



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله
معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير



المرجع :/2022

الميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

الفرع: علوم التسيير

التخصص: إدارة مالية

مذكرة بعنوان:

تقييم فعالية الإستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التحول نحو الاقتصاد الأخضر -دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 2010-2020-

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص " إدارة مالية "

إشراف الأستاذ:

- أوصالح عبد الحليم

إعداد الطلبة:

- بن الطيب محمد إسلام

- دراجي فؤاد

لجنة المناقشة

الصفة	الجامعة	اسم ولقب الأستاذ(ة)
رئيسا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	إبراهيم رحيم
مشرفا ومقررا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	أوصالح عبد الحليم
مناقشا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	بوفنش وسيلة

السنة الجامعية 2021/2022



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله
معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير



المرجع :/2022

الميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

الفرع: علوم التسيير

التخصص: إدارة مالية

مذكرة بعنوان:

تقييم فعالية الإستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التحول نحو الاقتصاد الأخضر -دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 2010-2020-

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص " إدارة مالية "

إشراف الأستاذ:

- أوصالح عبد الحليم

إعداد الطلبة:

- بن الطيب محمد إسلام

- دراجي فؤاد

لجنة المناقشة

الصفة	الجامعة	اسم ولقب الأستاذ(ة)
رئيسا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	
مشرفا ومقررا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	أوصالح عبد الحليم
مناقشا	المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميله	

السنة الجامعية 2021/2022



دعاء

اللهم إنا نسألك علماً نافعا، ورزقاً طيباً وعملاً متقبلاً، اللهم
انفعني بما علمتني وعلمني ما ينفعني بما علمتني وزدني
عليماً، اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلاً وأنت تجعل الحزن
إن شئت سهلاً، اللهم لا تجعلني من أصيب بالغرور إذا نجح
ولا باليأس إذا أخفق

اللهم ذكرني دائماً أن الإخفاق هو التجربة
التي تسبق النجاح، اللهم إذا أعطيتني نجاحاً
فلا تأخذ تواضعي، وإذا أعطيتني تواضعاً
فلا تأخذ اعتزازي بنفسي

در این مه خون در دوزخ بندی
در این مه خون در دوزخ بندی
در این مه خون در دوزخ بندی



الشكر لله تعالى أولاً على منه وفضله في إتمام هذا العمل، مصداقاً
لقوله تعالى:

«لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ» إبراهيم (07) صدق الله العظيم.

نتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المشرف «أوصالح عبد الحليم» على
صبره معنا وإرشاداته لنا وحرصه على إنجاز هذا العمل، وإخراجه في
أحسن صورة، جعله الله زخراً للعلم، وسندا وقدوة للطلاب.

*إلى كل من علمنا حرف في جميع الأطوار التعليمية.

*إلى جميع أساتذة قسم اللغة العربية وآدابها.

*إلى كل من منح لنا يد المساعدة والعون لإنجاز هذا العمل، ولو بكلمة
طيبة.



تقبلوا منا فائق عبارات التقدير والاحترام.





إلى التي تعبت وشقت وعانت من أجلي إلى نبع الحنان أُمي
إلى الذي رباني ووجهني كبيراً والدي العزيز،
إلى جدي وجدتي.
إلى أخواتي وإخواني،
إلى صديقي.

إلى كل الطلبة وأخص بالذكر طلبة قسم الثانية ماستر تخصص إدارة مالية
إلى كل أساتذة معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير الذين
رافقونا في مشوارنا الدراسي الجامعي خاصة الأستاذ المشرف،
وكل أعضاء اللجنة المشرفين على مناقشة هذه المذكرة.



إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي واجتهادي

محمد إسلام





إهداء

إلى التي تعبت وشقت وعانت من أجلي "أمي"
إلى الذي رباني ووجهني كبيراً والدي العزيز،
إلى أخواتي وإخواني،
إلى الأصدقاء

إلى كل الطلبة وأخص بالذكر طلبة قسم الثانية ماستر تخصص إدارة مالية
إلى كل أساتذة معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير الذين
رافقونا في مشوارنا الدراسي الجامعي خاصة الأستاذ المشرف،
وكل أعضاء اللجنة المشرفين على مناقشة هذه المذكرة.
إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي واجتهادي.



فؤاد

ملخص:

إن نقص الطاقات التقليدية وإمكانية نفادها أدى إلى وجوب إيجاد بدائل للطاقات الأحفورية، حيث تزايد الاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة باعتبارها من أهم مصادر الطاقة بعيدا عن الطاقات التقليدية.

من خلال هذه الدراسة نحاول إبراز أهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، وتعد الجزائر من بين الدول التي اتجهت إلى وضع، تنظيم، وتطوير العديد من الاستراتيجيات باستغلالها لهذه الطاقات ومحاولة التوجه نحو ما يعرف بالاقتصاد الأخضر، والذي بدوره يساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الاستثمار في الطاقات المتجددة، الاقتصاد الأخضر، التنمية المستدامة.

Summary:

Lack of conventional capacities and their enforceability have led to the need to find alternatives to fossil energies, with increasing attention to renewable energies as one of the most important sources of energy away from traditional energies.

Through this study, we are trying to highlight the importance of investing in renewable energies as well as being clean and non-polluting energy. Algeria is one of the countries that has tended to put in place, regulate, develop many strategies by exploiting these energies and try to move towards what is known as a green economy, which in turn contributes to the achievement of sustainable development.

Keywords: renewable energies, investment in renewable energies, green economy, sustainable development.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
I	شكر وعرفان
II- III	الإهداء
IV	الملخص
V-VIII	فهرس المحتويات
IX-X	قائمة الجدول
X-XIII	قائمة الأشكال
أ - هـ	المقدمة
32-01	الفصل الأول: الفصل الأول: مدخل مفاهيمي للاستثمارات في الطاقات المتجددة
02	تمهيد
09-03	المبحث الأول: ماهية الاستثمار في المشاريع في الطاقات المتجددة.
03	المطلب الأول: مفهوم وأنواع مشاريع الطاقات المتجددة.
05	المطلب الثاني: أهداف ومتطلبات الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة
07	المطلب الثالث: مفهوم دراسة الجدوى
08	المطلب الرابع: معوقات ومجالات تطبيق دراسة جدوى مشاريع الطاقات المتجددة
26-10	المبحث الثاني: مصادر الطاقات المتجددة ومشاريع تطبيقها
10	المطلب الأول: الطاقة الشمسية
16	المطلب الثاني: طاقة الكتلة الحيوية (الإحيائية)
18	المطلب الثالث: مشاريع طاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية وكيفية تطبيقها
23	المطلب الرابع: الطاقة المائية والبحرية
31-26	المبحث الثالث: اقتصاديات الطاقة المتجددة
26	المطلب الأول: الجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة
28	المطلب الثاني: تكاليف الطاقات المتجددة

30	المطلب الثالث: دور مشاريع الطاقة المتجددة في خلق التوظيف
32	خلاصة الفصل
64-33	الفصل الثاني: الاقتصاد الأخضر
34	تمهيد
42-35	المبحث الأول: الطرح النظري لماهية الاقتصاد الأخضر
35	المطلب الأول: سياق مفهوم الاقتصاد الأخضر.
37	المطلب الثاني: مبادئ الاقتصاد الأخضر ومخاوف الانتقال إليه
40	المطلب الثالث: مكونات الاقتصاد الأخضر
50-42	المبحث الثاني: إشكالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.
42	المطلب الأول: أهداف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.
47	المطلب الثاني: متطلبات التحول إلى الاقتصاد الأخضر
48	المطلب الثالث: خطوات الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر
57-51	المبحث الثالث: مؤشرات الاقتصاد الأخضر العالمية
51	المطلب الأول: مؤشر الأداء البيئي لعام 2020 (EPI)
54	المطلب الثاني: مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي (GGEI)
64-58	المبحث الرابع: التجارب الدولية الرائدة في الاقتصاد الأخضر والطاقات المتجددة
58	المطلب الأول: التجربة الدنماركية (المدينة الخضراء)
60	المطلب الثاني: تجربة الولايات المتحدة الأمريكية (إنتاج الطاقات المتجددة)
62	المطلب الثالث: استعراض واقع التجربة المغربية في الاستثمار في الطاقة المتجددة والتحول للاقتصاد الأخضر
66	خلاصة
109-65	الفصل الثالث: الفصل الثالث: مدى فعالية الإستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر في الجزائر

67	تمهيد
74-68	المبحث الأول: الطاقات المتجددة في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر (الإطار القانوني والمؤسساتي)
68	المطلب الأول: حماية البيئة والفعالية الطاقوية في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر
69	المطلب الثاني: المؤسسات المساهمة في ترقية الطاقات المتجددة في الجزائر
100-75	المبحث الثاني: واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر
75	المطلب الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال المؤشرات (القدرات - الإنتاج - الاستهلاك)
89	المطلب الثاني: آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة:
108-101	المبحث الثالث: مدى مساهمة الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر
101	المطلب الأول: تقييم البعد الاقتصادي للاقتصاد الأخضر
103	المطلب الثاني: التقييم الاجتماعي للاقتصاد الأخضر
104	المطلب الثالث: أهم المشاريع الاستراتيجية الوطنية للطاقة البيئية وتقييم البعد البيئي للاقتصاد الأخضر
109	خلاصة
112-110	الخاتمة
121-113	قائمة المراجع

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1-1	توجهات إجمالي التكلفة المركبة وعامل القدرة الإنتاجية والتكلفة المستوية للكهرباء بحسب التقنيات بين عامي 2010 و 2020.	29
1-2	مسارات الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة.	41
2-2	الدول العشرة الأولى في التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي (EPI)	53
3-2	ترتيب الدول وفق مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي لسنة 2020	56
4-2	المدن العشرة الأولى في التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي (EPI).	59
5-2	حجم الغازات الدفيئة تحت مستويات 1990 مقارنة بـ 2017.	61
6 - 2	حجم الغازات الدفيئة تحت مستويات 1990 مقارنة بـ 2017.	63
1-3	قدرات الطاقة الشمسية حسب المناطق في الجزائر	80
2-3	توزيع الطاقة الكهرومائية في الجزائر	81
3-3	إجمالي قدرات الطاقات المتجددة في الجزائر حسب المصدر (2014-2018)	82
4-3	الاستثمارات المنجزة من المشاريع الطاقات المتجددة الجزائر:	84
5-3	تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة حسب المصدر (2010-2018).	87
6-3	تطور استهلاك الطاقات المتجددة حسب المصدر (2008-2018).	88
7-3	إنتاج الطاقات المتجددة حسب المصدر آفاق 2030	93

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنـوان الشـكل	الصفحة
1-1	القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية الفولتوضوئية بين الفترتين (2010-2020)	12
2-1	القدرة المركبة للطاقة الشمسية الضوئية للعشر البلدان الأولى مقارنة بين (2019-2020)	12
3-1	شحن الهواتف النقالة خارج المنزل وتعمل بالطاقة الشمسية	13
4-2	تطور إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة في العالم بين (2010-2020)	16
5-1	إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية في العالم خلال (2010-2020)	18
6-1	تطور القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح بين (2010-2020)	20
7-1	القدرة المركبة من طاقة الرياح للعشر البلدان الأولى للفترة بين الفترة (2019-2020)	21
8-1	القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية للعشر البلدان الأولى بين الفترة (2019-2020)	23
9-1	القدرات المائية المضافة في أعلى ستة دول بين سنة (2019-2020)	25
10-1	الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم بين (2010-2020)	27
11-1	الاستثمارات الإضافية لمصادر الطاقة المتجددة بين الفترتين (2020-2019)	28
12-1	تقديرات عدد وظائف في مجال الطاقة المتجددة لسنة 2020	30
1-2	الفئات المعتمدة في تقييم مؤشر الأداء البيئي 2020.	52
2-2	الفئات والأبعاد المعتمدة في تقييم مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي 2020	55

60	صافي إنتاج الطاقات المتجددة	3-2
90	مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة في الجزائر آفاق 2030	3-1
91	تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات التقليدية والمتجددة آفاق 2030.	3-2
91	تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات التقليدية والمتجددة آفاق 2030.	3-3
94	قدرات الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر في الفترة (2030-2015) ميغا واط	4-3

مَدَامْ

يتزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة بها لمواكبة التنمية الاجتماعية والاقتصادية وذلك لتلبية الاحتياجات الأساسية وفي ظل الطلب الكبير على موارد الطاقة باعتبار الوقود الكربوني ملوثا للبيئة يدفع الحاجة إلى انشاء مصادر بديلة للطاقة قابلة للتجديد نظيفة، غير ضارة، ومستدامة وهذا ما يعرف بالطاقات المتجددة.

ونظرا لتزايد الضغوطات على البيئة نتيجة النشاطات والالتزامات المختلفة التي تخدم الاقتصاد الأخضر للتقليل والحد من الآثار البيئية وذلك من خلال: تحضير القطاعات الاقتصادية، تحسين كفاءة استخدام الموارد، خفض النفايات، حماية التنوع البيولوجي، تخفيض اشاعات الكربون الناتجة عن انتاج واستهلاك الطاقة الناتجة عن المؤسسات الاقتصادية.

وتعد الجزائر من بين الدول التي اهتمت بالاقتصاد الأخضر نتيجة للضغوط المفروضة عليها من قبل الهيئات المعنية وكذلك نتيجة الوضعية المزرية التي آلت إليها البيئة.

❖ الإشكالية الرئيسية:

ومن هنا نطرح الإشكالية التالية:

- ما مدى فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر؟

❖ الأسئلة الفرعية:

وتتدرج ضمن هذه الإشكالية التساؤلات الفرعية التالية:

- لماذا يتم التوجه إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة؟
- بماذا يتميز الاقتصاد الأخضر؟
- ما مدى فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر في الجزائر؟

❖ فرضيات الدراسة:

للإجابة على هذه التساؤلات المطروحة قمنا بصياغة الفرضيات التالية التي سنحاول من خلال هذا العمل تأكيدها أو نفيها:

- الطاقة المتجددة هي أفضل اختيار لإطالة عمر الطاقة التقليدية وتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- يتميز الاقتصاد الأخضر بخاصيتين هما: الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية والتكيف مع تغير المناخ، اعتماده بشكل مركز على الطاقة البديلة.
- للاستثمار في الطاقات المتجددة فعالية في تعزيز أبعاد التنمية المستدامة لتحقيق الاقتصاد الأخضر، الى ان ذلك في الواقع يبقى هامشيا في الجزائر في ظل تحديات تطويرها و استغلالها.

❖ أهمية الدراسة:

إن أهمية البحث أول خطوة ينبغي أن يدركها الباحث، وأي دراسة تعني بتسليط الضوء بغرض المعالجة، وذلك من خلال إبراز الأهمية.

وتكمن أهمية دراستنا فيما يلي:

تمثل أهمية الدراسة التي قمنا بها في التعرف على أهم المصادر البديلة للطاقات القديمة وذلك بإعطاء لمحة موجزة عن ماهية الطاقات المتجددة ومختلف جوانبها وأبعادها وكذلك مختلف متطلبات وأهداف الاستثمار وفي مشاريع الطاقات المتجددة كما قمنا بتسليط الضوء على دور الاقتصاد الأخضر وأهميته في تخفيض المخاطر البيئية وتشجيع استخدام التكنولوجيات ذات المخلفات الغير ملوثة وتنمية الموارد الطبيعية المتجددة والتي بدورها تساعد في الوصول إلى التنمية المستدامة.

❖ أهداف الدراسة:

تكمن الأهمية البالغة في تحديد أهداف الدراسة في كونها تسهل على الباحث رسم بحثه حتى يتمكن من إثبات مدى صحة الفرضيات التي تمت صياغتها.

ومن هذا المنطلق يمكننا تحديد أهداف الدراسة فيما يلي:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة الاقتصاد الأخضر باعتباره أحد البرامج التنموية الحديثة في تحقيق التنمية المستدامة والمحافظة على الموارد الطبيعية في الجزائر ومعرفة افاق استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر ومختلف التحديات لاستغلالها.

❖ أسباب اختيار الموضوع:

إن اختيار الباحث لموضوع الدراسة لا يكون عفويا، وإنما يكون مبني على اعتبارات ومبررات ودوافع تدفع الباحث إلى القيام بدراسة وبحث هذا الموضوع دون غيره، ويتضمن اختيارنا لموضوع البحث أسباب ذاتية وأخرى موضوعية:

❖ الأسباب الذاتية:

فمن الأسباب الذاتية التي دفعتنا إلى اختيار هذا الموضوع نذكر:

- الموضوع حديث نسبيا وقد لاقى إهتماما أكبر في الوقت الراهن.
- نقص الدراسات المتعلقة بالموضوع.
- الموضوع له علاقة وطيدة بالتخصص.

❖ الأسباب الموضوعية:

أما الأسباب الموضوعية التي دفعتنا إلى اختيار هذا الموضوع هي:

- ذلك لأن الطاقة المتجددة تعتبر عنصرا متزايدا الأهمية من مصادر الطاقة بالإضافة إلى النتائج البيئية المترتبة على تحويل الطاقة وكيف يمكن للطاقة أن تحد من تلوث الهواء وتغير المناخ العالمي.
- تراجع الاحتياجات العالمية من المصادر الأحفورية مما أدى إلى انحصار الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة.

❖ منهج الدراسة:

من أجل الإلمام بالجوانب المختلفة للموضوع ونظرا لطبيعة الموضوع، فإننا قمنا باستخدام المنهج الوصفي والتحليلي لأنهم الأساليب الأكثر ملائمة من أجل وصف وتشخيص موضوع البحث.

- في الجانب النظري اعتمدنا على المنهج الوصفي الذي يشرح مختلف الطاقات المتجددة وكيفية استثمارها ومحاولة الجزائر في تحقيق نمو الاقتصاد الأخضر.
- وباعتمادنا في المنهج التحليلي في الجانب التطبيقي قمنا بتحليل مختلف الطاقات المتجددة في إطارها القانوني والمؤسساتي وكذا واقع الاستثمار في الجزائر.

❖ حدود الدراسة:

- **الحدود النظرية:** يعتبر الاقتصاد الأخضر من المواضيع المفتوحة التي يمكن دراستها من مختلف الجوانب، إلا أننا ارتأينا دراسة هذا الموضوع من خلال التركيز على جانب الاستثمارات في الطاقات المتجددة.
- **الحدود الزمنية:** غطت الدراسة الفترة الزمنية الممتدة من سنة 2010 إلى غاية 2020
- **الحدود المكانية:** تقتضي الإجابة على الإشكالية المقدمة التقيد ببعد مكاني، حيث وقعت الدراسة على حالة الجزائر.

❖ الدراسات السابقة:

- لقد تم تناول موضوع الطاقات المتجددة و الاقتصاد الأخضر من خلال دراسات سابقة، ولكن من زوايا وأوجه مستقلة ومختلفة، ولقد ارتأينا ان نستدل بأقربها لموضوع دراستنا والتي تمثلت فيما يلي:
- محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة المدية، الجزائر، 2015-2016.

حاول الباحث في هذه الدراسة إبراز أهمية استراتيجية التوجه نحو الاقتصاد الأخضر، وربط ذلك بدور و فعالية الطاقات المتجددة و مدى مساهمتها في تحسين الوضع الاقتصادي والحد من المخاطر البيئية وندرة الحياة البيئية الذي يؤدي الى تحسين المساواة و الرفاه الاجتماعي بين أفراد المجتمع، وتوصل الباحث الى عدم

وجود سياسة محددة يمكن التوصية باتباعها بهدف تنمية الطاقات المتجددة ،وتوجد توليفة تتنوع مكوناتها ،يتحدد انتقاء منها بحسب المعطيات كل بلد :من وضع طاقة ،الكيان الاقتصادي ،وفرة البدائل ،خلصت الدراسة كذلك الى أن للجزائر إمكانيات كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة ،التي قد تجعلها من أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم .

-حمزة جعفر، اليات التمويل وتنمية المشاريع والطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف 1، الجزائر، 2017-2018

حاول الباحث في هذه الدراسة تحديد أليات التمويل وتنمية المشاريع في الطاقات المتجددة ومساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر وذلك من خلال دراسة علاقة الطاقات المتجددة بالمؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية المستدامة بالإضافة الى علاقة الطاقات المتجددة ومعدل نظوب مصادر الطاقة من اجمالي الدخل القومي وكيفية تمويل مشاريعها، وقد توصلت الدراسة الى أنه من الرغم من غنى الجزائر بمصادر الطاقات المتجددة الا ان تطبيقها لا تزال محدودة في الجزائر .

- رحايلية سيف الدين، الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة قسنطينة 2الجزائر ،2017-2018

حاول الباحث في هذه الدراسة ابراز دور الاستثمار في الطاقات المتجددة من كونها من موارد طبيعية التي أصبحت تشكل جدوى وأهمية قصوى لتحقيق التنمية البيئية من خلال الاستثمار في الطاقات المتجددة التي تعتبر طاقة صديقة ونظيفة للبيئة، وكما توصلت ان الجزائر تملك من إمكانيات ما يؤهلها للاستثمار في الطاقات المتجددة، اذ اتبعت سياسات ناجحة أكثر من أجل تحقيق الهدف والقيام بالتطبيق الفعلي لها.

- برايس خليفة، واقع وافاق الاستثمار في الطاقات المتجددة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة بليدة ،2020-2021

حاول الباحث في هذه الدراسة ابراز واقع وافاق الاستثمار في الطاقات المتجددة وذلك من خلال مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي في العالم والجزائر، وذلك لتبيين دورالاستثمار في الطاقات المتجددة في تأمين الامدادات الطاقوية ورفع المستوى المعيشي وتوفير مناصب الشغل.

❖الاختلاف بين الدراسة والدراسات السابقة:

تختلف دراستنا عن الدارسات السابقة الذكر، في كوننا تطرقنا الى توضيح واقع وافاق الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق الاقتصاد الأخضر وهذا من خلال ابراز واقع وافاق مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة في العالم وفي الجزائر محل الدراسة وهذا لتبيين دورها الفعال في تأمين امدادات

الطاقة وتحقيق التنويع الطاقوي وفي رفع مستوى المعيشة وتوفير مناصب شغل وإنتاج الطاقة الكهربائية وحماية البيئة بما يعزز ابعاد اقتصادية واجتماعية والبيئة في ظل تحقيق الاقتصاد الأخضر.

❖ هيكل الدراسة:

حتى يتسنى لنا الإلمام بالجوانب المختلفة لموضوع البحث، والإجابة على التساؤلات المطروحة ومحاولة إثبات صحة أو خطأ الفرضيات المقترحة، فقد تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول مسبقة بمقدمة ومتبوعة بخاتمة، يمكن أن نجمع محتواها فيما يلي:

- **الفصل الأول:** خصص لجانب النظري للطاقات المتجددة وقد تم تقسيمه الى ثلاث مباحث تناول المبحث الأول ماهية الاستثمار في المشاريع في الطاقات، المتجددة والمبحث الثاني تطرق الى مصادر الطاقات المتجددة ومشاريع تطبيقها اما المبحث الثالث فنتناول اقتصاديات الطاقة المتجددة.

- **الفصل الثاني:** خصص للإطار النظري للاقتصاد الأخضر وتم تقسيمه الى أربعة مباحث تناول المبحث الأول ماهية الاقتصاد الأخضر تطرق المبحث الثاني الى إشكالية الانتقال الى الاقتصاد الأخضر وأما المبحث الثالث تناول مؤشرات الاقتصاد الأخضر العالمية أما في المبحث الرابع فتم تناول فيه التجارب الدولية الرائدة في الاقتصاد الأخضر والطاقات المتجددة.

تطرق **الفصل الثالث:** الى مدى فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر وتم تقسيمه الى ثلاث مباحث تناول المبحث الأول الطاقات المتجددة في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر والمبحث الثاني تناول واقع وافاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وفي المبحث الثالث تناول مدى مساهمة الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر.

❖ صعوبات البحث

ومن اهم الصعوبات التي واجهت دراستنا للموضوع هي:

- صعوبة الحصول على المعطيات الإحصائية المتعلقة بمصادر الطاقة مع وجود اختلاف أحيانا في الإحصائيات المتعلقة بمصادر الطاقة على مستوى المواقع الرسمية للوكالات والهيئات الدولية للطاقة.
- نقص البيانات الإحصائية المتعلقة بالجزائر وخاصة بالمشاريع القائمة والمنجزة في الاقتصاد الأخضر.
- تنوع وكثرة المراجع في الاقتصاد الأخضر بشكل عام والطاقة شكل خاص وقلتها في الدراسات التي تربط بين الاستثمار في الطاقات المتجددة والاقتصاد الأخضر.

الفصل الأول: مدخل
مفاهيمي للاستثمارات في
الطاقات المتجددة

تمهيد:

تطور الإنسان وزادت متطلباته الطاقوية كما ونوعا ومع الاستهلاك الحالي للطاقات الناضبة أدرك أنه سيكون في مشكل طاقي وبيئي خطير خلال الأجيال القليلة القادمة، لذا بدأ في التفكير باستغلال الطاقات المتجددة وتطويرها، هذا التطوير يحتاج إلى استثمارات سنوية ضخمة نظرا لتشعب مجال الطاقات المتجددة، فمثلا نجد أنه استثمر في سوق الأوراق المالية المتعلقة بالطاقات المتجددة وكذا أنشأ وطور مراكز بحث لتطوير هذه الطاقة وكفاءة استخدامها ثم قام ببناء مشاريع ضخمة لإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة.

ولكن مشكل مردودية هذا النوع من المشاريع يكمن في مردوبيته، وهل تستحق فعلا استثمار هذه المبالغ ضخمة، لذا تم تطبيق مجموعة مع التقنيات في تخصصات مختلفة من إحصاء واقتصاد وقانون وهندسة معمارية من أجل التأكد من صلاحية هذه المشاريع ويطلق على هذه العملية "دراسة الجدوى"، حيث تهدف هذه العملية إلى معرفة جدوى الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال وضع معايير معينة ثم اختيار المشاريع التي تتلاءم وهذه المعايير، ومن خلال هذا الفصل سنحاول تسليط الضوء على:

✓ المبحث الأول: ماهية الاستثمار في المشاريع في الطاقات المتجددة.

✓ المبحث الثاني: مصادر الطاقات المتجددة ومشاريع تطبيقها.

✓ المبحث الثالث: اقتصاديات الطاقة المتجددة.

المبحث الأول: ماهية الاستثمار في المشاريع في الطاقات المتجددة.

تعتبر المشاريع الاستثمارية من أهم أنواع الاستثمار وأنفعها للاقتصاد الوطني، فهي التي تخلق قيمة مضافة وتمتص البطالة وغيرها، وتعتبر عملية المفاضلة بين مشاريع الطاقات المتجددة من أبرز الموضوعات التي تشغل الباحثين إضافة إلى إشكالية تحقيق أقصى ربح بأقل تكلفة، وسنتطرق في هذا المبحث إلى مفهوم وأنواع المشاريع الاستثمارية وكذا الطرق المالية والإحصائية لتقييمها والمفاضلة بينها إضافة إلى معرفة أهم متطلبات الاستثمار في مشاريعها.

المطلب الأول: مفهوم وأنواع مشاريع الطاقات المتجددة.

يعتبر المشروع الاستثماري اللبنة الأساسية لتطور اقتصاد أي بلد ولإشباع حاجيات سكانه المختلفة وحاليا تولى أهمية كبيرة لمشاريع الطاقات المتجددة وذلك للفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لها

أولا. تعريف وظهور المشروع الاستثماري:

لقد مرت المشاريع الاستثمارية بعدة مراحل حتى وصلت لنا بهذا المفهوم والشكل.

■ يمكن تعريفه بأنه "مزيج من موارد مالية وبنية تحتية وتكنولوجية وطرق تسيير بغرض الوصول إلى هدف معين".¹

■ كما يمكن تعريفه بأنه "كل تنظيم له كيان مستقل بذاته يملكه ويديره أو يديره فقط منظم يعمل على التأليف والمزج بين عناصر الإنتاج ويوجهها لإنتاج سلع أو تقديم خدمات وطرحها في السوق من أجل تحقيق أهداف معينة في فترة محددة".²

■ ومنه يمكن تعريف مشاريع الطاقات المتجددة بأنها "مجموعة من الأنشطة تعتمد على موارد معينة توجه لإنتاج وتوزيع وتطوير إحدى أنواع الطاقات المتجددة أوكلها بهدف تحقيق أهداف مختلفة على ان تزيد إيرادات المشروع عن نفقاته".

ومن خلال التعريفات السابقة نجد أن مشاريع الطاقات المتجددة تتميز بكونها نشاط استثماري ينطوي على مجموعة من العمليات يؤدي إلى إنتاج أو توزيع أو تطوير في مجال الطاقات المتجددة تحت إشراف وإدارة المنظم الذي يقوم بالتأليف بين عناصر الإنتاج. كما تتميز هذه المشاريع باستقلالية نسبية وتمتعها بالشخصية القانونية الاعتبارية، إضافة إلى تواجد درجة مخاطرة معينة وعائد على الاستثمار يتناسب ودرجة المخاطرة.

¹ - Ribeiro Martial Joseph, International development project appraisal, press polytechnique international, Canada, 2010, p94.

² - عبد المطلب عبد الحليم، دراسات الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية، الدار الجامعية للنشر وتوزيع، مصر، 2005، ص 19.

ثانيا. أنواع المشاريع الاستثمارية:

إن أنواع مشاريع الطاقات المتجددة هي نفسها أنواع المشاريع الاستثمارية عموما، وسيتم ذكرها مع إسقاطها على الطاقات المتجددة:

1. حسب الملكية: يعود أساس هذا التقسيم إلى ملكية رأس المال ونميز ما يلي:¹

❖ **المشاريع الاستثمارية الخاصة:** هي تلك المشروعات التي تعود ملكيتها إلى الخواص سواء كانوا أفراد أو جماعات، وتهدف أغلبية هذه المشاريع إلى تحقيق الربح، مثل مجمع كوندور ومصنعه المتعلق بالألواح الشمسية.

❖ **المشاريع الاستثمارية العمومية:** هي تلك المشاريع التي تعود ملكيتها إلى الدولة، وتنقسم هذه المشاريع في حد ذاتها إلى مشاريع اقتصادية هادفة إلى تحقيق الربح ومشاريع اجتماعية تهدف إلى تحقيق منافع عامة، ومثال ذلك المشاريع التي تقوم بها الدولة الجزائرية لفك العزلة عن المناطق الصحراوية مثل مشروع الطاقة الفوتوفولطية بأدرار.

❖ **المشاريع المختلطة:** وتعود ملكيتها إلى الدولة والخواص بصفة مشتركة، فمثلا هناك مشاريع تتطلب رؤوس أموال ضخمة أو مهارات تكنولوجية عالية لا تتوفر إلا بتعاون الطرفين، كما تقوم الدولة كذلك بالمشاركة في المشاريع من أجل تشجيع الخواص على الاستثمار، ومثال ذلك محطة الطاقة الهجينة بحاسي الرمل والشراكة الجزائرية الإسبانية.

2. حسب الشكل القانوني: نميز من خلال هذا التقسيم الأنواع التالية:

تميز حسب الشكل القانوني المشاريع الفردية التي غالبا ما تكون مشاريع عائلية صغيرة، وكذا المشاريع الجماعية مثل شركات التضامن وشركات التوصية البسيطة إضافة إلى شركات الأموال مثل شركة المسؤولية المحدودة وشركات المساهمة.²

3- حسب نوع الاستثمار: ونميز ما يلي:

- **مشاريع جديدة:** وهي المشاريع التي ليس لها وجود على أرض الواقع يتم التخطيط له جدواها ثم تنفيذها، ومثال ذلك مشروع "نورا" بالمغرب الذي يعتبر من أكبر محطات الطاقة الشمسية في العالم
- **مشاريع إحلالية:** ويقصد بها استبدال أصول قديمة بأخرى جديدة لتحقيق أهداف معينة كخفض تكاليف أو زيادة في إنتاج
- **مشاريع التوسع:** قد يكون التوسع بتوسيع خطوط المنتجات وإضافة منتجات جديدة كما قد يكون باستهداف أسواق جديدة، ومثال ذلك التوسعات المقترحة في مشروع "نورا".

¹ - حسين جوهر عبد الله، إدارة المشاريع الاستثمارية، مؤسسة شباب جامعة، مصر 2011، ص 19.

² - حافظ الصيرفي محمد عبد الفتاح، اقتصاديات المشروعات، مؤسسة حورس للنشر والتوزيع، مصر، 2004، ص ص 65-68.

4- حسب الحجم: ونميز المشاريع المصغرة، الصغيرة، المتوسطة والمشاريع الكبيرة، حيث أن المشاريع الصغيرة لا تحتاج إلى رؤوس أموال كبيرة ولا إلى خبرات متخصصة وتعتمد على تكنولوجيا بسيطة.¹

المطلب الثاني: أهداف ومتطلبات الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة

تعتبر المشاريع اللبنة الأساسية لأي اقتصاد، ونظرا لتعدد أنواع هذه المشاريع نجد كذلك تعدد الأهداف، لكن عموما نجدها تشترك في نفس متطلبات الإنشاء والاستثمار، ومن خلال هذا المطلب سنتطرق إلى أهداف المشاريع الاستثمارية وكذا متطلبات إنشائها أولا: أهداف الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة؛ حيث نجد تعدد الأهداف بتعدد أنواع تلك المشروعات ويمكن تقسيمها إلى:

أولا. أهداف المشاريع العامة وأهداف المشاريع الخاصة: ونوجزها فيما يلي:

1. أهداف الاستثمار في المشاريع الخاصة: بالعودة إلى النظرية الاقتصادية نجد أن الهدف الأساسي لهذا النوع من المشاريع هو تحقيق أقصى ربح ممكن، والمقصود بالربح هنا هو صافي القيمة التي تنتج عند المقارنة بين حصة المبيعات وتكاليف الإنتاج، حيث يندرج تحت تكاليف الإنتاج كل النفقات التي تحملها المشروع²، لكن رغم أن الربح هو الهدف الأساسي نجد للمشاريع الخاصة أهداف أخرى تتمثل في:³

❖ تحقيق أقصى المبيعات للحصول على حصة سوقية أكبر؛

❖ تحقيق الأهداف الخاصة بالمديرين الذين ترتبط مصالحهم برقم الأعمال؛

❖ المحافظة على الأصول المادية التي تمتلكها المؤسسة وتعظيمها؛

❖ الاحتفاظ بسيولة مناسبة ومركز مالي مناسب.

هناك بعض الأهداف التي تدخل في إطار المسؤولية الاجتماعية للمشروع وبالنسبة لمشاريع الطاقات المتجددة الخاصة نجد أن أهدافها لا تختلف عن ما سبق ذكر مع وجود تركيز على المسؤولية الاجتماعية للمشروع تجاه المجتمع والبيئة من خلال المساهمة في إنتاج الطاقة نظيفة وبالتالي الحد من التلوث.

2. أهداف الاستثمار في المشاريع العامة:

فالهدف منها ليس تحقيق الربح بالدرجة الأولى، لكن تحقيق المنفعة العامة لأفراد المجتمع، أي أن المنفعة العامة هي التي تحتل المرتبة الأولى من حيث الأهمية، ولا نقصد بذلك عدم القيام بدراسة الجدوى المالية⁴، وتختلف المشاريع العامة عن المشاريع الخاصة في كونها تقوم بتقييم التكاليف الاجتماعية والمنافع

¹ – Rita-Maria Zuger, Gestion d'entreprise- Compétence de base en gestion, Edubook, 2011,p27.

² – حوري زهرية، تقييم المشروعات في البلدان النامية باستخدام طريقة آثار، أطروحة مقدمة لنيل الشهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، 2007، ص11.

³ – نمري نصر الدين، الموازنة الاستثمارية ودورها في ترشيد الاتفاق الاستثماري، مذكرة مقدمة لنيل الشهادة دكتوراه في العلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2013

⁴ – حمزة جعفر، آليات تمويل و تنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2017/2018، ص77

الاجتماعية، كما تقوم باحتساب كلفة المشروع من خلال وجهة نظر الاقتصاد الوطني،¹ كما أن المشاريع العامة قد تكون لها أهداف أخرى:

- ❖ **الريخ:** فقد يتطلب المشروع العام تحقيق أرباح من أجل ضمان الاستمرار والنمو؛
- ❖ **أهداف مالية:** حيث يهدف أحيانا للحصول على موارد مالية معينة تدخل في إطار الموازنة العامة للدولة كاحتكارها لمنتج معين تكون بديلا عن فرض ضرائب جديدة؛
- ❖ **أهداف اقتصادية:** من أجل منع القطاع الخاص من احتكار قطاع معين يدخل في عملية التنمية؛
- ❖ **أهداف إيدولوجية:** حيث تسعى الدولة من خلال إقامة بعض المشاريع إلى نشر عقيدة معينة؛
- ❖ **أهداف أمنية واستراتيجية:** تهدف إلى الحفاظ على أمن واستقرار الدولة أهداف تكتيكية: كمشاريع تطوير التكنولوجيا المستوردة وجعلها تتناسب والظروف المحلية ."

ثانيا. متطلبات الاستثمار في الطاقات المتجددة: حيث تجد متطلبات خاصة بقطاع الطاقات المتجددة ومتطلبات عامة متعلقة بالاستثمار عموما. ويمكن تلخيصها في:

1. **المتطلبات العامة للاستثمار في الطاقات المتجددة:** هناك العديد من المحددات يمكن تلخيصها في:²

- **العائد المتوقع:** حيث أن هدف الاستثمار عموما هو الحصول على عوائد في المستقبل، فلا يمكن الاستثمار في الطاقات المتجددة إلا إذا توقع المستثمر الحصول على تدفقات مالية تفوق القيمة الإجمالية للاستثمار، إضافة إلى مقارنة العائد مع استثمارات أخرى مثلا وضع نفس المبلغ في بنك بمعدل فائدة معينة.
- **التقدم العلمي والتكنولوجي:** حيث يعتبر من أبرز محددات الاستثمار في الطاقات المتجددة، فاكشاف مصادر طاقة جديدة أو مواد أولية أقل تكلفة يدفع المستثمرين إلى توظيف أموالهم في هذا النوع من النشاط.

- **الثقة وتوقعات المستثمرين:** حيث تعتبر أغلب الدراسات أن الطاقات المتجددة هي طاقة المستقبل وهذا ما يمنح المستثمرين الثقة للاستثمار في هذا النوع من الطاقة. كما أن الأوضاع الاقتصادية تلعب دورا هاما في عملية الاستثمار فمثلا في حالة الانتعاش نلاحظ زيادة الاستثمارات أما في حالة الركود فالعكس، وسيتم إثبات ذلك في الفصل القادم

- **سعر الفائدة:** إن ارتفاع سعر الفائدة يؤدي إلى تقليص حجم الاقتراض الموجه إلى تمويل مشاريع الطاقات المتجددة، أما في حالة انخفاض سعر الفائدة فالعكس، أي أن العلاقة بين سعر الفائدة وحجم الاستثمار في السوق علاقة عكسية.

¹ - سعيد عبد العزيز عثمان، دراسة الجدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2001، ص16.

² - نمري نصر الدين، الموازنة الاستثمارية و دورها في ترشيد الانفاق الاستثماري، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة بومرداس، الجزائر، 2010، ص06.

-**التسهيلات:** يعتبر تواجد التسهيلات سواء المالية أوفي الإجراءات كأبرز العوامل المؤثرة على الاستثمار في الطاقات المتجددة، حيث تجد العديد من الدول تضع تسهيلات مختلفة لكل المشاريع الخضراء بغرض التشجيع على الاستثمار فيها.

2- المتطلبات الخاصة بالاستثمار في الطاقات المتجددة: ويمكن تلخيصها في:

- **متطلبات متعلقة بمراكز البحوث والتطوير:** إن توفر مراكز البحث والتطوير يسهل من عملية ومعالجة المعطيات الخاصة بالإمكانيات الطبيعية والبشرية من أجل الوصول إلى تقييم جمع دقيق حول واقع ومستقبل الطاقات المتجددة، إضافة إلى صياغة أعمال البحث وكذا معايير صناعة تجهيزات الطاقات المتجددة وطرق استخدامها، إضافة إلى التوعية بأهميتها وتفعيل دورها.

وتمتلك الجزائر العديد من مراكز البحث سواء المستقلة أو التابعة للجامعات أو المؤسسات مثل: مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة (C.D.E.R)، ووحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.E.S). ووكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE) وسيتم التفصيل فيها في الفصول القادمة.¹

- **متطلبات متعلقة بالموارد البشرية:** يعتبر المورد البشري أساس إنجاز وتطوير الطاقات المتجددة، فبتوفر الكفاءات المدربة سواء في مجال البحث أوفي مجال التطبيق من شأنه أن يؤدي إلى تحقيق نتائج إيجابية في المجال، وهذا هو المشكل الذي تعاني منه أغلب الدول المتخلفة إضافة إلى هجرة الأدمغة.

- **متطلبات متعلقة بالتسويق:** تركز المتطلبات التسويقية على وجود خطط تسويقية استراتيجية ترتبط بنشر منافذ التوزيع وبيع أنظمة الطاقات المتجددة سواء الخاصة بالاستخدام المنزلي أو التطبيقات التجارية والصناعية هذا من جهة، ومن جهة أخرى القيام بحملات التسويق الاجتماعي والتركيز على المزايا البيئية والاجتماعية التي تحققها مشاريع الطاقات المتجددة سواء كانت لبناء معدات الطاقات المتجددة أو لتوليد الكهرباء من مصادر متجددة، وهذا في ظل غياب القدرة التنافسية لهذا النوع من الطاقة بسبب تكلفتها المرتفعة مقارنة بأنواع أخرى من الطاقة.²

المطلب الثالث: مفهوم دراسة الجدوى

تعتبر دراسة الجدوى عملية أساسية لدراسة نجاح أو فشل أي مشروع استثماري، خصوصا في ظل التطورات الحالية من اشتداد المنافسة والتغيرات التكنولوجية المتسارعة تجعل من دراسة الجدوى النقطة الأساسية لأي مشروع استثماري.

أولا. التطور التاريخي لدراسة الجدوى:

يعود أصل دراسة الجدوى إلى سنة 1936 في الولايات المتحدة الأمريكية حينما قامت بإصدار قانون التحكم في الفيضانات وقامت بإلغاء المشاريع التي تفوق تكلفتها منفعتها، حيث أصبحت هذه المصطلحات

¹ - فروحات حدة الطاقات المتجددة كسخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، عدد 11/2012، ورقلة، الجزائر، ص152.

² - رحابلية سيف الدين، الاستثمار في الطاقات المتجددة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قسنطينة 2، الجزائر، 2018، ص82

شائعة الاستخدام إضافة إلى مصطلحات أخرى كمعدل العائد على الاستثمار ورأس المال والكفاية الحدية لرأس المال، وفي سنة 1950 أعدت لجنة فدرالية كتاب سمي "بالكتاب الأخضر" تناول موضوع معالجة مشاكل المشاريع الاستثمارية، لتليها عدة كتابات تناولت موضوع وضع مبادئ وقواعد أساسية لتقييم المشاريع الاستثمارية منها: دليل منظمة التعاون الاقتصادي (OECD) سنة 1969، دليل البنك الدولي سنة 1975، دليل منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية سنة 1972 ليصبح هذا الموضوع من أهم مواضيع الاقتصاد التطبيقي ويرتبط بالعديد من التقنيات الأخرى كالحاسبة والتسويق.¹

ثانيا. تعريف دراسة جدوى مشاريع الطاقات المتجددة: يمكن تعريفها من خلال عدة أوجه كالتالي:

❖ **التعريف الأول:** "هي إدارة تحليلية تستخدم لترشيد القرارات الاستثمارية في مشاريع الطاقات المتجددة ولتقييم قرارات سبق اتخاذها، أو القيام بمفاضلة بين البدائل المتاحة وذلك على أسس فنية ومالية وتسويقية على ضوء معطيات محددة تتصل بموقع المشروع وتكاليف التشغيل والإيرادات المتوقعة".²

❖ **التعريف الثاني:** يقصد بدراسة جدوى الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة "مجموعة من التقديرات التي يتم إعدادها للحكم على مشروع أو قرار استثماري في الطاقات المتجددة، وذلك على ضوء توقعات التكاليف والفوائد المباشرة والغير مباشرة وذلك طوال العمر الافتراضي للمشروع".³

❖ كما يمكن تعريف دراسة الجدوى لمشاريع الطاقات المتجددة بأنها "مجموعة من المعايير يتم وضعها وفق شروط معينة ويتم تصميم المشروع الاستثماري على أساسها، فإذا استجاب المشروع لهذه الشروط اعتبر مقبولا وإذا لم يستجيب يتم تعديله أو الاستغناء عنه "

المطلب الرابع: معوقات ومجالات تطبيق دراسة جدوى مشاريع الطاقات المتجددة

أولا. مجالات تطبيق دراسة جدوى مشاريع الطاقات المتجددة:

يمكن القيام بدراسات جدوى الاستثمار في الطاقات المتجددة عند حالات متعددة وهي:⁴

1- دراسة جدوى المشاريع الاستثمارية الجديدة: حيث أن الاستثمار في مشروع جديد يتطلب دراسة دقيقة وتوقعات تقوم على أسس علمية في ظروف عدم التأكد المصاحبة لأي مشروع جديد، ومن اللازم القيام بدراسة الجدوى سواء كان هذا المشروع كبيرا أم صغيرا والاختلاف يكمن في درجة التعمق فيها وكذا التكلفة ودرجة الاستعانة بالخبراء.

¹ - نموذج نور الدين، دراسة الجدوى الاقتصادية بين المتطلبات النظرية والإشكالات العلمية، مجلة الباحث، عدد 07/2009، ورقلة، الجزائر، ص ص 205-206.

² - John W. Brockhouse & James Wadsworth, Cooperative Feasibility study guide, USDA, USA, 2010, p01.

³ - رحابلية سيف الدين، الاستثمار في الطاقات المتجددة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير، مرجع سبق ذكره، ص 86

⁴ - عبد المطلب عبد الحميد، دراسة الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الأسعارية، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، مصر، 2006، ص ص 32-33

مثلا مشروع بناء مزرعة لطاقة الرياح حيث يتم تقييم مختلف الآثار الإيجابية والسلبية للمشروع إضافة إلى احتساب العائد والتكلفة ومقارنتها مع مشاريع أخرى ويمكن إقامتها بنفس المكان ونفس الاستثمارات وتحقق نتائج أحسن

2- دراسة الجدوى التوسعية للمشاريع القائمة: فعند نجاح أي مشروع استثماري وتحقيقه للأهداف المسطرة سيرغب مالكة في التوسع سواء في نفس المشروع أو مشاريع مكملة أو مشاريع أخرى، حيث يحتاج قرار التوسعة إلى دراسة جدوى لمعرفة توقعات نجاح القرار من فشله فمثلا إذا زاد الطلب على الطاقة الشمسية في منطقة معينة يمكن دراسة جدوى توسعة المشروع من خلال زيادة عدد الألواح الشمسية وكذا الاستعانة ببطاريات ذات قدرة تخزين أكبر

3- دراسة الجدوى للإحلال والتجديد: حيث يتم القيام بهذا النوع من دراسات الجدوى عند الرغبة في تغيير آلة أو جهاز سواء لانتهاء عمره الافتراضي أو لظهور تكنولوجيا جديدة أكثر كفاءة، حيث يتم حساب تكلفة كل جهاز والعائد المتوقع منه، فمثلا مع التطورات التكنولوجية المستمرة في مجال الطاقات المتجددة يمكننا دراسة جدوى استبدال الواح شمسية بألواح حديثة بقدرة امتصاص أكبر وعمر افتراضي أطول.

ثانيا. معوقات دراسة جدوى مشاريع الطاقات المتجددة:

وتتمثل هذه المعوقات في:¹

- ❖ عدم توفر أو نقص المعلومات المتعلقة بمختلف متغيرات الدراسة.
- ❖ صعوبة تقدير بعض المتغيرات مثل الطلب والتكاليف خصوصا إذا كان المشروع كبير ومدته التشغيلية طويلة، أو أن تكون بعض المتغيرات غير قابلة للقياس الكمي
- ❖ بعض الصعوبات الفنية المتعلقة بتقدير وقت انطلاق وإنهاء المشروع.
- ❖ مخاطر حالة عدم التأكد والتغير في بيئة الأعمال والتكنولوجيا
- ❖ صعوبة التنسيق لكثرة الأطراف المتدخلة في عملية دراسة الجدوى.
- ❖ ارتفاع تكاليف القيام بدراسة الجدوى خصوصا فيما يتعلق بتوظيف الخبراء والمختصين

¹ - رحابلية سيف الدين ، الاستثمار في الطاقات المتجددة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير، مرجع سبق ذكره، ص96

المبحث الثاني: مصادر الطاقات المتجددة ومشاريع تطبيقها

المطلب الأول: الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية الطاقة الأم فوق كوكب الأرض حيث تنشأ من أشعتها كل الطاقات على الأرض، فهي طاقة دائمة لا ينتج عن استخدامها غازات أو نواتج ثانوية ضارة بالبيئة مقارنة بمصادر أخرى. أولاً. مشاريع وتطبيقات الطاقة الشمسية الضوئية (الألواح الشمسية الفولتوضوئية): تتطوي الطاقة الشمسية على طاقة هائلة يمكن استغلالها بفضل التقنيات العديدة المتاحة، وأصدق مثال على ذلك يتمثل في إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية الضوئية، والتي أصبحت تقدم جلا جديا سواءا للمناطق الموصولة بشبكة الكهرباء أو البعيدة عنها.

• الألواح الشمسية الفولتوضوئية (الكهروضوئية):

هي عبارة عن تسلسل متوالي ومتوازي من الخلايا الشمسية التي اذا تعرضت للضوء المباشر يتولد جهد كهربائي داخلها، مما يؤدي إلى مرور تيار كهربائي مستمر تستطيع أن تستخدمه في العديد من التطبيقات، ويقصد بالتحويل الكهروضوئي تحويل الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية الفولتوضوئية، وقد تم تصنيع نماذج كثيرة من الخلايا الشمسية للاستفادة منها في إنتاج الطاقة الكهربائية¹

لقد استطاعت العديد من الشركات المنتجة لألواح الطاقة الشمسية الفولتوضوئية في السنوات القليلة الماضية، تطوير أنواع وأنظمة العلاقة الشمسية الفولتوضوئية بشكل كبير مما جعل حلول الطاقة الشمسية أكثر جدوى اقتصادية من الماضي بكثير وأكثر كفاءة وأعلى جودة.

• مشاريع وتطبيقات الألواح الشمسية: تتألف مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية من خطوات مشابهة لتلك الموجودة في قطاع الطاقة الكهربائية التقليدي وتشمل: التخطيط، التطوير، تصنيع المكونات، الهندسية والمشتریات والتشغيل، توليد الكهرباء، والعمليات والصيانة، وعلاوة على ذلك، تقدم الطاقة الشمسية الكهروضوئية تطبيقات متعددة، ويمكن أن نميز بين العديد منها كالتالي:²

أ. محطات الطاقة الشمسية الفولتوضوئية: وهي عبارة عن مشاريع ضخمة تقوم بها الدول أو المؤسسات التوفير جزء كبير من احتياجاتها عن طريق إنشاء محطات ضخمة لتوليد الطاقة الكهربائية من الألواح الشمسية.

¹ - منظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الطاقات المتجددة، المنظمة العربية للربية والثقافة والعلوم، تونس، 2000-ص14

² - حمزة جعفر، آليات تمويل و تنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص67

ب. تطبيقات الألواح الشمسية على أسطح المنازل: وهو نظام انتشر كثيرا في الآونة الأخيرة بعد تطور كفاءة الألواح الشمسية وأيضاً البطاريات الشمسية ويوجد منها العديد من الأشكال والأحجام، ويستخدم لتوليد طاقة كهربائية مستقلة عن الشبكة المركزية، بحيث توفر جميع متطلبات المنزل من الكهرباء.

ج. تطبيقات الطاقة الشمسية في الشوارع: استخدام الألواح الشمسية لتوفير الكهرباء اللازمة لإنارة الشوارع، تعتبر أحد أهم تطبيقات الطاقة الشمسية، حيث أنها لا توفر طاقة نظيفة ومجانية فقط، ولكنها توفر موارد مالية عن طريق تقليل تكاليف الأسلاك الممدودة على طول الشوارع والفقد في الطاقة نتيجة طول المسافة،

د. تطبيقات الطاقة الشمسية لرفع المياه: هي أحد الحلول المفيدة جداً وخاصة في الأماكن النائية التي لا يتوفر بها كهرباء، فبدلاً من المولد الكهربائي الذي يعمل بالوقود لرفع المياه يمكن تدوير مضخات رفع المياه باستخدام الكهرباء المنتجة بالألواح الشمسية.

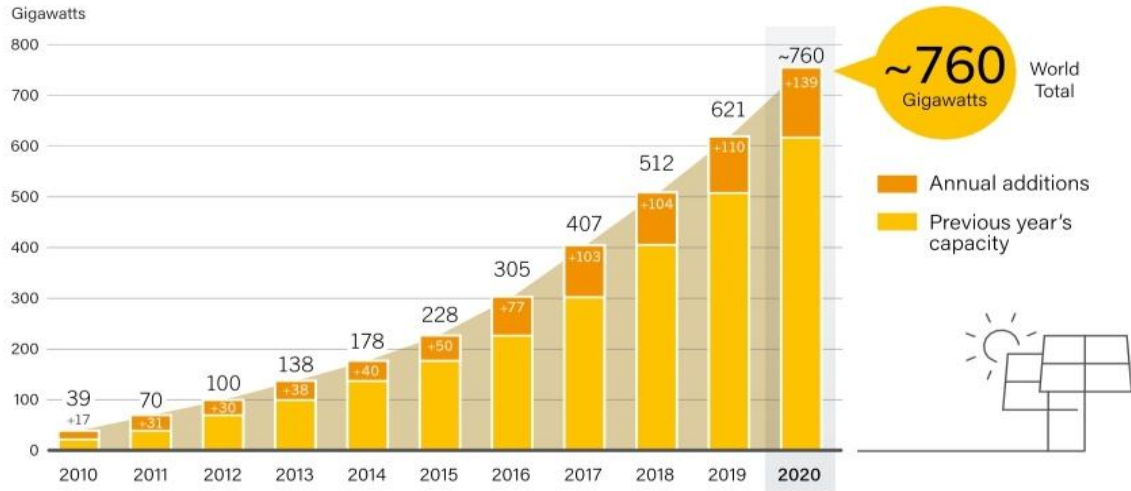
ما أنه يوجد العديد من التطبيقات المحمولة والتي تعمل بالطاقة الشمسية كالأجهزة المتكاملة والتي تستخدم لتوليد الكهرباء في رحلات السفاري والمعسكرات وأيضاً يوجد شواحن محمولة لشحن الهواتف النقالة خارج المنزل وتعمل بالطاقة الشمسية أو كشاف محمول يعمل بالطاقة الشمسية أو ساعات وآلات حسابية تعمل بالطاقة الشمسية وغيرها من التطبيقات العديد¹ والمتنوعة والتي لا حصر لها وفي ازدياد مستمر وتجدر الإشارة هنا إلى أن تطبيقات الطاقة الشمسية الكهروضوئية تعاني من عائق تقني، حيث لا يمكنها أن تنتج الطاقة الكهربائية إلا أثناء فترة النهار فقط، وحتى خلال فترة النهار فإن السحب تؤثر في شدة الإشعاع الشمسي فيسبب تقطعات في الطاقة الكهربائية المنتجة عن طريق تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، لذلك يضطر منتجو الطاقة إلى الاعتماد على احتياطات الطاقة التقليدية التي تزيد من تكلفة منظومة توليد الطاقة الكهربائية، ويمكن التغلب على هذا العائق من خلال التطور التقني في مجال نظم وتقنيات تخزين الطاقة، وعلى رأسها التقنيات الخاصة بالبطاريات.

ثانياً. تطور استخدام الطاقة الشمسية الضوئية في توليد الكهرباء في العالم

على الصعيد العالمي، اتخذ نمو الطاقة الكهروضوئية منحني تصاعدياً حيث تطور من سوف متخصص للتطبيقات ذات السعة الصغيرة إلى أن أصبح مصدراً رئيساً للطاقة الكهربائية، ولقد ارتفع إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية الضوئية في العالم من 39 جيغا واط سنة 2010 إلى 760 جيغاواط سنة 2020، كما هو موضح في الشكل رقم (1-1)

¹ - حمزة جعفر، أليات تمويل و تنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص 68

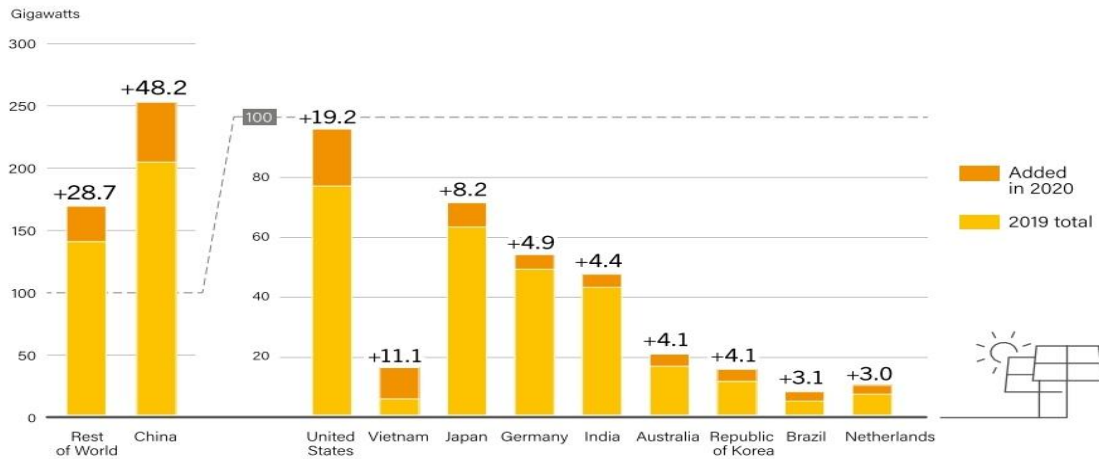
الشكل رقم (1-1): القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية الفولتوضوئية بين الفترتين (2010-2020)



Sourde: Renewable Energy Policy Network for the Century (REN21), RENEWABLES2021, GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P118

وهو موضح في الشكل رقم (1-1) وصل إجمالي القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية الضوئية إلى 760 جيغاوات سنة 2020 لتبلغ بذلك القدرة المضافة 139 جيغاوات عن سنة 2019 ويرجع هذا الارتفاع إلى تزايد إنتاجها واستخدامها في المحطات التجارية والقطاع السكني، وتوزعت هذه القدرة بين العشر البلدان الأولى كما هو موضح في الشكل الموالي.

الشكل رقم (2-1): القدرة المركبة للطاقة الشمسية الضوئية للعشر البلدان الأولى مقارنة بين (2019-2020)

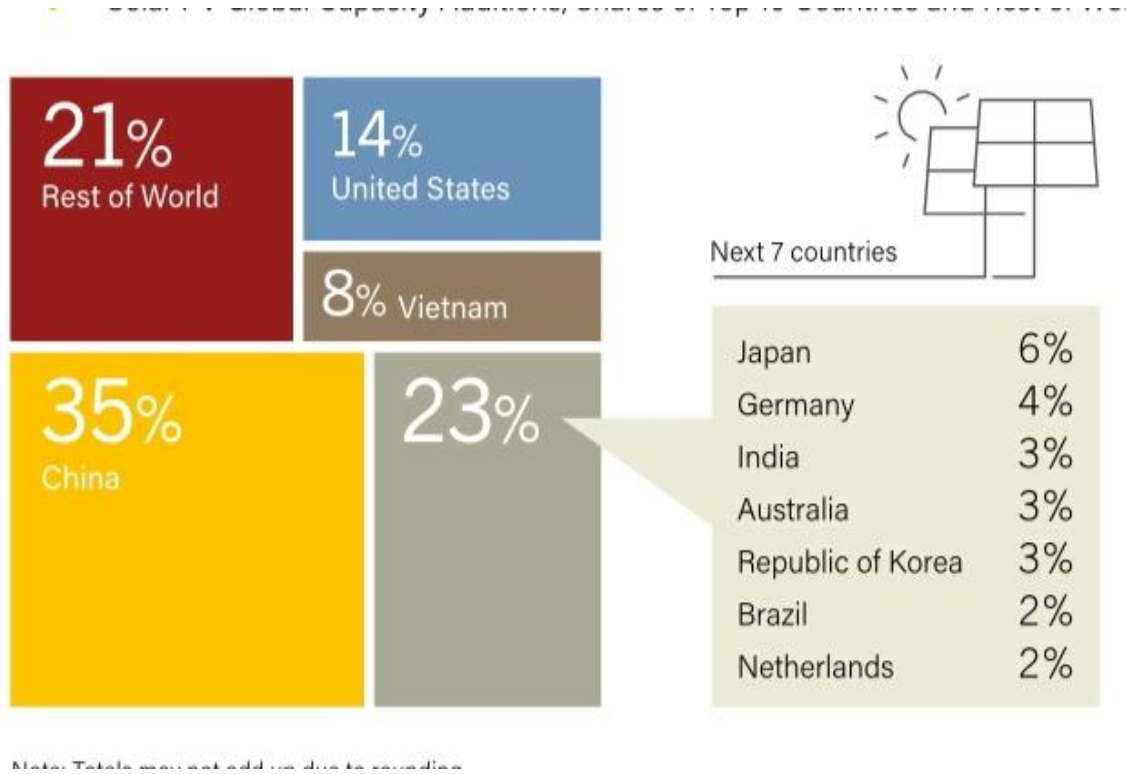


Sourde: Renewable Energy Policy Network for the Century REN21 RENEWABLES2021 GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P120

من خلال الشكل رقم (2-1) تلاحظ أن الصين في المركز الأول بقدرة مركبة إنتاجية 250 جيغاواط، وإنتاج باقي الدول بقدرة مركبة إنتاجية تصل تقريبا إلى 170 جيغاواط، حيث تصل قيمة

مضافة في الصين إلى 48,2 جيجا واط، وتختلف نسبة الكهروضوئية من بلد لآخر كما هو موضح في الموالى:

الشكل رقم (1-3) لشحن الهواتف النقالة خارج المنزل وتعمل بالطاقة الشمسية



RENEWABLES20,Source: Renewable Energy Policy Network for the Century(REN21 GLOBAL STATUTS REPORT,REN 21, PARIS 2021,P122

وفقا للشكل رقم (1-3)، تجد أن الصين تمكنت من تسجيل أكبر إضافة في القدر الانتاجية بين سنتين 2019 و2020 بنسبة نمو 35 %، تليها بقية العالم بنسبة نمو 21%، من خلال ما سبق نجد أن الطاقة الشمسية الضوئية تشهد نموا ملحوظا، وأن إنتاجها ينتشر في جميع أنحاء العالم ولا ينحصر في العشر دول فقط، وهذا راجع لكون الألواح الشمسية يمكن استخدامها في البنايات وحتى المحطات التجارية والصناعية.

ثالثا: مشاريع تطبيق الطاقة الشمسية الحرارية:

1. تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية:

تقنية توليد الحرارة بالعلاقة الشمسية تمت تجربتها واختيارها على مدى عقود، وتقوم على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية على درجات حرارة مختلفة حسب طبيعة الاستخدام المطلوب، عن طريق المجمعات (الأطباق) الشمسية والمواد الحرارية، لبحيث تعمل المركبات الشمسية على تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية، عن طريق تسخين الماء وتوليد البخار، الذي يستخدم في إدارة العلاقات الخارجية

¹ - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الخلايا الشمسية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، ص14.

لإنتاج الطاقة الكهربائية، وهو ما يعني إمكانية تكامل المراكز الشمسية مع محطات الإنتاج التقليدية للاستفادة بربط هذه النظم بالشبكة الكهربائية.

2. مشاريع تطبيق الطاقة الشمسية الحرارية:

يمكن أن غير بين العديد من التطبيقات كالتالي:

أ. **محطات تسخين المياه** : تشترك المجمعات الشمسية في أنها تقوم جميعا بتسخين السوائل المارة فيها، ومن ضمنها الماء أكثر السوائل استعمالا في تطبيقات الطاقة الشمسية، وعند الحديث عن تسخين المياه بالطاقة الشمسية يكون المقصود بذلك رفع درجة حرارتها إلى ما يكفي لجعلها صالحة لبعض الأغراض المنزلية أو الصناعية كالاستحمام والغسيل وإنتاج المياه الحارة للعمليات الصناعية، بمعنى رفع درجة حرارة المياه إلى حوال 60 درجة مئوية، ولتحقيق هذا العرض تستعمل المجمعات الشمسية المسطحة ذات التكلفة الاقتصادية المنخفضة نسبيا، والتي تعمل بكفاءة عالية على درجات الحرارة.¹

ب. **السخانات الشمسية**: وهي وسيلة حديثة لاستغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه في المنازل والأغراض التجارية، وقد شهدت تطورا كبيرا في السنوات القليلة الماضية بفضل استخدام تكنولوجيا الأنابيب المفرغة وأنابيب التسخين والتي تضم كثافة وسرعة عالية في الوصول إلى أعلى درجات الحرارة الممكنة والتي تصل إلى 95 درجة مئوية.²

ج- **التدفئة أو التبريد باستخدام الطاقة الشمسية**: وهي تستخدم لتدفئة المساكن والمباني (سواء كانت صناعية أو تجارية أو خاصة مثل المستشفيات وخلافه) بالطاقة الشمسية في الأماكن الباردة، وأيضا يوجد أنظمة للتبريد في الأماكن الحارة، ويمكن توضيح أكثر لهذه التقنية كالتالي:³

❖ **التدفئة**: هي صخ الحرارة المكتسبة في المجمعات الشمسية إلى داخل الحيز المراد تدفئته ولتحقيق هذا الغرض تحتاج إلى استعمال بعض المعدات والأجهزة النقل التأثير الحراري من المجمع الشمسي إلى داخل الحيز؛

❖ **التبريد**: هو عملية صخ الحرارة من داخل حيز معين إلى الخارج، وبهذا فإن عملية التبريد هي عكس عملية التدفئة، ومن أجل تحقيق هذا الغرض يجب استعمال أداة ميكانيكية تقوم بصخ الحرارة إلى الخارج، والأسلوب الشائع لصخ الحرارة دفع هواء بارد إلى داخل الخيز ليقوم بنقل الحرارة إلا الخارج مباشرة.

د- **تخلية مياه البحر**: تعتبر أحد أهم استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية، وتعتبر أيضا من الاستخدامات القابلة للتطوير المستمر والتي تحل العديد من المشاكل خاصة في الأماكن التي لا تتوفر فيها أنهار ولا

¹ - سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة سلسلة كتب عالم المعرفة، الكويت: 1981، ص205.

² - حمزة جعفر، آليات تمويل و تنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص72

³ - وكالة الطاقة الألمانية الإمداد بالطاقة المتجددة: صنع في ألمانيا، وكالة الطاقة الألمانية، ألمانيا، 2015 م ص 53-54.

أمطار، وتعرف عملية تحلية المياه بالطاقة الشمسية، بأنها عملية تنظيف الماء من الأملاح والرواسب عن طريق التبخير والتكثيف باستخدام الطاقة الشمسية الحرارية للحصول على ماء نقي صالح للشرب أو الزراعة: - محطات تعمل بنظام القطع المكافئ (المرايا الشمسية المقعرة): تعتمد في آلية تشغيلها على نظم المجمعات الشمسية المكونة من مرايا خاصة على شكل قطع مكافئ تقوم بتجميع وتركيز اشعة الشمس على أنبوب مركزي ينقل الحرارة إلى مواقع تسخين تعمل على توليد البخار الذي يتولى تشغيل التوربينات التقليدية لتوليد الكهرباء،

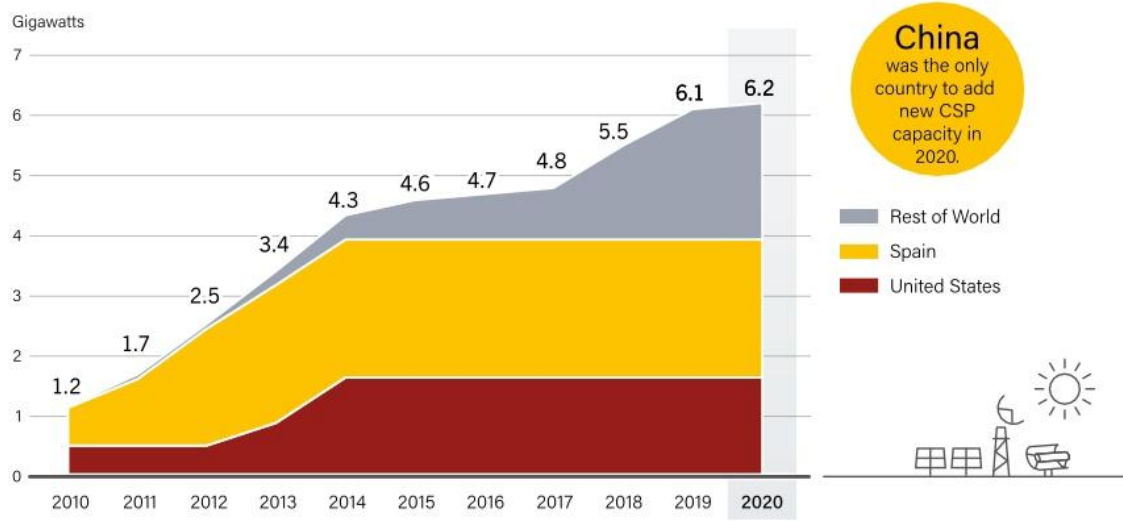
- محطات الطاقة الشمسية الحرارية ذات الأبراج المجمع: هذا النوع من محطات الطاقة الشمسية الحرارية يتميز من ناحية التصميم بالبرج المرتفع الذي يكون محاط من جميع الاتجاهات مرايا عاكسة للضوء، كما أنه يتميز من ناحية التشغيل، أن التحكم به يكون عن طريق برنامج حاسوبي يجعل كل من هذه المرايا يتتبع الشمس ويعكسها على قمة هذا البرج، وعمل المرايا تكون كل منها منفصل في حركته عن الأخرى اعتمادا على زاوية سقوط أشعة الشمس عليها وكذلك بعدها عن البرج؛ - محطات أطباق ستيرليغ: في هذه المحطات تقوم مرآة على شكل جسم مكافئ دوراني (طبق) بتجميع أشعة الشمس على مستقبل الحرارة المدفوع بمحرك ستيرليغ المستقبل للبيانات، والذي يقوم بدوره بتحويل الطاقة الحرارية مباشرة إلى حركة ميكانيكية أو كهرباء؛

- مرايا فريزل الطويلة: عند استخدام مجمعات فريزل تجمع مرايا مسطحة طويلة ومنحنية قليلا لعكس أشعة الشمس على قناة امتصاص ثابتة، ومن ثم يتم تسخين المياه وتبخيرها وتوليد الطاقة الكهربائية، وتعتبر تكاليف الاستثمار في هذه المجمعات قليلة بفضل التصميم البسيط للمرايا.

3. تطور استخدام الطاقة الشمسية الحرارية في العالم:

شهدت الطاقة الشمسية الحرارية المركزة انتشارا واسعا في عدة دول أين وصل إنتاجها الإجمالي في نهاية سنة 2020 إلى 6,2 جيغاواط كما هو موضح في الشكل رقم (2-4).

الشكل رقم (1-4): تطور إجمالي القدرة المركبة من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة في العالم بين (2010-2020)



Source: Renewable Energy Policy Network for the Century (REN21), RENEWABLES 2021, GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P134

من خلال الشكل رقم (1-4) يتضح أن هناك بعض الدول فقط التي تقوم بإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية، إذ تعد كل من إسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية دولتين والدتين في هذا المجال، كما تحوز الولايات المتحدة الأمريكية على أكبر محطة للإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية في العالم؛ وهي محطة Solana الواقعة في ArizonE

المطلب الثاني: طاقة الكتلة الحيوية (الإحيائية)

إن طريقة استغلال الكتلة الحيوية لتوليد الطاقة لها تاريخ طويل على مستوى العالم ولا تزال الأكثر انتشاراً من بين كل تقنيات مصادر الطاقة المتجددة.

أولاً: مشاريع تطبيق طاقة الكتلة الإحيائية:

1. محطات إنتاج الطاقة من حرق الخشب: يعد الخشب أكثر مصادر طاقة للكتلة الحيوية شيوعاً، فقد تم استخدام الخشب منذ الآلاف السنين لأغراض التدفئة والطهي، ومازال استعماله متواصلاً في وقتنا الحاضر، والاستفادة منه تتم إما عن طريق الحرق المباشر لإنتاج الحرارة والكهرباء، أو عن طريق تحويله إلى فحم نباتي (وهي طريقة بدائية) يتم الاستفادة منه في وقت لاحق، ويعد الخشب مصدر الطاقة الرئيسي في جميع أنحاء العالم حتي سيطرة الوقود الأحفوري منتصف القرن التاسع عشر، ولا يزال الخشب يستخدم اليوم لأغراض التدفئة والطهي (خصوصاً في البلدان النامية)، ولكن الجزء الأكبر منه يستخدم لأغراض صناعية.¹

¹ - مرابط أحمد، البترول والمصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 1993، ص117.

يمكن حرق الخشب لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الحرارة لتوليد بخار لتوليد الكهرباء، وتقوم بعض منشآت التصنيع حرف مخلفات الخشب (كالورق، وبقايا الخشب، ورقائق الخشب ونشارة الخشب) للمساهمة في منذ احتياجاتها من الطاقة.

2. محطات تحويل النفايات إلى طاقة ينتج البشر كميات كبيرة من النفايات، يتم استخدام هذه النفايات في محطات تحويل النفايات إلى طاقة، حيث يمكن أن تستخدم هذه المحطات الإنتاج طاقة حرارية عن طريق حرق المخلفات التوليد البخار الذي يحرك التوربينات لإنتاج الكهرباء، وهذا لا تقلل من النفايات في مكبات النفايات فحسب، وإنما تستخدمها لسد احتياجاتنا من الطاقة.¹

3. إنتاج الغاز الحيوي: هناك مصدر آخر من الطاقة يمكن الحصول عليه من مدافن النفايات وهو الغاز الحيوي، وهناك مصادر أخرى للغاز الحيوي تتضمن السماء، ومخلفات الصرف الصحي، والنفايات الصناعية، والنفايات الزراعية، هو عبارة عن خليط من الغازات التي تنتج عن طريق تخمير وتعقير الفضلات الحيوانية بظروف لاهوائية، وتدعى بتكنولوجيا الهضم اللاهوائي، والغاز الحيوي تحتوي بين 60% إلى 70 % من غاز الميثان،¹ وتشكل النفايات وفضلات الإنسان في المزارع ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي مصادر جيدة للوقود الحيوي، حيث يقوم هاضم الميثان اللاهوائي بحبس كميات من المخلفات مع كمية محدودة من الأكسجين بتوفر درجات حرارة عالية لحث البكتيريا على تحليل المخلفات أو هضمها، ومن الواضح أن الرائحة تصبح مشكلة إذا ما كان الهاضم قريباً جداً من المجمعات السكنية في شكل أساسي، فإن الغاز الحيوي المتجدد يمكنه أن يحل محل الغاز الطبيعي الأكثر شيوعاً والموجود في أعماق الأرض، ويمكن استخدامه لأي غرض من الأغراض التي يستخدم لأجلها الغاز الطبيعي مثل التدفئة، والطهي، والإضاءة، وإنتاج البخار، وإنتاج الكهرباء، ويمكن أن يستخدم كوقود بديل في السيارات التي تستخدم الغاز الطبيعي.²

4. وقود الديزل الحيوي: يصنع من مواد عضوية مثل الدهون الحيوانية، والشحوم المعاد تدويرها، والزيت النباتي؛ وهو وقود متجدد غير سام وقابل للتحلل نظيف وآمن، ومن الجوانب الجذابة في وقود الديزل الحيوي أنه يتوافق مع معظم محركات الديزل، ويمكن مزجه مع الديزل العادي بأي كمية من دون أي تعديلات لازمة على المحرك، ويتضمن الأنواع التالية:

❖ **وقود الديزل الحيوي:** وهو وقود يصنع من زيوت نباتية مثل زيت جوز الهند أو فول الصويا أو القطن.

❖ **وقود الإيثانول الحيوي:** هو وقود يصنع من حبوب الذرة والمواد النباتية الأخرى؛

❖ **وقود الزيوت النباتية:** يتضمن الزيوت النباتية النقية وفضلات الزيوت النباتية.

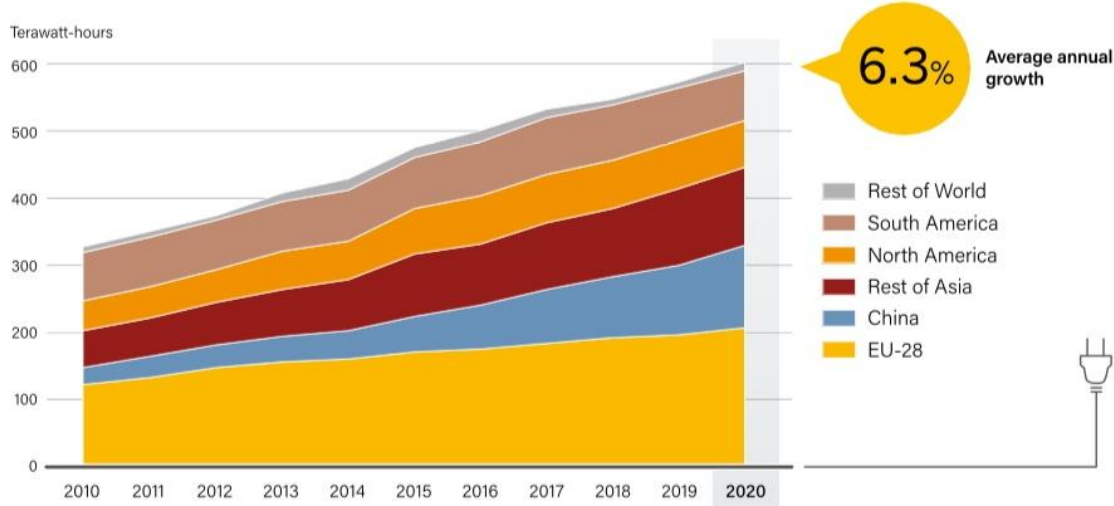
¹ - سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة: مصادرها واستخداماتها، دار البازودي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011، ص21.

² - موسى فياض، الوقود الحيوي آفاق المخاطر والفرص، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، الأردن، 2009،

5. تطور استخدام طاقة الكتلة الأحيائية في العالم:

استمر الطلب على طاقة الكتلة الأحيائية بشكل كبير خاصة في إنتاج الطاقة الكهربائية، وقد بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من طاقة الكتلة الحيوية على مستوى العالم نحو 504 تيرا واط ساعة في سنة 2029، كما مبين بالشكل رقم (5-1)

الشكل رقم (5-1): إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية في العالم خلال (2010-2020)



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21 GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P

من خلال الجدول رقم (5-1)، نلاحظ تطور إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الأحيائية من 210 تيراواط ساعة إلى 504 تيرا واط ساعة، أي بمعدل نمو 1.4 %، وهذا الإنتاج موزع بين العديد من مناطق العالم بحيث أحتل الاتحاد الأوروبي المركز الأول من حيث الإنتاج، ثم تلبه آسيا التي تخطت أمريكا الشمالية وهذا التطور انتاجه في الصين.

المطلب الثالث: مشاريع طاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية وكيفية تطبيقها

أولاً. طاقة الرياح

تتولد الرياح نتيجة لامتنعاص أسطح الأرض والبحار والمحيطات لأشعة الشمس بنسب متفاوتة، فعند سقوط أشعة الشمس يتأثر الغلاف الجوي ويسخن الهواء مما يؤدي إلى انخفاض كثافته، وتبعاً لذلك ينتقل الهواء من منطقة الضغط المرتفع (حيث يقل الإشعاع الشمسي) إلى منطقة الضغط المنخفض (حيث الإشعاع الشمسي الأعلى) مما يؤدي إلى نشوء الرياح، وهو عكس ما يحدث في المناطق التي ينخفض فيها مقدار الإشعاع الشمسي، واليوم تستخدم طاقة الرياح في إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق تحويل طاقة الحركة الموجودة في الرياح إلى طاقة كهربائية¹، كما ينظر لها كتكنولوجيا ناضجة، ففي المواقع ذات سرعات الرياح المرتفعة تكون تكلفة الإنتاج اقتصادية ومنافسة لتكنولوجيات الطاقة التقليدية.

¹ - محمد مصطفى الخياط، تكنولوجيا طاقة الرياح، مجلة الكهرباء العربية، العدد 91، ديسمبر 2007، ص 23

1. تكنولوجيا طاقة الرياح:

إن تقنية الرياح هي واحدة من أقدم التقنيات المعروفة في قطاع الطاقة المتجددة وفيها يتم توليد الطاقة الكهربائية عن طريق دوران توربينات الرياح التي تعمل بطاقة الرياح، وتتصل هذه التوربينات لحجرة المحرك التي تحتوي على مولد يقوم بتحويل دورات التوربينات إلى طاقة كهربائية، بالإضافة إلى ذلك تشمل أدوات النظام الأبراج والقواعد وآليات التحكم، وتوفر أنواع مختلفة من تقنية الرياح قممها ذات السعة الصغيرة (أقل من 10 كيلوواط) للتطبيقات المحلية والتطبيقات غير المتصلة بالشبكة وصولاً إلى التوربينات ذات السعة الكبيرة (أكبر من 2 ميغا واط) لتوليد الطاقة ومزارع الرياح.¹

2. مشاريع تطبيق طاقة الرياح:

يمكننا التمييز بين توربينات الرياح طبقاً لقدراتها كوحدات صغيرة ووحدات كبيرة ذات قدرات أعلى من ذلك، ويمكن تقسيمها إلى مايلي:

❖ **توربينات الرياح الصغيرة:** تناسب توربينات الرياح الصغيرة بصفة خاصة الإمداد الذاتي المستقل بالكهرباء أو الإنتاج اللامركزي للكهرباء في المناطق الريفية، وتصنف الوحدات الصغيرة في عدد من القدرات وهي التوربينات الصغيرة (من 20 حتى 500 واط) والتي تستخدم في تطبيقات متنوعة مثل شحن البطاريات للسيارات والقوارب الترفيهية، ثم التوربينات (1-10 كيلوواط) يمكن استخدامها في تطبيقات مثل ضخ المياه، وأخيراً التوربينات المستخدمة في التطبيقات المنزلية تتراوح قدراتها بين 400 واط و 100 كيلوواط للأحمال الكبيرة.²

❖ **محطات طاقة الرياح البرية:** يتم إنشاء محطات طاقة الرياح البرية في السواحل أو بالقرب منها. وذلك لتحقيق إنتاجية عالية، أو على قسم الجبال أوفي الهضاب العليا أين تكون رياح قوية تناسب إنتاج طاقة كهربائية بشكل جيد، فلقد تم تطوير التوربينات من خلال أبراج عالية ومساحات كبيرة مما أدى في السنوات الأخيرة إلى رفع كفاءة المحطات بصورة متنامية؛ ومن ثم ارتفع أداء وموثوقية المحطات إلى حد كبير.³ تكمن ميزة المحطات البرية مقارنة بمحطات الرياح البحرية في التكاليف الاستثمارية التي ما تزال أكثر انخفاضاً في الوقت الحالي، وفي حالة المحطات البرية أيضاً يتم إنتاج الطاقة بالقرب من مراكز الاستهلاك، وهو أمر يتطلب جهداً أقل لتوسيع الشبكة وتشغيلها ويقلل خسائر النقل إلى أدنى حد ممكن.

❖ **محطات طاقة الرياح البحرية على المدى الطويل:** يمكن أن تحل محطات الرياح البحرية محل محطات توليد الكهرباء التقليدية بشكل جزئي بفضل زيادة معدلات الاستفادة من سرعات الرياح العالية في البحار، وتزيد الناحية الطاقة المتوقعة في المحطات البحرية عن مثيلتها في الأراضي اليابسة بنسبة تصل إلى

¹ - عبد العزيز بن محمد السويلم وآخرون، اقتصاديات الطاقة البديلة و المتجددة في المملكة العربية السعودية، منتدى الرياض الاقتصادي، المملكة العربية السعودية، بدون سنة نشر، ص 39.

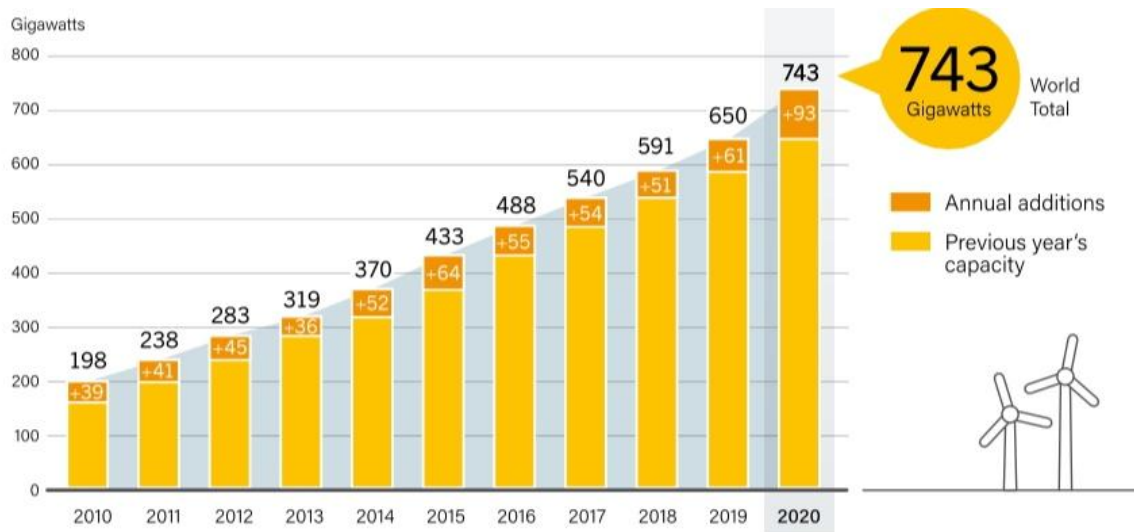
² - ماجد كرم الدين محمود، الكهرباء من الرياح، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، مصر، 2012، في 17

³ - وكالة الطاقة الألمانية، مرجع سابق، ص 19.

100%، ويعتبر إقامة المحطات البحرية ومد كابلاتها وربطها بالشبكة وتنشيتها وتشغيلها وصيانتها على عمق مياه كبير، أكثر صعوبة وتكلفة من تركيب محطة رياح برية.

3. تطور طاقة الرياح عبر العالم: إرتفع الإجمالي العالمي للطاقة المركبة من طاقة الرياح من 74 جيغاواط سنة 2006 إلى 487، حيغاواط سنة 2016، كما هو موضح في الشكل رقم (1-6).

الشكل رقم (1-6) : تطور القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح بين (2010-2020)

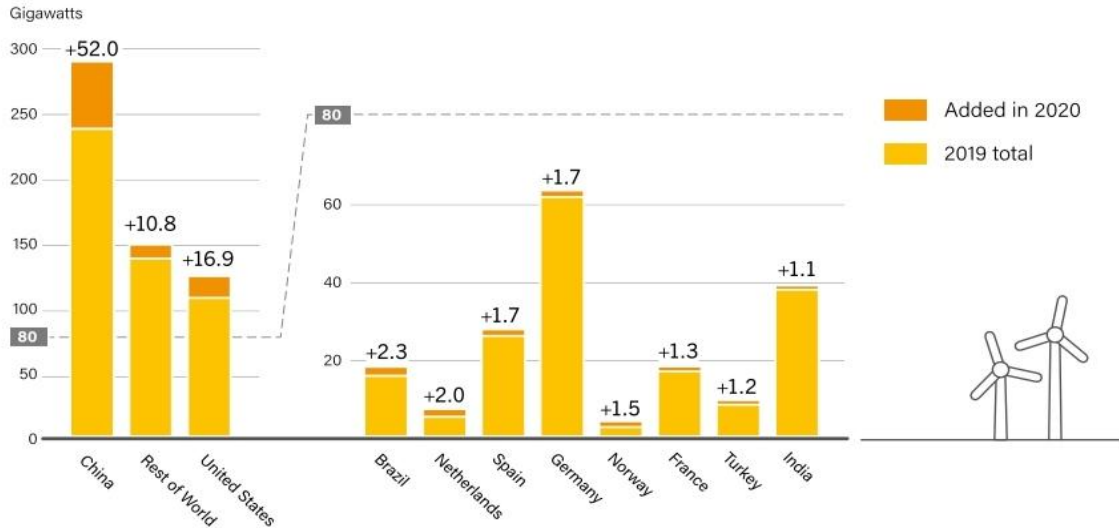


,RENEWABLES2021,)Source: Renewable Energy Policy Network for the Century(REN21GLOBAL STATUTS REPORT,REN 21, PARIS 2021,P146

كما هو موضح في الشكل رقم (1-6) وصل إجمالي القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح إلى 743 جيغاواط سنة 2020 لتبلغ بذلك القدرة المضافة 93 ميغاواط عن سنة 2019، وتوزعت هذه القدرة بين العشر البلدان الأولى كما هو موضح في الشكل رقم (1-7)¹

¹ - منظمة الأوبك، تقرير الأمين العام السنوي الثالث والأربعون، منظمة الأوبك، الكويت، 2010، ص 158

الشكل رقم (1-7): القدرة المركبة من طاقة الرياح للعشر البلدان الأولى للفترة بين الفترة (2019-2020)



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21 GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P147)

من الشكل رقم (1-7) نلاحظ أنه حلت الصين في المرتبة الأولى بقدرة إنتاجية 280 جيجاواط كإجمالي طاقة مركبة من طاقة الرياح، بزيادة سنوية 52 جيجاواط عن سنة سابقة، بحيث احتلت أمريكا مرتبة ثالثة وتليها برازيل بزيادة سنوية 2,3 جيجاواط عن سنة 2019، وتعتبر تكنولوجيا طاقة الرياح أكثر تطبيقات الطاقة المتجددة (باستثناء الطاقة المائية) انتشاراً من حيث الإجمالي التراكمي وقد أدى دخول الصين في هذا المجال إلى كسر احتكار الشركات الصناعية الدنماركية والألمانية والإسبانية والأمريكية، ويتوقع أن يرتفع دور الصين والهند في هذا المعال.

على الرغم من أن حصة المحطات البحرية صغيرة نسبياً في السوق، إلا أنها واصلت توسعها، مع استخدام توربينات أكبر والاتجاه إلى المياه العميقة، بعيداً عن الشاطئ، كما ارتفع استخدام التوربينات صغيرة الحجم بما يعود بالفائدة على المجتمع، وبشكل عام تعتبر طاقة الرياح المصدر الأرخص بين جميع مصادر الطاقة المتجددة الأخرى، بشرط توفر موارد جيدة للرياح في الموقع الجغرافي. كما ساهمت عدة عوامل في اعتماد تطبيقات طاقة الرياح، أهمها إصدار تشريعات خاصة بالطاقة المتجددة، مثل التعريف المميزة، وذلك في أسبانيا وألمانيا والصين، وأيضاً النضج الفني لتكنولوجيات طاقة الرياح وسهولة الحصول عليها مع تزايد عدد الشركات المصنعة وانخفاض الأسعار.

ثانياً. طاقة الحرارة الجوفية (الأرضية):

يرجع تاريخ وجود العلاقة الجوفية الحرارية إلى زمن نشأة الأرض، حتى أن إسمها مشتق من كلمة (Geo) وتعني أرض، أما (Thermal) فتعني حرارة، وبالتالي فإن الترجمة الحرفية لكلمة (Geothermal)

هي حرارة الأرض، والطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشبعة في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة، تزيد درجة الحرارة كلما تعمقنا في باطن الأرض، وتبلغ كمية الحرارة المتسربة سنويا من باطن الأرض تقريبا 10 12 جول.¹

1. تكنولوجيا طاقة الحرارة الجوفية: عندما يصعد الماء الساخن في الشقوق الموجودة بباطن الأرض إلى سطحها يتكون ما يسمى ينبوع ساخن أو بخار، ويتميز ينبوع بأن ماءه مجدد، حيث يستخدم الماء الساخن أو البخار الصادر من باطن الأرض في إنتاج الطاقة الكهربائية.

2. مشاريع تطبيق طاقة الحرارة الجوفية: أهم المشاريع والتطبيقات المستخدمة في حالة الطاقة الحرارية الأرضية هي محطات الطاقة الجوفية الحرارية وهي تشبه المحطات التقليدية، عدا أنها لا تستخدم وقود في تسخين المياه بعرض تحويلها إلى بخار، فالبخار أو الماء الساخن الصادرين من باطن الأرض بوجهان نحو توربينة تنتج الطاقة الكهربائية مباشرة؛

وتتقسم طرق الاستفادة حسب نوع طاقة الحرارة الجوفية المستخدمة، وبشكل عام هناك نوعين الحقول الجيوحرارية:²

3. الطاقة الحرارية الجوفية: حيث يوجد الماء تحت ضغوط عالية وعلى درجات عالية من الحرارة تصل إلى أكثر من 100 درجة مئوية، وحين يرتفع الماء إلى السطح فإن جزءا منه يتحول إلى بخار يمكن دفعه في أنابيب لتوصله إلى محطات الطاقة لإنتاج الطاقة الكهربائية؛

الطاقة الحرارية الجوفية القريبة من السطح: ويمكن أن يستخدم الماء الساخن في التدفئة بالنسبة للمدينة أو قرية أو عدة مباني، أو الاستخدامات المنزلية.

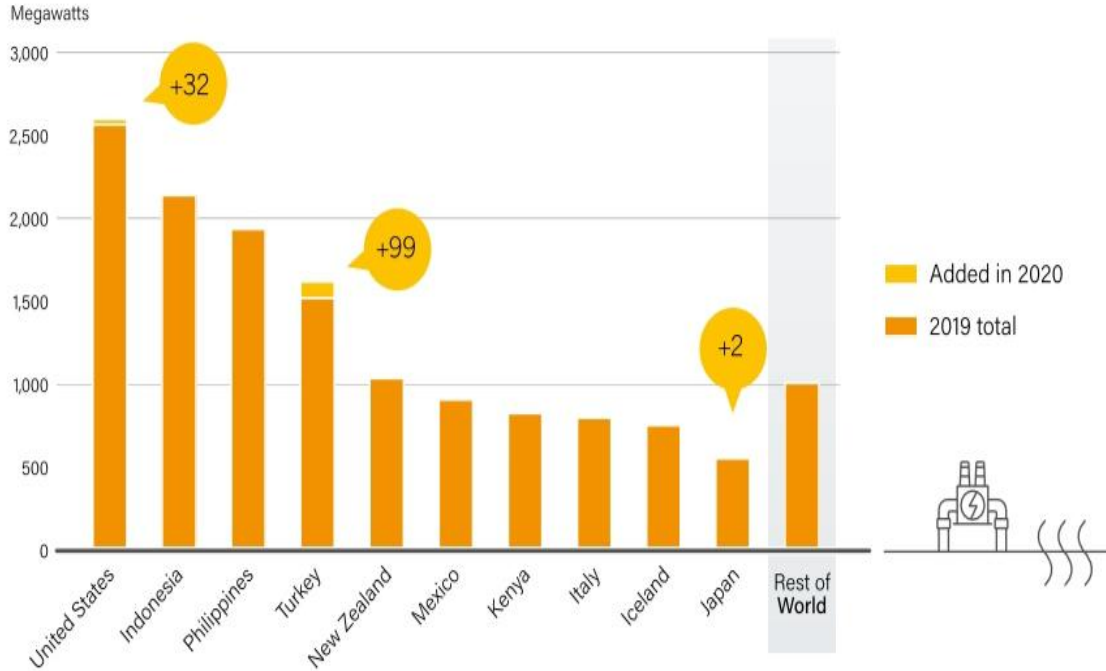
4. تطور استخدام الطاقة الحرارية الجوفية في العالم:

يتأثر معدل استخدام طاقة حرارة باطن الأرض بالنقص في اليد العاملة الفنية الماهرة، وبعدم توفر المعدات اللازمة حفر الأعماق المستخدمة في مجال التنقيب عن الوقود الأحفوري، وهوما يعوق استكشاف مزيد من المواقع العالية الحرارة، وتتمثل المخاطر في أنه لا يمكن التأكد من جدوى الموقع إلا بعد الحفر؛ وقيمن الشركات الأمريكية على هذه الصناعة، بالإضافة إلى الشركات اليابانية التي تسيطر على نحو 70 في المائة، من سوق صناعة التوربينات البخارية لمحطات إنتاج الكهرباء باستخدام طاقة حرارة باطن الأرض، ويشير الجدول رقم (1-8) إلى القدرة المركبة الإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية للعشر البلدان الأولى.

¹ - المنظمة العربية المغربية والثقافة والعلوم الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص 205

² - وكالة الطاقة الألمانية، مرجع سابق، ص 31.

الشكل رقم (1-8): القدرة المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية للعشر البلدان الأولى بين الفترة (2019-2020)



Sourde: Renewable Energy Policy Network ,RENEWABLES2021,)21st Century(REN21 for theGLOBAL STATUTS REPORT,REN 21, PARIS 2021,P100

من الشكل رقم(1-8) نلاحظ أن الولايات المتحدة تحتل المرتبة الأولى في إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية، وتليها كل من الفلبين وأندونيسيا، كما تلاحظ أن تركيا استطاعت أن تحقق قيمة مضافة من الإنتاج بين سنتي 2019 و 2020 قدرة ب99ميغاواط وحقت اليابان قيمة مضافة قدرة بـ 2 ميغاواط.

المطلب الرابع: الطاقة المائية والبحرية

تغطي المياه نسبة 72 % من مساحة سطح الأرض، فهي تتوزع في شكل محيطات، بحار، بحيرات وأنهار، لذلك قامت العديد من الدول باستغلال الوفرة الهائلة لتلك المصادر لإنتاج الطاقة الكهربائية، وسنتطرق في هذا المطلب إلى كل من الطاقة المائية والطاقة البحرية.

أولاً. الطاقة المائية (الكهرومائية)

❖ **الطاقة المائية:** هي أي طاقة كهربائية تتولد بواسطة الطاقة التي يحتويها الماء، ويعبر عنها في جميع المصادر والمراجع بالكهرومائية للإشارة إلى الطاقة الكهربائية التي تتولد من مساقط المياه.

إن طاقة المصادر المائية ذات تقنية معروفة ومستخدمة منذ عقود طويلة، وكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من هذا المصدر منافسة جداً للكلفة من المصادر التقليدية، وتستخدم مصادر الطاقة المائية حالياً في أكثر من¹.

¹ - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص 139.

❖ **تكنولوجيا الطاقة المائية:** يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية من مساقط المياه الطبيعية، كما هو الحال في الشلالات التي تتولد عنها طاقة كهربائية عالية جداً، كما يمكن الحصول عليها أيضاً من مصادر صناعية مثل السدود، حيث أن هذه السدود تحتجز الطاقة الحركية التي يحتويها الماء المتحرك في الأنهار، ويتم تحويلها إلى طاقة ميكانيكية بواسطة التوربين، والذي يقوم كذلك بتحويل تلك الطاقة إلى طاقة كهربائية.

❖ **مشاريع تطبيق الطاقة المائية:** تقام محطات إنتاج الطاقة الكهربائية على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة، وتتميز محطات الإنتاج المائية بكفاءتها المرتفعة، مقارنة بمحطات الإنتاج الحرارية، إضافة إلى عدم أضرارها بالبيئة، إذ لا تسبب أي تلوث، كما أن كلفة إنتاج الطاقة منها منخفضة لكون طاقة التغذية تقدمها الطبيعة مجاناً، ويمكن تقسيم 30 بلداً في العالم، ولقد تطورت تقنية هذا المصدر من دولاب خشبي يقوم بتحويل قسم قليل من طاقة المياه إلى طاقة ميكانيكية إلى توربين ومولد يدور بسرعة 1500 دورة في الدقيقة وينتج طاقة - كهربائية المحطات المائية حسب مصدر المياه المغذي لها إلى:¹

أ. **المحطات ذات التخزين بالضخ:** تتألف المحطة ذات التخزين بالضخ، من مجموعة عنفات ومعدات ضخ، وأنابيب الضغط المرتفع وحوضين للتخزين (حوض علوي وآخر سفلي)؛ وتستخدم الطاقة الكهربائية الفائضة والمولدة في محطات تغطية الحمولة الأساسية في أوقات انخفاض الحمولة لضخ الماء إلى الحوض العلوي، ولتغطية حمولة الذروة تستخدم الطاقة الكامنة للماء المختزن في إنتاج الطاقة الكهربائية؛

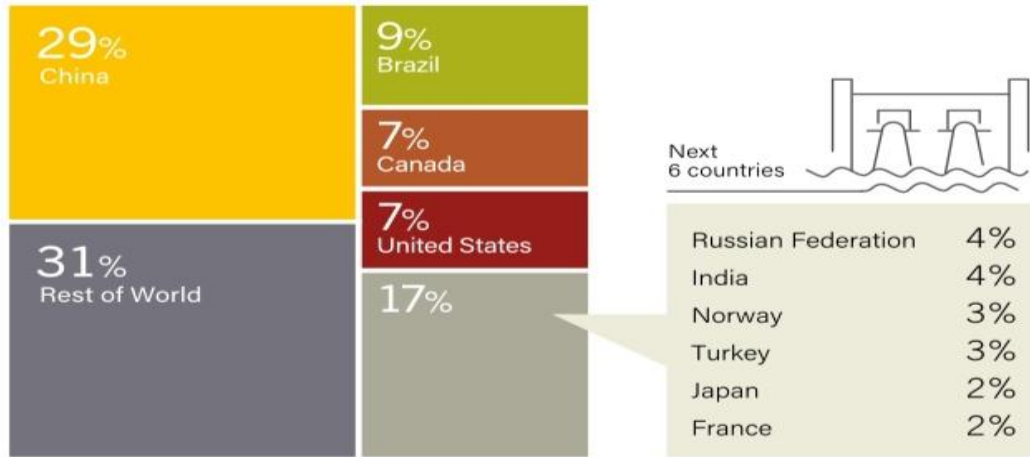
ب. **محطات المياه الجارية:** تنشأ محطات المياه الجارية، على الأنهار أو الجداول وتتميز بتدفق كميات كبيرة من المياه، إلا أن انحدارها قليل؛

ج. **محطات المياه المخزنة:** تمتاز محطات المياه المخزنة بالتدفقات القليلة للماء، وبفروق الارتفاع الكبيرة جداً، والتي تتحقق عن طريق بحيرات مرتفعة أو بحيرات تتشكل خلف السدود، حيث تستطيع بحيرة السد تخزين الماء في فترات طويلة،

3. **تطور الطاقة المائية في العالم:** تعد الطاقة الكهرومائية هي المصدر المتجدد الرائد لتوليد الكهرباء على مستوى العالم، وتوفر حوالي 71% من إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة، ويبين الشكل رقم (1-9) القدرات المائية المضافة في أعلى ستة دول من العالم، بحيث تصدر الصين بنسبة 29%، وتليها كل من البرازيل بنسبة 9%، وتليها كندا وأمريكا بنفس النسبة وقدرت بـ 7%.

¹ - حمزة جعفر، أليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص 89

الشكل رقم (1-9): القدرات المائية المضافة في أعلى ستة دول بين سنة (2019-2020)



Source: Renewable Energy Policy Network for the Century (REN21) GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, P106

ثانيا. الطاقة البحرية:

1. **طاقة المد والجزر:** تعتبر طاقة المد والجزر من مصادر الطاقة الميكانيكية في الطبيعة، وتنشأ ظاهرة المد 3 بإرتفاع سطح البحر المواجه للشمس والقمر، حيث تغطي المياه الشواطئ الواقعة في هذه المناطق، بينما يحدث الجزر بعد فترة من الزمن عندما ينخفض سطح البحر وتنسحب المياه عائدة إلى البحر مرة أخرى¹؛ وتستخدم طاقة المد والجزر في إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق بناء سد عند مدخل الخليج الذي يتمتع بفرق كبير منسوب المد والجزر، وتوضع توربينات إنتاج الطاقة الكهربائية عند بوابة هذا السد.²

2. **طاقة الأمواج:** لقد راودت فكرة إمكانية استخلاص الطاقة من أمواج المحيط بعض المفكرين منذ عدة قرون، وعلى الرغم من تجدد مثل هذه الأفكار منذ أكثر من مائة عام فإن التفكير الجدي باستغلال هذه الطاقة لم يدخل حيز التطبيق إلا بعد سبعينيات القرن الماضي، وتعتبر المناطق المناسبة لاستغلال هذه الطاقة هي المناطق التي تكون فيها الأمواج عالية ومصادر الطاقة التقليدية فيها مكلفة كالجزر النائية، ويتوجب إجراء بعض التطويرات التقنية حتى يستطيع هذا المصدر أن يكون ملائماً من الناحية الفنية والاقتصادية.

3. **تطور الطاقة البحرية في العالم:** ما زالت الطاقة البحرية، سواء في شكل الأمواج أو المد والجزر، بحاجة إلى أن يتم تسويقها تسويقاً فعالاً، فالطاقة المولدة منها حالياً صغيرة نسبياً، وتتألف من محطة إنتاج الطاقة الكهربائية في كوريا الجنوبية بقدرة 254 ميغاواط بالمد والجزر، بخلاف ذلك فإن هناك محطات تجريبية

¹ - توفيق محمد قاسم، الإنسان والطاقة عبر تاريخ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2004، ص119.

² - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص.173.

صغيرة قيد التطوير، وليس من المتوقع النشر التجاري للطاقة البحرية على نطاق كامل قبل عام 2025، ما لم تتوفر استثمارات بحث وتطوير مستدامة للتغلب على التحديات الفنية لهذه التقنية، كما سيتطلب نجاح هذه التقنية تضافر الجهود والتعاون الفعال بين الشركات الكبرى المحلية.

المبحث الثالث: اقتصاديات الطاقة المتجددة

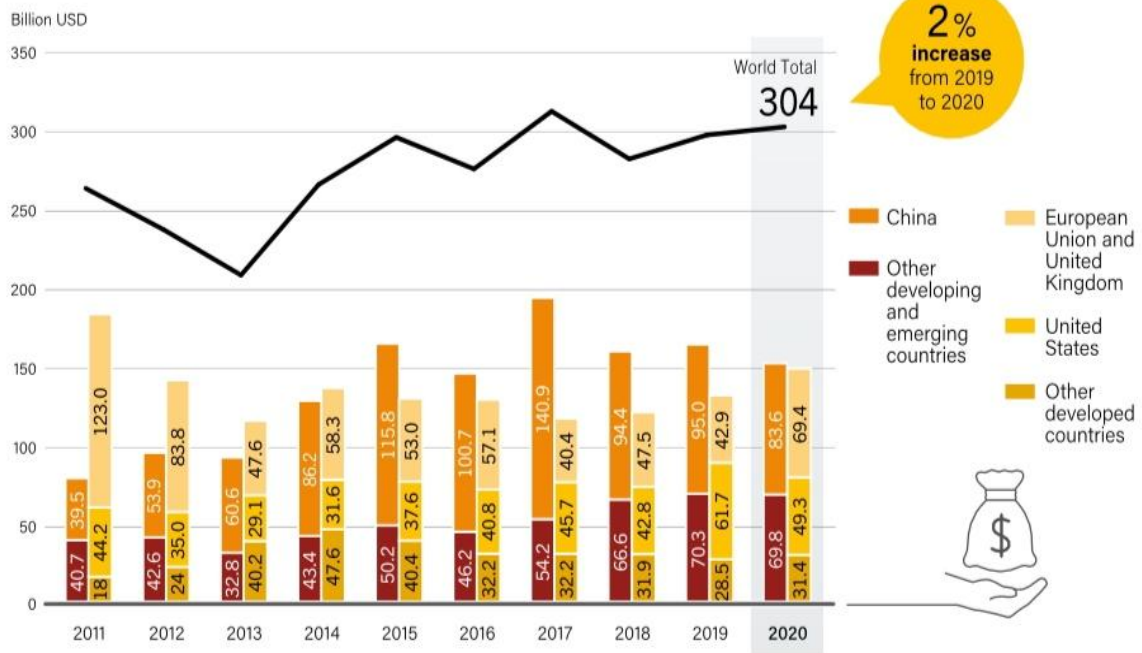
لقد نمت تكنولوجيا الطاقة المتجددة بشكل ملحوظ خلال السنوات الماضية، وزادت منافستها لمحطات الطاقة التقليدية تحديدا خلال السنوات الأخيرة، بما زاد من دفع السوق العالمي لتكنولوجيا الطاقة المتجددة التي كانت حتى ذلك الوقت، تتم من خلال البرامج القومية المدعومة في سياسات الطاقة في العديد من الدول، وتحديد أهداف بعيدة المدى إلى خلق مناخ مستقرا للاستثمار بها.

يتناول هذا المبحث اقتصاديات الطاقة المتجددة من خلال ثلاثة مطالب، في المطلب الأول نحاول معرفة واقع مساهمة الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية، ثم في المطلب الثاني نتطرق إلى حجم الاستثمار العالمي في الطاقة المتجدد وتكاليف كل مصدر منها، وفي المطلب الثالث إلى دور مشاريع الطاقة المتجددة في خلق الوظائف.

المطلب الأول: الجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة

بلغت قدرة الطاقة المتجددة المنشأة حديثا مستويات قياسية جديدة مع انتعاش الاستثمار بشدة من جديد. إضافة إلى ذلك، بلغ مختلف تكنولوجيات الطاقة المتجددة مستويات تاريخية من القدرة التنافسية من حيث التكلفة، مما يضع تلك التكنولوجيات على قدم المساواة مع التوليد التقليدي للطاقة. أولا: حجم الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة ارتفع الاستثمار العالمي من مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 2 % ليصل إلى 304 مليار دولار في عام 2020، بحيث وصل إلى ارتفاع قياسي جديد مقارنة بمجموع الاستثمارات الذي بلغ 273 مليار دولار في عام 2019 كما هو موضح في الشكل رقم (1-10).

الشكل رقم (1-10): الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم بين (2010-2020)

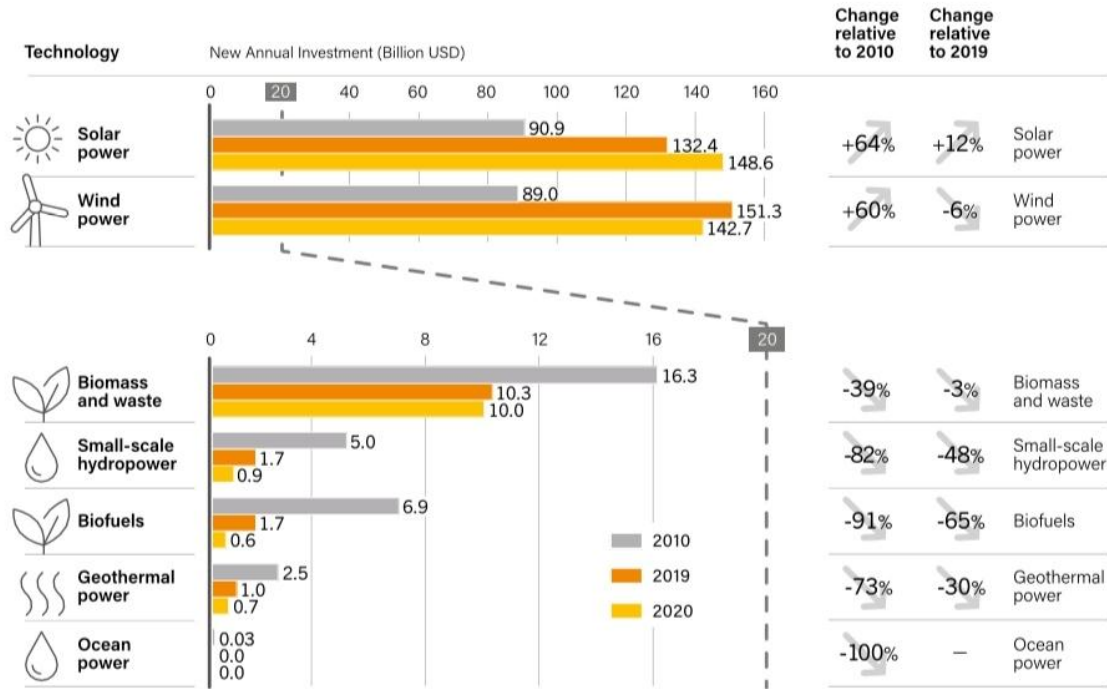


Source: Renewable Energy Policy Network for the ,RENEWABLES2021,)Century(REN21GLOBAL STATUTS REPORT,REN 21, PARIS 2021,P184

ويبين الشكل رقم (1-10) الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة على صعيد العالم، والملاحظ أنه في عام 2015 تجاوزت استثمارات البلدان النامية في مصادر الطاقة المتجددة للمرة الأولى الاستثمارات التي تمت في البلدان المتقدمة، وخصصت البلدان النامية بما فيها البرازيل والصين والهند، ما مجموعه 156 مليار دولار لتلك الاستثمارات، بزيادة 19 % عن عام 2014، في حين استثمرت البلدان المتقدمة النمو 130 مليار دولار، وهوما يمثل انخفاضاً بنسبة 8 %، والملاحظ من الشكل أن الاستثمار في البلدان المتقدمة بلغ ذروته في عام 2011، حيث ساعدت على ذلك برامج (الحوافز المراعية للبيئة) المنفذة في سياق ازدهار الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة وألمانيا. وتنخفض استثمارات البلدان المتقدمة الآن بنسبة 47% عما كانت عليه في عام 2011.¹

تعتبر الصين المستثمر الأكبر في مصادر الطاقة المتجددة (باستثناء محطات الطاقة المائية الكبيرة)، تلت المجموع وبفارق كبير حيث بلغ استثمارها 102.9 مليار دولار في عام 2015، وهوما يمثل أكثر من العالمي. وتأتي الولايات المتحدة في المرتبة الثانية باستثمار بلغ 44.1 مليار دولار؛ في حين جاءت اليابان في المرتبة الثالثة بإستثمار بلغ 36.2 مليار دولار، تليها بفارق في الحجم بريطانيا وأيرلندا الشمالية والهند بمبلغ 22.2 مليار دولار ومبلغ 10.2 مليار دولار، على التوالي. والشكل التالي يبين نسبة الاستثمارات الإضافية

. الشكل رقم (1-11) : الاستثمارات الإضافية لمصادر الطاقة المتجددة بين الفترتين (2019-2020)



Source: Renewable Energy Policy Network for the ,RENEWABLES2021,)Century(Ren21GLOBAL STATUTS REPORT,REN 21, PARIS 2021,P188

يبين الشكل رقم (1-11) الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة في عام 2019 والتغيرات الصافية مقارنة بعام 2020؛ والملاحظ من الشكل أنه زادت الاستثمارات بالنسبة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بينما استمر اتجاه الانخفاض في جميع الطاقات المتجددة الأخرى الأقل حجماً، وازدادت الاستثمارات في الطاقة الشمسية بنسبة 12% وفي طاقة الرياح بنسبة 4%، وهذا راجع إلى انخفاض تكلفة إنتاج الطاقة الشمسية والضوئية وطاقة الرياح.

المطلب الثاني: تكاليف الطاقات المتجددة

تواصل انخفاض تكلفة إنتاج الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح في عام 2020 على الرغم من تأثير جائحة فيروس كورونا المستجد "كوفيد-19" والاضطرابات العالمية الناجمة عنها؛ حيث انخفض المتوسط العالمي المرجح للتكلفة المستوية للكهرباء من الإضافات الجديدة لطاقة الرياح البرية بنسبة مقارنة بعام 2019. وخلال نفس الفترة، انخفضت التكلفة المستوية للكهرباء التي يتم توليدها من الطاقة الشمسية المركزة بنسبة، ومن الرياح البحرية بنسبة 9%، ومن الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 7%.

الجدول رقم (1-1): توجهات إجمالي التكلفة المركبة وعامل القدرة الإنتاجية والتكلفة المستوية للكهرباء بحسب التقنيات بين عامي 2010 و2020.

إجمالي التكلفة المركبة			عامل القدرة الإنتاجية			التكلفة المستوية للكهرباء		
(2020 دولار/كيلوواط ساعة)			(%)			(2020 دولار/كيلوواط)		
نسبة التغيير	2020	2010	نسبة التغيير	2020	2010	نسبة التغيير	2020	2010
الطاقة الحيوية	2 619	2 543	-3%	72	70	-2%	0,076	0,076
الطاقة الحرارية الأرضية	2 620	4 468	71%	87	83	-5%	0,071	0,049
الطاقة الكهرومائية	1 269	1 870	47%	44	46	4%	0,044	0,038
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	4 731	883	-81%	14	16	17%	0,057	0,381
الطاقة الشمسية المركزة	9 095	4 581	-50%	30	42	40%	0,108	0,340
طاقة الرياح البرية	1 971	1 355	-31%	27	36	31%	0,039	0,089
طاقة الرياح البحرية	4 706	3 185	-32%	38	40	6%	0,084	0,162

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), RENEWABLES 2021, STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P184

شهدت تكاليف توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة انخفاضاً كبيراً على مدار العقد الماضي؛ وذلك نتيجة لتطور التقنيات، ووفورات الحجم، وزيادة تنافسية سلاسل التوريد، وتنامي خبرة المطورين. وانخفضت تكاليف توليد الكهرباء من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق بنسبة بين عامي 2010 و2020.

انخفضت تكلفة توليد الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح إلى مستويات متدنية جداً. فوصل إجمالي القدرة الإنتاجية التراكمية للطاقة المتجددة التي أضيفت على مستوى العالم منذ عام 2010 إلى 644 جيجاواط، وقد تم إنتاجها بتكلفة أقل من أرخص خيارات التوليد باستخدام الوقود الأحفوري في كل عام. ومن شأن الطاقة المتجددة المضافة في الدول الناشئة منذ عام 2010 - والبالغة 534 جيجاواط يتم توليدها بتكلفة أقل من أرخص أشكال الطاقة المولدة من الوقود الأحفوري - أن تساهم في خفض تكاليف إنتاج الكهرباء بحوالي 32 مليار دولار أمريكي هذا العام.

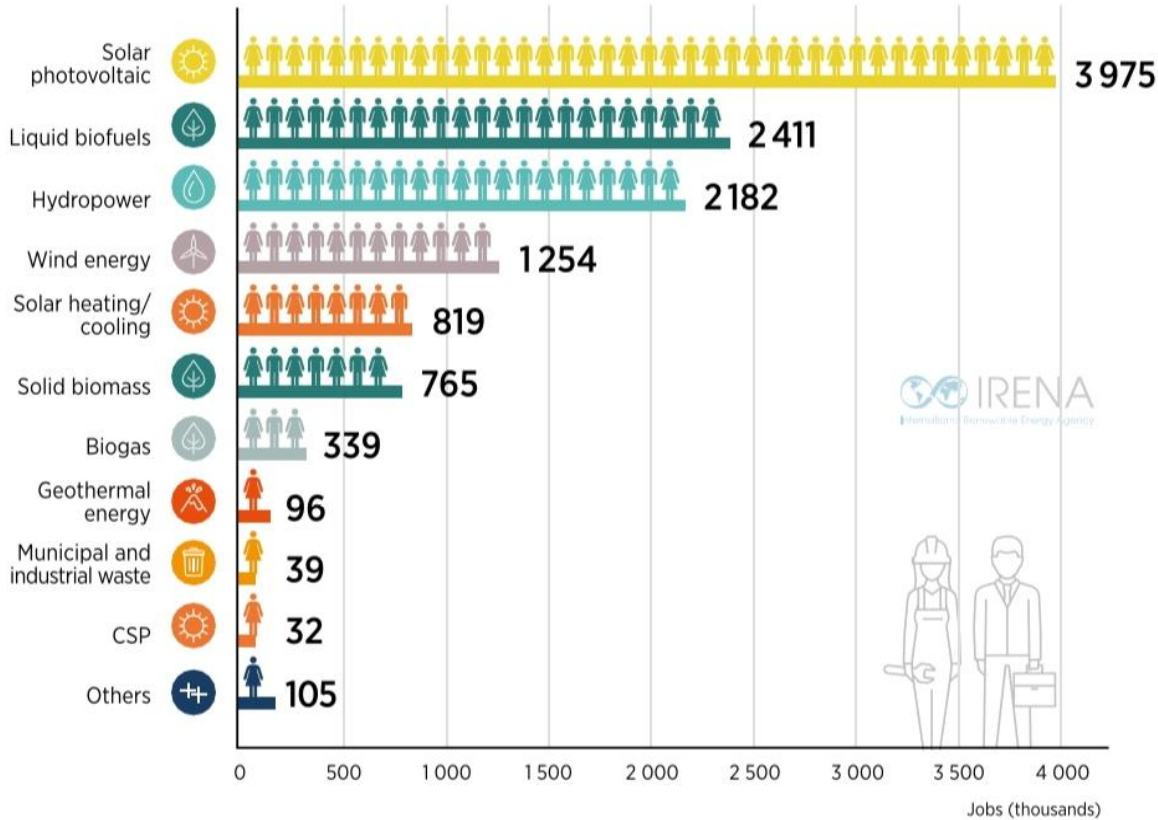
باتت المشاريع الجديدة لطاقتي الشمس والرياح تتزامن حتى أرخص محطات الطاقة الحالية التي تعمل بالفحم وأقلها استدامة. وتشير الدراسة التحليلية للوكالة الدولية للطاقة المتجددة إلى أن التكاليف التشغيلية لمحطات التوليد الحالية العاملة بالفحم - والتي تبلغ قدرتها الإنتاجية الإجمالية 800 جيجاواط - باتت أعلى من التكاليف التشغيلية لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح البرية الجديدة على مستوى المرافق، ويشمل ذلك تكاليف دمج القدرات الإضافية بواقع 0,005 دولار أمريكي/كيلوواط ساعة. وسيؤدي استبدال المحطات العاملة بالفحم إلى خفض تكاليف توليد الكهرباء بقيمة تصل إلى 32 مليار دولار سنوياً، عدا عن تلافي إطلاق نحو 3 جيجا طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنوياً.

تستند هذه الدراسة الشاملة للتكلفة على بيانات التكلفة وأسعار مزادات مشاريع الطاقة المتجددة حول العالم، وتسلط الضوء على أحدث توجهات تقنيات الطاقة المتجددة الرئيسية.

المطلب الثالث: دور مشاريع الطاقة المتجددة في خلق التوظيف

تؤمن مشاريع الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين تأهيلا تقنيا عاليا، فالقطاع يقدم على نحو متسارع فرص عمل عالية التخصص، أكثر بكثير من قطاع الطاقة التقليدي كثيف رأس المال. وتشير أحدث تقديرات العمالة في قطاع الطاقة المتجددة، باستثناء الطاقة المولدة من محطات التوليد الكبيرة التي تعمل بالطاقة المائية، إلى أن حوالي 9.8 ملايين شخص في عام 2016 كانوا يعملون مباشرة وغير مباشرة في القطاع في جميع أنحاء العالم، والشكل رقم (1-12) يوضح ذلك.

الشكل رقم (1-12): تقديرات عدد وظائف في مجال الطاقة المتجددة لسنة 2020



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21 GLOBAL STATUTS REPORT, REN 21, PARIS 2021, P18)

يبين الشكل (1-12) توزيع الوظائف في مختلف قطاعات الطاقات المتجددة، وتعتبر الطاقة الشمسية الفولطاضوئية أكبر قطاع توظيف من قطاعات الطاقات المتجددة، بتوفيرها أكثر من 3,97 مليون الوظيفة في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك لمتطلبات أنشطة العمليات والصيانة الكثيفة العمالة مثل تنظيف الألواح

الشمسية ومراقبة القدرات الوظيفية المجموعات الشمسية على مساحة واسعة من الأرض، ثم تأتي في المرتبة الثانية قطاع الوقود الحيوي بتوفيره أكثر من 2,41 مليون وظيفة، وتعد محطات التوليد الكبيرة التي تعمل بالطاقة المائية ثالث قطاع من حيث التوظيف بخلق حوالي 2,18 مليون وظيفة، وتوفر طاقة الرياح أقل عدد من وظائف لتوفيرها 1,25 مليون وظيفة، مقارنة بالطاقة الشمسية الضوئية والوقود الحيوي، ويرجع ذلك إلى أن متطلبات العمالة لا ترتبط بشكل مباشر بقدرة مزرعة الرياح، بل بعدد توربينات الرياح، كما أن زيادة قدرة توربينات الرياح تتحسن كفاءة العمالة مما ينتج عنه خلق فرص عمل أقل لكل ميغا واط كهربائي.

خلاصة الفصل:

يتضح من خلال هذا الفصل أن مصادر الطاقة المتجددة متعددة ومشاريع تطبيقها كثيرة ومتنوعة الاستعمال، ولها أهمية بالغة في تحقيق أمن الطاقة وحماية البيئة، باعتبارها مصدراً غير ناضب للطاقة وغير ملوث للبيئة، وأن التوسع في إنتاجها يؤدي إلى تقليص استغلال مصادر الطاقة التقليدية المعروفة بأثرها السيئ على البيئة؛ كما أظهرت مصادر الطاقة المتجددة قدرتها على تلبية الاحتياجات من الطاقة ونجحت في أن تكون أحد الحلول الأكثر فعالية من حيث التكلفة في المناطق غير المربوطة بشبكة الكهرباء (النائية والريفية)، وبعض المصادر تتفوق على وقود الديزل في توليد الطاقة من حيث تكلفتها، واستمرت تكاليف توليد أنواع الطاقة المتجددة في الانخفاض بسبب التطورات في تكنولوجيات توليد تلك الأنواع.. ومع النشر السريع لأنظمة الطاقة المتجددة في العديد من البلدان المتقدمة والنامية، تنشأ فرص جديدة للاستثمار، على الرغم من العراقيل المتمثلة في هبوط أسعار النفط والغاز والتي تعزز الوضع التنافسي لتوليد الطاقة من الوقود الأحفوري.

وعلى الرغم من النمو السريع للطاقة المتجددة، يتعين اتخاذ المزيد من الإجراءات التحفيزية والمالية لمواصلة تعزيز الاستثمارات العالمية في نشر مشاريع الطاقة المتجددة وتطويرها، وهذا للتصدي لتغير المناخ وبلوغ الهدف النهائي المتمثل في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة.

الفصل الثاني: الاقتصاد الأخضر

تمهيد:

دفع ظهور أزمات عالمية ممتدة ومتشابكة خلال العقود الأربعة الماضية إلى إجراء تحليل معمق للنماذج الاقتصادية الحالية، ولمدى قدرتها على زيادة الرفاه البشري والمساواة الاجتماعية، ونتيجة لعدم الاستدامة المتأصلة في طريقة التفكير المتمثلة في المحافظة على الموارد الطبيعية، والمقاييس الكلاسيكية للأداء الاقتصادي، التي تركز تركيزاً كبيراً على زيادة الناتج المحلي الإجمالي، لا تظهر التفاوت الاجتماعي المتزايد والمخاطر والمسؤوليات البيئية المرتبطة بأنماط الاستهلاك والإنتاج الراهنة، إذ يستهلك النشاط الاقتصادي في الوقت الحاضر كمية من الكتلة الإحيائية تفوق قدرة الأرض على إنتاجها بصورة مستدامة، مما يقلل من خدمات النظم الإيكولوجية التي تشكل عنصراً رئيسياً من مقومات حياة الأفراد، ويؤدي من ثم إلى استمرار وتفاقم التفاوت الاقتصادي، كما تسبب هذا النشاط في آثار خارجية، مثل التلوث وتغير المناخ ونُدرة الموارد الطبيعية، تهدد ما للأرض من قدرة إنتاجية على توليد الثروة وضمان الرفاه البشري.

لذا ظهر مفهوم "الاقتصاد الأخضر" كاستجابة لهذه الأزمات المتعددة، وهو يسعى إلى تحويل المحركات الدافعة للنمو الاقتصادي، ويدعو إلى نقل المجالات التي تركز عليها الاستثمارات العامة والخاصة، والمحلية والدولية القطاعات الخضراء الناشئة، وإلى إرساء مبادئ هذا الاقتصاد في القطاعات القائمة وتغيير أنماط الاستهلاك غير المستدامة، ومنتظر أن ينتج عن هذا التحول نمو اقتصادي مستمر يسعى لإيجاد فرص العمل والتقليل من حدة الفقر، إلى جانب تقليل كثافة استخدام الطاقة واستهلاك الموارد وإنتاجها.

وسنحاول في هذا الفصل أن نتعرف على مختلف المفاهيم المتعلقة بالاقتصاد الأخضر، وذلك من خلال التطرق إلى العناصر التالية:

- **المبحث الأول:** ماهية الاقتصاد الأخضر.
- **المبحث الثاني:** إشكالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.
- **المبحث الثالث:** مؤشرات الاقتصاد الأخضر العالمية.
- **المبحث الرابع:** التجارب الدولية الرائدة في الاقتصاد الأخضر والطاقت المتجددة.

المبحث الأول: الطرح النظري لماهية الاقتصاد الأخضر

فكرة "الاقتصاد الأخضر" فكرة حديثة، وقد شهد العامان الأخيران إبحار فكرة "الاقتصاد الأخضر" بعيداً عن مراسيها المتخصصة في الاقتصادات البيئية إلى الخطاب السياسي العريض، وهي تتردد الآن بصورة مطردة في خطب رؤساء الدول ووزراء المالية، وفي نصوص البيانات الرسمية لمجموعة العشرين، كما تناقش في إطار التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، ويتبنى الاقتصاد الأخضر الطاقة الخضراء المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة وخلق فرص العمل الخضراء، والإنتاج الأخضر الذي يشمل الزراعة العضوية والمنتجات العضوية والمتاجر الخضراء، ومنع التلوث البيئي، والتقليل من مسببات الاحتباس الحراري، والحد من استنزاف الموارد الطبيعية والتدهور البيئي، لذا سنحاول من خلال هذا المبحث أن نتناول سياق مفهوم الاقتصاد الأخضر في المطلب الأول والمطلب الثاني لمبادئ الاقتصاد الأخضر، أما المطلب الثالث فخصص لمكونات الاقتصاد الأخضر.

المطلب الأول: سياق مفهوم الاقتصاد الأخضر.

يعتبر الاقتصاد الأخضر نتاج تحسن الوضع الاقتصادي والحد من المخاطر البيئية وندرة الحياة البيئية والذي يؤدي إلى تحسين المساواة والرفاه الاجتماعي بين أفراد المجتمع، والاقتصاد الأخضر هو نموذج للتنمية الاقتصادية على أساس التنمية المستدامة ومعرفة الاقتصاد البيئي، أي أنه ذلك الاقتصاد الذي يهدف إلى تحسين حياة الإنسان وتحقيق العدالة الاجتماعية، والحد من المخاطر البيئية، وعدم استنزاف الموارد الطبيعية لضمان حقوق الأجيال القادمة.

أولاً. نشأة الاقتصاد الأخضر:

إن مفهوم الاقتصاد الأخضر نشأ في البداية مساراً مقترحاً للتغلب على الأزمات المالية والغذائية والمناخية وفي هذا السياق أطلقت مبادرة الأمم المتحدة للاقتصاد الأخضر في عام 2008 ونصت على أن الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر هو عبارة عن عملية إعادة تشكيل لمشاريع الأعمال والبنية الأساسية بحيث تستطيع تحقيق أهداف التنمية المستدامة والتغلب على الأزمات المتجددة وأهمها:¹

- **الأزمة المالية:** والتي اجتاحت العالم عام 2007، حيث أسفرت عن فقدان العديد من فرص العمل والدخل في مختلف القطاعات الاقتصادية، والتي أدت إلى أوضاع اقتصادية واجتماعية صعبة في معظم دول العالم، إذ نتج عنها ديون متزايدة على الحكومات وضغوط على الصناديق السيادية، وانخفاض السيولة النقدية لتمويل الاستثمار.

¹ - أوصالح عبد الحليم، دور شبكات البحث والتطوير والابتكار في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، المركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف ميلة، العدد الأول، 15 ماي 2015، ص 08.

- الأزمة الغذائية: ازدادت حدة الأزمة الغذائية خلال العامين 2008 - 2009 بسبب زيادة أسعار السلع الغذائية الأساسية جزئياً الناجم عن زيادة تكاليف الإنتاج، والتوسع الكبير في قطاع الوقود الحيوي، فضلاً عن ارتفاع معدلات البطالة.

- أزمة المناخ: برزت أزمة المناخ كأولوية عالمية تتطلب تضافر الجهود اللازمة لمواجهة التغيرات الحادة في المناخ والتكيف والتخفيف من آثارها.

وتعتمد معظم المراجع في تعريف الاقتصاد الأخضر على التعريف الذي أطلقه برنامج الأمم المتحدة للبيئة على أنه "الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية، في حين يقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الأيكولوجية".¹

اتفق فريق الأمم المتحدة المعني بإدارة مسائل الاقتصاد الأخضر، الذي يضم عدداً من منظمات الأمم المتحدة للبيئة في إطار فريق إدارة البيئة الذي يشرف عليه برنامج الأمم المتحدة للبيئة على أن مفهوم الاقتصاد الأخضر يضم مجموعة من السياسات للاستثمار القطاعات المهمة بيئياً، وتحقيق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر إذ اعتبر أنه ليس بجديد من حيث الغاية، وهي التنمية المستدامة، ولكن مقارنة مختلفة وتغيير في الأولويات ومعالجة أزمات عالمية متراكمة ومتشابكة.

ثانياً. مفهوم الاقتصاد الأخضر:

يمكن إدراك مفهوم الاقتصاد وفقاً لعمل الأمم المتحدة للبيئة فقد قدمت العديد من التعاريف:

- الاقتصاد الأخضر هو الاقتصاد الذي يؤدي إلى تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية وندرة البيئة، وقد استخدمت سيناريوهات الاستثمارات البديلة لتطوير واختبار النماذج الاقتصادية وتطبيقها لتحليل السياسات في تقرير الاقتصاد الأخضر GER.²

- الاقتصاد الأخضر هو طريقة مختلفة للقيام بهذه الأمور، فهو يقع في حوالى الاعتراف أن اقتصادياتنا بحاجة إلى استرشاد أهداف مختلفة، فإنها تحتاج إلى أن يستمر عن طريق الأنشطة المختلفة، وأنها بحاجة إلى تحقيق نتائج مختلفة.³

¹ - برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نحو الاقتصاد الأخضر، مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، مرجع لوائح السياسات، منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، 2011، ص 1.

² - Achim steamer green economynd trad, trends, challenge opportunites unitsd nation Environment, programme (UNEP), 2013, p31.

³ - UNEP : The Green Economy Pocketbook : The case for Published by the Green Economy Coalition, Lorulon, 2008, p03.

- تعرف UNEP الاقتصاد الأخضر على أنه ذلك الاقتصاد الذي ينتج عنه "تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، والحد بشكل كبير من المخاطر البيئية والايكولوجية وندرة الموارد"، في حين قدمت تعريفا لها (UNEP 2010) أبسط تعبيراً، كون الاقتصاد الأخضر ذلك الاقتصاد المنخفض الكربون، والكفاء في استخدام الموارد، والنمو في الدخل من خلال العمل من قبل القطاعين العام والخاص في الاستثمارات التي تقلل من انبعاثات الكربون والتلوث، تعزز كفاءة استخدام الطاقة والموارد، ومنع فقدان التنوع البيولوجي وخدمات النظام الإيكولوجية.¹

- وفي مارس 2010، اتفق فريق الأمم المتحدة المعني بإدارة مسائل الاقتصاد الأخضر، الذي يضم عدداً من منظمات الأمم المتحدة في إطار فريق إدارة البيئة الذي يشرف عليه برنامج الأمم المتحدة للبيئة، على أن الاقتصاد الأخضر هو مفهوم يضم مجموعة من السياسات للاستثمار في القطاعات المهمة بيئياً، وتحقيق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، وهذه السياسات هي حصة مجموعة من النهج والمفاهيم والأفكار والمبادئ الاقتصادية التي برز العديد منها في الأعوام العشرين الماضية.²

- يعرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر على أنه الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية، في حين يقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الإيكولوجية، إذن يمكن أن ننظر للاقتصاد الأخضر في أبسط صورة كإقتصاد يقل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد كما يستوعب جميع الفئات الاجتماعية، وفي الاقتصاد الأخضر يجب يكون النمو في الدخل وفرص العمل مدفوعاً من ER : Green Economy Report.

المطلب الثاني: مبادئ الاقتصاد الأخضر ومخاوف الانتقال إليه

للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، سيتطلب الأمر ظروفًا تمكينية معينة، وبصفة عامة تتشكل هذه الظروف التمكينية من خلفية من اللوائح القومية، والسياسات، والدعم المادي والحوافز، والهيكل القانونية والسوقية الدولية وبروتوكولات المساعدات والتجارة، وتميل الظروف التمكينية حالياً إلى الاقتصاد البني، وتشجعه، وهو الذي يعتمد بدوره على الوقود الأحفوري بشدة.

وبالتالي تشتمل استراتيجية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في صميمها على الكثير من مبادئ الاقتصاد الأخضر وأهدافه المنشودة.³

¹- UNEP : Green Economy Pathways to Sustainable Development, p16.

²- A UNEP: First Meeting of the Issue Management Group, Washington, D.C 23-24 March 2010.

³- Hannah Stoddart, Stakeholder Forum, Sue Riddlestone, Bioregional. Irian Vilela Earth Charter Initiative, Principles for the Green Economy. M.2012, p p 2.3

- 1- **التوزيع العادل للثروة:** داخل الدول وفيما بينها لتقليل الفوارق بين الأغنياء والفقراء، وتحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية، ضمن مفهوم التنمية المستدامة والعدالة لموارد العالم وترك مساحة كافية للحياة البرية والبحرية.
- 2- **العدالة الاقتصادية:** استرشادا بمبدأ المسؤوليات المشتركة المتباينة الغرض، وخلق شراكات اقتصادية كبيرة من شأنها انتقال الأموال والموارد التكنولوجية لدعم البلدان الأقل نمواً، للمساعدة في تقليل الفجوة بين العالم المتقدم والنامي، بالإضافة إلى تفعيل الاستدامة البيئية.
- 3- **المساواة بين الأجيال:** يجب أن تستخدم الموارد البيئية بعدالة بين الأجيال المتعاقبة وبالتالي تحقيق الإنصاف في استغلال الموارد والاستفادة من البيئة.
- 4- **المدخل التحوي:** يعني تحديداً للنتائج الاجتماعية والبيئية، من خلال تحديد المخاطر البيئية والتي تمس المجتمع وضرورة اتخاذ تدابير لمنع التدهور البيئي.
- 5- **الحق في التنمية:** خاصة التنمية البشرية وتعزيز توائها مع البيئة من أجل تحقيق التنمية المستدامة، بحيث يتم تمكين الأفراد والمجتمعات من تحقيق نتائج إيجابية على المجتمع والبيئة.
- 6- **استيعاب الآثار الخارجية:** بالاعتماد على منهج صحيح يمس القيم الاجتماعية والبيئية مع ضرورة أن تنعكس أهداف هذه السياسة على التكاليف والمنافع الاجتماعية والبيئية، كما تستطيع الدولة أن تستخدم الأساليب الضريبية للحد من الآثار الخارجية للمشاريع.
- 7- **التعاون الدولي:** يجب تطبيق المعايير البيئية داخل الدول بطريقة تعاونية مع المجتمع الدولي، على أساس الفهم العام للتأثير المحتمل وترابطها وإمكانات التنمية والتدابير البيئية في هذه الدول.
- 8- **المسؤوليات الدولية:** ضرورة وجود هيئات دولية تعنى بالاقتصاد الأخضر تقوم بالتنسيق بين عمل الدول في هذا المجال وتقوم على اعتراف هذه الدول بمسؤوليتها الاجتماعية والبيئية.
- 9- **المعلومات، المشاركة، المسائلة:** ينبغي أن تكون المعلومات والمشاركة والمساءلة لجميع المواطنين بالحصول على المعلومات المتعلقة بالبيئة، وكذلك الفرصة للمشاركة في عمليات صنع القرار كما يجب ضمان أن يتم مع القضايا البيئية بمشاركة جميع المواطنين، والمؤسسات على جميع المستويات (الوطنية والدولية) في ظل ديمقراطية خاضعة للمساءلة، والاستفادة من أدوات تمكين المجتمع المدني من الاستمرار والعمل لحساب البيئة.
- 10- **الاستهلاك والإنتاج المستدام:** الاستهلاك والإنتاج المستدامين مع إدخال استخدام الموارد المستدامة والمنصفة وتقليل وإزالة الأنماط غير المستدامة للاستهلاك والإنتاج، أي التخفيض وإعادة الاستخدام، وإعادة تدوير المواد المستخدمة وكذا الاعتراف بندرة الموارد الطبيعية.

11- المساواة بين الجنسين: المساواة بين الجنسين والإنصاف هما شرطان أساسيان للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة، يكون للمرأة دور حيوي وعوامل التغيير للإدارة البيئية والتنمية جنبا إلى جنب مع عمل الرجل.

12- حماية التنوع البيولوجي ومنع التلوث: حماية واستعادة التنوع البيولوجي الطبيعي يشكل جزءا لا يتجزأ من التنمية ورفاهية الإنسان.

13- إعادة تعريف الرفاهية: ضرورة إعادة النظر في الناتج المحلي الإجمالي كأداة لقياس الرفاهية إذ يعتبر أداة غير كافية لقياس الأمر الذي يستدعي تضمين السلامة البيئية والاجتماعية كشرط أساسي من شروط الرفاه.

* أبرز مخاوف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر

ومع أن الجميع يعترف بجاذبية الفرص التي يتيحها الاقتصاد الأخضر عموما، ما زالت البلدان النامية أن يصبح الانتقال الكامل إلى الاقتصاد الأخضر أداة أخرى تستعمل لفرض الشروط والقيود على تنمية هذه البلدان وعلى إمكانية تحسين رفاهية الإنسان فيها، إلا أن هناك مجموعة من التحديات التي يمكن أن حالت دون وصول استراتيجية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في تحقيق مبادئها في البلدان النامية، بما في ذلك المنطقة العربية، عند اعتماد الاقتصاد الأخضر، والتي يمكن حصرها في:

1- المعايير البيئية: حواجز غير جمركية أمام التجارة والتنافسية: تخشى البلدان النامية عموما أن يؤدي الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر إلى فرض حواجز غير جمركية على التجارة، أو حواجز جمركية غير ضرورية أو ربما ضرائب أو حظر على المنتجات وعمليات الإنتاج التي لا تتبع معايير الأداء البيئي التي تستطيع البلدان الصناعية والمتقدمة أن تطبقها، ومع أن قواعد التجارة الدولية تسمح بفرض معايير بيئية صارمة، ينص مبدأ عدم التمييز على ضرورة تطبيق قواعد الواردات نفسها على المنتجين المحليين أيضا، ويساعد تمويل الاستثمار الأخضر الذي تحصل عليه البلدان على:

تحسين أدائها البيئي وتمكينها من ولوج الأسواق الدولية، إلا أن هذا التمويل محدود على غرار القدرات البشرية والفنية اللازمة لتحقيق التحسينات البيئية على المدى القصير، وأثر هذا الوضع على وصول المنتجات العربية إلى الأسواق العالمية وعلى تنافسيتها في بعض القطاعات مثل الأنسجة والمواد الغذائية الزراعية.¹

وإذ يتزايد عدد البلدان التي تتعرف على المفاهيم والأساليب الأساسية لتحقيق الاقتصاد الأخضر، يتوقع أن تتأثر التجارة الدولية بالآليات الخضراء الجديدة التي تنظم السوق العالمية للسلع والخدمات الوطنية، وسيكون للمنتجات الوطنية التي ستخضع للمعايير البيئية فرصا تسويقية أفضل في الأسواق الأجنبية، ويتيح اعتماد

¹- محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة المدينة، الجزائر 2016، ص11

المعايير البيئية فرصة كبيرة للبلدان العربية، ولكنه يفرض عليها تحدياً أيضاً، فعندما تكون المؤسسات الوطنية الصغيرة والمتوسطة الحجم متخصصة في "الأسواق الخضراء" المرتبطة بقطاعات الإنتاج الأخضر، يمكنها أن تضطلع بدور محوري في التبادل التجاري الدولي في المستقبل، ومن جهة أخرى، يمكن أن يؤثر الامتثال للمعايير البيئية التي تتطلب عادة إعادة هيكلة الصناعات من الداخل أو تغيير الإنتاج وأساليبه، على تنافسية الشركات، ما يسبب خسائر في الإنتاجية وفرص العمل، ولكن هذه الخسائر يمكن أن تعوض من خلال إجراء إعادة تقييم استراتيجية للشركات بهدف الحد من التكاليف الداخلية الأخرى، ومن خلال منح الشركات مكانة أفضل في السوق.

2- آثار الإعانات الخضراء: يمكن أن تعتبر الإعانات الخضراء إما فرصة أو تحدياً، وهذا يتوقف على الاستراتيجية المعتمدة لتطبيقها، وصحيح أنه يجب السعي إلى تحسين الأداء البيئي للمنتجات وعمليات الإنتاج إلا أن البلدان النامية يجب أن تدرك أن البلدان الصناعية تفرض معايير بيئية تستطيع أن تطبقها بفضل الدعم الصناعي أو الإعانات المقدمة فيها، ولا يمكن للبلدان النامية في الجنوب أن تتحمل هذه الإعانات بسبب افتقارها للموارد المالية والفنية والبشرية التي تدعم الاستثمار أو الابتكار الأخضر.

اقترح خان وآخرون نهجاً مثيراً للاهتمام، يستند إلى تصنيف الإعانات إلى ثلاث فئات، هي الجيدة، والريئة

والقبيحة¹، وفي هذا السياق، تشمل الإعانات الجيدة مختلف التدابير المعتمدة مثلاً لتشجيع الأنشطة المستدامة مثل البحث والتطوير في التكنولوجيا البيئية، أما الإعانات الريئة، فهي تخفض تكلفة الوقود الأحفوري أو مبيدات الآفات، وتسير عموماً في الاتجاه المعاكس لما يقترحه الاقتصاد الأخضر.

3- إعادة التدريب وإيجاد الوظائف اللائقة: عندما يدور النقاش عن تخصص الاقتصادات الوطنية في قطاعات الإنتاج الأخضر، والاستثمار في إيجاد وظائف خضراء، تثار مسألة التدريب وتنمية المهارات، ونظراً لنقص اليد العاملة الماهرة في مجال تقديم خدمات التكنولوجيا المتقدمة، سوف تتطلب إعادة تدريب الشباب أو تدريبهم في هذه القطاعات الجديدة الكثير من الوقت والاستثمارات، ما يشكل عائقاً رئيسياً أمام توسيع نطاق الاقتصاد الأخضر.

المطلب الثالث: مكونات الاقتصاد الأخضر

تتوافق الآراء حالياً حول خصائص الاقتصاد الأخضر، ويتسع التوافق على عناصره الرئيسية، وتشمل هذه العناصر المجموعة الكاملة من الوسائل والأدوات المتاحة لصانعي السياسات، مثل فرض الضرائب والأعباء

¹ -محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم

الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص12

والغاء الإعانات المضرّة بالبيئة، ووضع المعايير والأنظمة، وتوفير التعليم وتنمية المهارات وبناء المؤسسات وتطوير المعرفة، وبناء القدرات في مجال تجميع البيانات وتقييمها، وتحسين التخطيط والحكم، وفي هذا السياق من المفيد التفكير في مسارين للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر¹، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (2-1): مسارات الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة.

إطلاق المشاريع الخضراء	إعادة توجيه الأنماط الحالية للإنتاج والاستهلاك
إيجاد فرص اجتماعية واقتصادية جديدة بناء على أنشطة خضراء جديدة * تحسين التدفقات التجارية مع التركيز على السلع والخدمات البيئية. * إنتاج الطاقة المتجددة وتوزيعها. * تشجيع المناهج الخضراء والأنشطة الابتكارية وأنشطة البحث والتطوير ونقل التكنولوجيا على المستوى الإقليمي. * تعزيز روح المبادرة والتثقيف وإعادة التدريب. المنافع المتوقعة تشجيع الأنشطة شبه الخالية من الكربون، إتاحة مجالات جديدة لتحقيق النمو الاقتصادي، إيجاد فرص عمل جديدة، إيجاد مصادر جديدة للدخل، تشغيل الشباب في قطاعات جديدة.	إيجاد فرص اجتماعية واقتصادية جديدة من خلال تحويل الأنشطة الاقتصادية الحالية إلى أنشطة خضراء * تشجيع النقل المستدام. * تحويل مشاريع البناء والتصميم إلى مشاريع خضراء. * تحويل مشاريع إنتاج الكهرباء إلى مشاريع خضراء. * تحسين كفاءة أنظمة إدارة المياه وعمليات تحلية المياه وتوزيعها. * تشجيع سبل العيش المستدام والزراعة المستدامة. المنافع المتوقعة: الحد من البعثات الكربون، تحسين النقل العام، تخفيض الشح المائي، تحسين الأمن الغذائي، تنمية المناطق الريفية وزيادة الدخل، الحد من تدهور الأراضي والتصحّر.

المصدر: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، استعراض الإنتاجية وأنشطة التنمية المستدامة في منطقة الاسكوا، العدد الأول: الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر: المبادئ والفرص والتحديات في المنطقة العربية.

¹ - أوصالح عبد الحليم، دور شبكات البحث والتطوير والابتكار في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميلة، العدد الأول، 15 ماي 2015، ص 10.

إن المسار الأول "إطلاق المشاريع الخضراء" والذي سيشمل إطلاق مشاريع جديدة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية تراعي الاعتبارات البيئية في المرحلة الأولى من تصميم المشروع ثم في جميع مراحل تنفيذه ورصده وتقييمه أما المسار الثاني "إعادة توجيه الأنماط الحالية للإنتاج والاستهلاك" و/ أو إعادة تصحيحها من خلال تحسين أدائها البيئي، وهذان المساران متكاملان ومترابطان، ويمكن دعمهما بسلسلة من السياسات والبرامج الحكومية التي تشجع القطاع الخاص والمجتمع المدني على المشاركة، وتضمن التزام الجهات المعنية بالانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.¹

المبحث الثاني: إشكالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

تتشط الآن بلدان كثيرة في تعزيز الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، وقد أدخلت السياسات العامة المعنية بالاقتصاد الأخضر والأهداف المنشودة منه في صلب الاستراتيجيات الوطنية في كثير من البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية، ومن الأمثلة على ذلك خطة إندونيسيا الإنمائية الوطنية الطويلة الأجل للفترة 2005-2025، والتي تتضمن الهدف المعنون "إندونيسيا الخضراء الدائمة"، وكذلك فإن خطة الصين الخمسية للفترة 2006-2010 خصصت حصة ملحوظة من الاستثمارات من أجل القطاعات الخضراء، مع التركيز على الطاقة المتجددة، وكفاءة استخدام الطاقة، كما يتطلع مشروع الخطة العترة 2011-2015 إلى مواصلة العناية بهذه الاستثمارات الخضراء، لذا سنحاول أن نوضح كيفية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر ف، من خلال تبيان أهداف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في المطلب الأول، والمتطلبات الأساسية للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في المطلب الثاني أما المطلب الثالث فخصص لتبيان فعالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

المطلب الأول: أهداف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

يهدف الاقتصاد الأخضر إلى تعزيز الترابط بين الاقتصاد من جهة، والبيئة والتنمية المستدامة من جهة أخرى، وذلك: سياسات اقتصادية فاعلة للحفاظ على البيئة والحد من تدهورها نتيجة التغيرات المناخية التي باتت تهدد الصحة والحياة بصورة عامة لما ينجم عنها من كوارث طبيعية، مختلفة كما أعد برنامج الأمم المتحدة للبيئة 2011، في إطار مبادرته المعنية بالاقتصاد الأخضر، تقريراً موسعاً عنوانه نحو اقتصاد أخضر، تطبق فيه مناهج النمذجة الاقتصادية والتحليل القطاعي بما يبين بوضوح أن الاستثمارات من جانب المؤسسات العامة والخاصة في قطاعات اقتصادية رئيسية، يمكن أن تدفع عجلة النمو الاقتصادي وأن تؤدي في المستقبل إلى الازدهار وإيجاد فرص العمل، مع العناية في الوقت نفسه بالتصدي للتحديات الاجتماعية والبيئية، وقد أجريت عمليات محاكاة بخصوص الاتجاهات المتوقعة في التقرير خلال الفترة من العام 2010 وحتى العام 2030 وكذلك إلى غاية العام 2050، من خلال المقارنة بين مخطط تصوري "سيناريو" على أساس أسلوب العمل كالمعتاد وبين مخططين تصوريين للاستثمارات الخضراء، التي تستمر فيهما نسبة قدرها 2% من الناتج

¹ - أوصالح عبد الحليم، دور شبكات البحث والتطوير والابتكار في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مرجع سبق ذكره، ص 11.

المحلي الإجمالي، على التوالي في طائفة متنوعة من القطاعات من أجل تحسين كفاءة استخدام الموارد ومصادر الطاقة وإدارة النفايات بغية تنمية مصادر الطاقة المتجددة وبغية الحفاظ على رأس المال الطبيعي وتجديده¹، وتبين عمليات المحاكاة كيف يمكن للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، أو بعبارة تحدد الرأسمال الاقتصادي لا تبدده، أن يتيح نمو اقتصادية على المدى المتوسط وعلى المدى الطويل يتجاوز أسلوب العمل كالمعتاد طوال الفترة 2010-2050، ويولد فرص عمالة وكذلك يحد من الفقر:

أولاً. تحقيق مكاسب اقتصادية بثمن غير التكلفة: في مخطط تصوري، يقوم على أسلوب العمل كالمعتاد يمكن توقع بعض المكاسب الاقتصادية، كما هو الشأن في الماضي غير أن هذا المخطط يتميز في خصائصه بشدة كثافة الانبعاثات الكربونية وعدم استدامة استخدام الموارد، مما يؤدي إلى استنفاد خطير الشأن لموارد الأحراج والأراضي والمياه ومصائد الأسماك، وارتفاع مستويات النفايات والتلوث، تتبع ذلك أن أي مكاسب تنموية، إذا ما كانت بدافع النمو الاقتصادي في مخطط تصوري من هذا القبيل، من شأنها أن تتحقق بتكلفة كبيرة جداً على حساب البيئة ورأس المال الطبيعي، وقد لا يعدو ذلك ظهور منافع على المدى القصير، كما إن تفاقم التدهور البيئي وعدم استدامة استخدام الموارد الطبيعية من شأنهما أن يؤديا إلى ازدياد الصعوبات أمام الحكومات والمجتمع الدولي في التصدي للتحديات الإنمائية، ومن الأمثلة على ذلك المخاطر المتأتبة عن انعدام موثوقية الموارد المائية ويعاني اليوم بليون من البشر تقريباً من نقص الغذاء²، ولأن من المتوقع أن يصل عدد السكان في العالم إلى 8.9 بليون نسمة بحلول العام 2050، فسوف تكون هنالك حاجة إلى إنتاج الغذاء من أجل ما يقارب ثلاثة بلايين إضافية من البشر في خضم وضع يتسم أيضاً بتضاؤل موارد المياه في العالم، علماً بأن الماء في حد ذاته مورد يزداد حرجاً، مع أنه يتوقف عليه النشاط الزراعي وغيره من أشكال النشاط الاقتصادي، بل يتوقف عليه ما هو أكثر أهمية جوهرياً، أي الحياة كلها³.

ومع ذلك، فإن هذا المورد يستخدم حالياً على نحو غير مستدام، ومن ثم يتوقع في إطار مخطط تصوري يقوم على أسلوب العمل كالمعتاد، أن يزداد شح الموارد المائية مع ما يحتمل عليه ذلك من تفاقم النزاعات والمشقات الاجتماعية الاقتصادية.

ثانياً. تعزيز السعي نحو التخفيف من حدة الفقر: إن الاستراتيجية التي تعني بالاقتصاد الأخضر يمكن أن تساهم في تحقيق النمو الأخضر وأن تعود بالنفع على البيئة من خلال تحديد رأس المال الطبيعي وتعزيزه بالإضافة إلى تخفيف حدة الفقر، وهنالك عدد من القطاعات الاقتصادية ذات الأهمية الوثيقة الصلة بالتخفيف

¹ - برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "نحو الاقتصاد الأخضر"، المنتدى البيئي الوزاري العالمي للدورة السادسة والعشرون لمجلس الإدارة نيروبي 21-24 فيفري 2011، ص، 09.

² - منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم" روما سنة 2010 ص04.

³ - منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "المياه في العالم متغير"، تقرير الأمم المتحدة الثالث عن التنمية المياه في العالم، باريس ولندن، سنة 2009، ص10-11.

من وطأة الفقر والانتقال إلى الاقتصاد الأخضر وعلى سبيل المثال، يعد قطاع مصائد الأسماك قطاعاً أساسياً للتنمية الاقتصادية والعمالة والأمن الغذائي لصالح الملايين من البشر في العالم قاطبة ذلك أن هذه الصناعة تدعم معيشة ما يقدر بنحو 520 مليون نسمة من الأشخاص الذين يعملون في مصائد الأسماك بدوام كامل أو بدوام جزئي ويعيل كل عامل صيد منهم ثلاثة أفراد في التقدير المتوسط لعائلته، ومع ذلك فإن استدامة جوانب كبيرة من هذه الصناعة باتت تهددها المخاطر من جراء الممارسات والسياسات العامة المتبعة في صيد الأسماك في الوقت الراهن، كما أن تعزيز القطاع الزراعي يجعله قطاعاً مستداماً ومفعماً بالنشاط عامل حاسم أيضاً في التخفيف من حدة الفقر، كذلك فإن طرائق الزراعة المستدامة يمكن أن تزيد المساواة والإنصاف في توزيع الأغذية المنتجة، وفي الوقت من نفسه تتيح الوسائل الكفيلة بتحقيق زيادات في غلال المحاصيل¹، ويمكن أن تكون ظواهر الجوع والفقر والصحة والبيئة وثيقة الارتباط بالممارسات المتبعة في الزراعة والنتائج المستمدة منها، ومن ثم فإن الزراعة المستدامة تتطوي على إمكانات جديدة بالاعتبار للارتقاء بنوعية الحياة في المجتمعات المحلية الريفية.

ثالثاً. استحداث فرص عمل إضافية: يتنبأ تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن الاقتصاد الأخضر بأن من شأن الاستثمارات في الاقتصاد الأخضر لغاية العام 2050 أن تحقق مكاسب في العمالة تتجاوز ما يمكن أن يحققه المخطط التصوري القائم على أسلوب العمل كالمعتاد، وسوف تتحقق ملايين فرص عمالة جديدة في قطاعات مثل الطاقة المتجددة والنقل والزراعة المستدامة والحراجة، وفي القطاع الزراعي، على سبيل المثال من المتوقع أن يؤدي التحول إلى الممارسات المستدامة إلى زيادة عدد فرص العمل في العمليات الزراعية وفي مجالات سلاسل الإمداد في مراحل ما قبل الحصاد ومع وبعد الحصاد²، وعلى نحو مماثل، فإن الاستثمار

في تحسين موارد الطاقة وكفاءة استخدام الموارد في قطاع السياحة، وهي قطاع اقتصادي رئيسي في كثير من البلدان النامية متوقع له أن يؤدي إلى تنشيط النمو الاقتصادي وتوليد فرص العمل.

ولكن على المدى القصير، قد تنحدر معدلات العمالة المباشرة في إطار المخططات التصورية المعنية بالاقتصاد الأخضر، نتيجة للحاجة إلى تخفيض الإفراط في استخراج الموارد الطبيعية، وإلى اجتناب الانهيار في بعض القطاعات، ومنها مثلاً مصائد الأسماك، ومن ثم فإن تدابير الانتقال والتعديل سوف تكون حاسمة الأهمية في القطاعات التي تتعرض فيها معدلات العمالة للركود أو حتى الانحدار، وفي حين يتوافر لدى بعض البلدان آليات راسخة في إطار سياساتها العامة من أجل التصدي لهذه التحديات، فقد يتعين على بعض البلدان

¹ - محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص 15

² - برنامج الأمم المتحدة للبيئة "نحو الاقتصاد الأخضر"، مرجع سابق، ص ص 10 - 11.

الأخرى أن تأخذ ببرامج التحويل النقدي من أجل توفير شبكة من الأمان الاجتماعي، وتستكملها ببرامج تعنى بإعادة تنمية المهارات وإعادة التدريب.

رابعاً. تعزيز كفاءة استخدام الموارد وأمن الطاقة: التحفيز على كفاءة استخدام الطاقة والموارد في جميع نواحي القطاعات الاقتصادية هدف محوري من الأهداف المنشودة في الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، أن ازدياد الكفاءة في قطاعات الزراعة والصناعة والخدمات، في إطار المخططات التصورية المعنية بالاقتصاد الأخضر من شأنها أن تؤدي إلى الحد من الطلب التبيدي على المياه.

علاوة على ذلك، فإن التحول إلى الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة استخدام الطاقة في جميع نواحي القطاعات الاقتصادية من شأنهما أن يؤمنا الاقتصاد من الصدمات التي تسببها أزمات أسعار الطاقة، وأن يؤديا إلى تحقيق مدخرات اقتصادية، ويشمل تخضير قطاع الطاقة وتوسيع نطاق توليد القدرة الكهربائية المنخفض الانبعاثات الكربونية وإلى دخول مرحلة الجيل الثاني من إنتاج الوقود الإحيائي، ويمكن تحقيق ذلك من خلال البدائل عن الاستثمارات في مجال مصادر الطاقة الكثيفة الانبعاثات الكربونية، بالاستثمارات في مجال مصادر الطاقة المتجددة التي يمكن أن يتضاعف نصيبها إلى أكثر من ربع إجمالي الطلب على الطاقة الأولية بحلول العام 2050، كما يشمل تحضير استخدام الطاقة القيام بتحسينات في كفاءة استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة التحويلية والنقل والبناء، ويمكن أن يبلغ متوسط المدخرات في رأس المال وتكاليف الوقود في مجال توليد القدرة الكهربائية ما قدره 670 بليون دولار في السنة بين عامي 2010 و 2050.

وإضافة إلى ذلك، فإن الحلول التي تعنى بالطاقة المتجددة بالاكتماء بها من خارج شبكات الكهرباء الرئيسية يتيح استغلال جزء فعال من حيث التكلفة من استراتيجية تعنى بتوفير سبل الحصول على الطاقة لصالح أكثر من 1.4 بليون شخص ممن هم محرومون حالياً من الحصول على الكهرباء.¹

خامساً. تحقيق المنافع البيئية: إن النقلة إلى الاقتصاد الأخضر يمكن أن تؤدي إلى تخفيض ملحوظ في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ففي المخطط التصوري الاستثماري، الذي يستثمر فيه ما نسبته 2% من الناتج المحلي الإجمالي في قطاعات رئيسية من الاقتصاد الأخضر، يخصص أكثر من نصف مقدار ذلك الاستثمار لزيادة كفاءة استخدام الطاقة وتوسيع إنتاج واستخدام موارد الطاقة المتجددة، بما في ذلك الجيل الثاني من الوقود الإحيائي، والنتيجة هي تحقيق خفض بنسبة قدرها 36% في كثافة استخدام الطاقة على الصعيد العالمي، تقاس بملايين الأطنان من معادل النفط في كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بحلول العام 2030 وفي المخطط التصوري الاستثماري، من شأن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ذات الصلة بالطاقة أن ينخفض حجمها من 31.6 جيغا طن في عام 2010 إلى 20 جيغا طن في عام 2050 ولذلك فإن الاستثمار في الاقتصاد المنخفض لانبعاثات الكربون ينطوي على إمكانات كبيرة لمواجهة التحديات التي يفرزها تغير المناخ،

1 _ برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "نحو الاقتصاد الأخضر"، مرجع سابق، ص 11.

مع أن من الضروري القيام باستثمارات إضافية واتخاذ تدابير في إطار السياسات العامة، من أجل الحد من تركيزات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى 450 جزءاً من المليون أو أقل من ذلك.

ومن المنافع البيئية الإضافية التي تحلّى من الاقتصاد الأخضر، ما يمكن أن يتأتّى من الاستفادة على نحو مستدام مما يسمى خدمات النظم الإيكولوجية، وتبين البحوث التي أجريت من أجل تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن الاقتصاد الأخضر كيف يتسنى إنجاز تقدم كبير نحو هذا الهدف من خلال القيام بمبادرات ترمي إلى إدارة الطلب على الخدمات المستفادة من النظم الإيكولوجية، على أن تكملها استثمارات من أجل تعزيز عرض تلك الخدمات وتوريدها طوال الفترة من الأجل المتوسط إلى الأجل الطويل، ذلك أن أسلوب أفضل وأكثر عناية بالاستدامة في إدارة الأحراج في العالم يمكن أن يؤدي إلى زيادة في أراضي الأحراج، مما يسهم في زيادة خصوبة التربة وتوافر المياه وخدمات تخزين انبعاثات الكربون.

سادساً. تطوير التجارة في السلع والخدمات البيئية: ثمة هدف رئيسي للاقتصاد الأخضر هو النمو في القطاعات الاقتصادية التي تساهم في الاستدامة البيئية، ويمثل التوسع التجاري في السلع والخدمات البيئية نتيجة طبيعية لهذا النمو، وهناك بعض التدابير السياساتية التي تركز على الوضع الداخلي، يمكن للبلدان استخدامها لتشجيع الاقتصاد الأخضر، مثل التدابير المؤسسية والتدابير القائمة على المعلومات، التي لا تؤثر بشكل كبير على الواردات والصادرات، وهناك تدابير أخرى يمكن أن تؤثر بشكل إيجابي على التجارة، مثل زيادة الوصول إلى سوق السلع والخدمات البيئية، وهذا أحد البنود التي تجري مناقشتها كجزء من جولة المفاوضات التجارية في الدوحة تحت إشراف منظمة التجارة العالمية.

وتؤدي التجارة دوراً هاماً على صعيد التحول نحو اقتصاد أخضر من خلال تيسير فتح أسواق جديدة للسلع والخدمات الخضراء، من بين أشياء أخرى، ويمكن لزيادة الطلب على المزيد من المنتجات المستدامة أن يؤدي إلى نشوء أسواق جديدة للشركات التجارية التي تطبق ممارسات إنتاج مستدامة، وهو ما سيؤدي إلى زيادة مسارات العوائد ونشوء فرص عمل جديدة مع خفض استخدام واستنفاد الموارد وخفض معدل التلوث، وعلى سبيل المثال بلغ متوسط التوسع في الأسواق الرئيسية للأغذية والمشروبات العضوية من 10 إلى 20% بين عامي 1999 و2007 بينما بلغ حجم التجارة العالمية في هذه المنتجات زهاء 50 بليون دولار حالياً¹، ومن المتوقع أن يتضاعف حجم السوق العالمي للمنتجات والخدمات البيئية من 1.37 تريليون دولار في السنة حالياً إلى 2.74 تريليون دولار في السنة بنهاية عام 2020²، ورغم أن التجارة يمكن أن تساعد في توجيه اقتصاد ما نحو نمو أكثر اخضراراً فإن النمو يجب أن يكون شاملاً خلال بناء القدرات الإنتاجية والبشرية للبلدان النامية لتمكينها من المشاركة الفعالة في الاقتصاد العالمي عن طريق توليد فرص العمل للعاطلين عن العمل

¹- A. Sahota, the global market for organic food and drink world of organic, agriculture, statistics and emerging trends 2009, H, willer and I.kilcher, eds (IFOAM, bonn fibl. ricktc. geneva), 2009.

²- برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "نحو الاقتصاد الأخضر"، مرجع سابق، ص12.

وزيادة حصول الفقراء على الخدمات الأساسية مثل الطاقة والمياه والاتصالات والنقل، ويعتمد تحسين النتائج التجارية التي تزاعي مصالح الفقراء على قدرة البلدان على تنفيذ سياسات وتدابير وطنية تكميلية لتيسير وتعزيز مشاركتها في تجارة البضائع والخدمات الخضراء.

سابعاً. خلق فرص العمل وتدعيم المساواة الاجتماعية: في الوقت الذي اتجه فيه الاقتصاد العالمي إلى الكساد في عام 2008، متأثراً بأزمة البنوك والقروض وما سبقهما من صدمات الأسعار، تصاعد القلق من جراء فقدان الوظائف، وقد كانت هناك بالفعل أبحاث وأدلة تشير إلى فرص التوظيف التي يوفرها تخضر الاقتصاد التقرير المشترك لكل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة العمل الدولية والمنظمة الدولية لأرباب الأعمال بخصوص الوظائف الخضراء.¹ والاتحاد الأزرق-الأخضر لاتحادات العمال والمنظمات البيئية بالولايات المتحدة² ولكن الكساد جعل استكشاف ذلك أمراً عاجلاً، واستجابت العديد من الدول بخطط منصبة على التوظيف للإنعاش الاقتصادي تحتوي على مكونات "خضراء"، مثل الجمهورية الكورية والصين، وتشهد الدول التي تتحرك نحو الاقتصاد الأخضر بالفعل خلقاً ملحوظاً لفرص التوظيف في ظل السياسات الحالية، ويمكن زيادة الإمكانات عن طريق المزيد من الاستثمارات في القطاعات الخضراء، وتعد السياسات التي تركز على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة واعدة بشكل خاص، حيث يعزى إليها النصيب الأكبر من التوظيف ونموه في معظم الدول.

المطلب الثاني: متطلبات التحول إلى الاقتصاد الأخضر

يمكن تلخيص هذه المتطلبات في النقاط التالية³:

- مراجعة السياسات الحكومية وإعادة تصميمها لتحفيز التحولات في أنماط الإنتاج والإستهلاك والاستثمار.
- الاهتمام بالتنمية الريفية بهدف تخفيف الفقر في الريف مع زيادة الموارد.
- الاهتمام في قطاع المياه وضبط استخدامها وترشيدها ومنع تلوثها.
- العمل على الاستثمارات المستدامة في مجال الطاقة وإجراءات رفع كفاءة الطاقة.
- وضع استراتيجيات منخفضة الكربون للتنمية الصناعية واعتماد تكنولوجيات الإنتاج الأكثر كفاءة في المصانع الجديدة.
- دعم قطاع النقل الجماعي.

¹ - برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "المنظمة الدولية لأرباب الأعمال بخصوص الوظائف الخضراء"، منظمة العمل الدولية، سبتمبر 2008، ص15.

² - محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم

الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص23

³ - فريق إدارة مالية، (ديسمبر 2011)، العمل على بناء اقتصاد أخضر متوازن وشامل، نيويورك منظمة الأمم المتحدة، ص16

- تبني أنظمة تصنيف الأراضي والتنمية المختلطة الاستعمالات واعتماد المعايير البيئية في البناء.
- التصدي لمشكلة النفايات الصلبة واستثمارها بما هو مفيد وصديق للبيئة.

المطلب الثالث: خطوات الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر

بحسب ما سلط الضوء عليه أعلاه، فإن بعض الشروط التمهيديّة قد تكون ضرورية للتمكن من الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، فإنه يتعين التقيد بمخطط تفصيلي، والذي يحدد بعض الخطوات التي يمكن أن تقوم بها الدول للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر:

أولاً. تحديد أولويات إجراءات العمل وفقاً للظروف الوطنية: سوف تتباين استراتيجيات الاقتصاد الأخضر وما يقترن بها من أطر زمنية وذلك استناداً إلى الثروة من الموارد الطبيعية التي تحي بها البلد المعني، والمستوى الذي بلغه من التنمية، والقدرة المؤسسية لديه، والملاحم الاقتصادية التي يتسم بها، فإن البلد الغني بموارد الأجرأ، على سبيل المثال، أن يحظى بالاستثمار في الإدارة المستدامة للموارد الحرجية باعتبارها واحدة من أولوياته الخاصة بالاقتصاد الأخضر، ومن ثم فإن إجراء تحليل وثيق للعوامل المحددة الخاصة بكل بلد سوف يمكن حكومته من تعيين المنافع والفرص والمخاطر المحتملة التي يمكن أن تتوقعها في إقامة الاقتصاد الأخضر، وهذا التحليل يمكن إذن أن يشكل الأساس الذي يبنى عليه تحديد أولويات إجراء العمل الخاصة بالاقتصاد الأخضر التي يرجح أن تزيد المنافع إلى أقصى حد وأن تساعد على التخفيف من المخاطر المحتملة أياً كانت.

وسوف تساعد مشاركة أصحاب المصلحة المعنيين في عملية صنع القرارات على ما يكفل أن يكون أي ذات أولوية، كما هي يحتاج أصحاب المصلحة إلى بيانات دقيقة وشاملة عن المؤثرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، ومعلومات عن الدروس الوثيقة الصلة المستفادة وتقديرات تأثير مختلف خيارات السياسة العامة على الاقتصاد، حيثما أمكن ذلك. كما إن التعاون بين أصحاب المصلحة، قد يسهل عملية التوصل إلى توافق في الآراء بشأن إجراءات العمل ذات الأولوية، وفي بعض الحالات، قد تتطلب التنوعات على المستوى دون الوطني إجراءات عمل مختلفة الحالة النمطية بالنسبة إلى الاختلاف بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية.

ثانياً. تطوير التكنولوجيات ونشرها: من العناصر الحاسمة التي تتكون منها مرحلة الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر تطوير التكنولوجيا السليمة بيئياً وإتاحة سبل الحصول عليها، كما أن الابتكارات التكنولوجية، بما يؤدي إلى استحداث نواتج وطرائق إنتاج أكثر استدامة من حيث توافقها مع البيئة، عامل أساسي في معظم القطاعات ومن التحديات الرئيسية أمام مقرري السياسات العامة ومنشآت الأعمال التجارية وأصحاب المصلحة الآخرين إيجاد الأوضاع الضرورية التي يمكن أن تشجع مثل هذه الابتكارات، وعلى حين تقوم منشآت الأعمال التجارية بدور رئيسي في استحداث التكنولوجيا الجديدة، فإن من المهم أن تنظر الحكومات في مسألة توفير

حوافز مالية مثل الإعفاءات الضريبية المؤقتة من أجل مشاريع البحث والتطوير، لكي تشجع على الابتكار، وهذه الحوافز هامة على وجه الخصوص بشأن التكنولوجيات التي لم تصبح بعد راسخة أو مربحة.

ولكن ليس كل بلد قادراً على التنافس، أو سوف يصبح قادراً على التنافس، في ميدان تطوير أو إنتاج تكنولوجيات سليمة بيئياً، ولذلك يجب على المجتمع الدولي أن يكفل نشر التكنولوجيات الحالية والجديدة السليمة بيئياً على نطاق واسع من أجل تمكين كل البلدان من الانتفاع منها، وهذه مسألة تتعلق أساساً بإقامة التوازن بين التدابير التي يمكن أن تدفع مسار الابتكار، مثل الحوافز الاستثمارية وحقوق الملكية الفكرية، وبين الحاجة إلى تسهيل نقل التكنولوجيا بجعل سبل الحصول على التكنولوجيات أيسر وأقل تكلفة، وفي هذا الصدد، فإن الجهات الفاعلة الدولية والوطنية، بما فيها المنظمات الحكومية الدولية والمؤسسات المالية الدولية ووكالات المعونة الثنائية والشركات المتعددة الجنسيات والمنظمات غير الحكومية، يمكنها أن تقدم الدعم، من قبيل الخبرة التقنية أو الموارد المالية، بغية تسهيل نقل التكنولوجيات السليمة بيئياً ونشرها في البلدان النامية.

ثالثاً. بناء وتطوير القدرات: تتباين بحسب البلدان القدرة على اغتنام الفرص الاقتصادية الخضراء وعلى تنفيذ السياسات العامة الداعمة لتحقيقها، وكثيراً ما تؤثر الظروف الوطنية في مدى الاستعداد والقابلية للتكيف مع التغيير في اقتصاد البلد ولدى سكانه، ومن ثم فإن بناء القدرات، الذي يكون على شكل مساعدات تقنية ومالية ودولية، يمكن أن يكون عنصراً حيوياً في مرحلة الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

كما يمكن أن يتطلب التحول إلى الاقتصاد الأخضر تعزيز قدرة الحكومات على تحليل التحديات واستبانة الفرص وتحديد أولويات التدخل وحشد الموارد وتنفيذ السياسات العامة وتقييم التقدم المحرز، وعلى سبيل المثال يلاحظ أن الضرائب ذات الصلة بالاعتبارات البيئية طالما استخدمت بنجاح لدى بعض البلدان النامية، ومع ذلك فإن تنفيذ وإدارة مثل هذه التدابير الضريبية قد يطرح تحديات، ومن ثم فقد تحتاج قدرة البلد الإدارية إلى تعزيزها.¹

فقد أدى بروتوكول مونتريال المتعلق بالمواد المستفادة لطبقة الأوزون، والذي يعتبر على نطاق واسع واحداً من أكثر هذه الاتفاقات نجاحاً، إلى تطوير صناعة كاملة تركز على الابتعاد عن استخدام المواد المستفادة لطبقة الأوزون، كما ساعدت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، وبروتوكول كيوتو الملحق بها، على حفر النمو في عدد من القطاعات الاقتصادية، ومنها مثلاً توليد الطاقة المتجددة وتكنولوجيات كفاءة استخدام الطاقة، بغية مواجهة مشكلة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (الغازات الدفيئة)، ولا ريب في أن التفاوض على الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف وتنفيذها بفعالية يمكن أن يكون وسيلة فعالة في توليد أنشطة اقتصادية خضراء.

¹- United Nations Environment Programme, Driving a Green Economy Through Public Financial Policy Reform, 2010, pp: 14-15.

كذلك فإن المنظمات الحكومية الدولية والمؤسسات المالية الدولية والمنظمات غير الحكومية ومؤسسات القطاع الخاص وهيئات المجتمع الدولي كله يمكنها القيام بدور في توفير المساعدات التقنية والمالية إلى البلدان النامية، كما أن التعاون بين بلدان الجنوب يرحب أيضا أن يكون عاملا هاما، إذ أن التجارب والنجاحات لدى كثير من البلدان النامية، ولدى الدول الأصلية أيضا، في تحقيق إقامة اقتصاد أخضر يمكن أن تقدم زخما قيما وأفكارا ووسائل ثمينة لغيرها من البلدان النامية من أجل مواجهة شواغل متماثلة فيما بينها، ذلك أن التعاون بين بلدان الجنوب يمكن أن يزيد من تدفق المعلومات والخبرات الاختصاصية والتكنولوجيات بتكلفة مخفضة.

رابعاً. تطبيق الاتفاقات والعمليات الدولية: الاتفاقات والعمليات الدولية يمكن أن تسهل وتنتشط مرحلة الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، وعلى سبيل المثال، فإن الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف، التي تنشئ أطر العمل القانونية والمؤسسية اللازمة للتصدي للتحديات البيئية العالمية، كثيرا ما تتيح فرصا اقتصادية أيضا.

كذلك فإن التجارة الدولية يمكن أن تكون مدركا قويا يدفع مسار الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، ذلك أن نظام التبادل التجاري الدولي يمكن أن ييسر تدفق الاستثمارات والتكنولوجيات السليمة بيئيا والسلع والخدمات المستدامة بيئيا، ويمكن أن تؤدي التدابير التجارية، ومنها مثلا المعايير التجارية، دورا هاما في دفع مسار النمو في عدد من القطاعات في مضمار الاقتصاد الأخضر، غير أن هذه التدابير يمكن أيضا أن يعتبرها بعض البلدان تحدياً يعرقل سبل الوصول إلى الأسواق أو شكلاً من أشكال النزعة الجبائية في التجارة، ولذلك فإن من الأمور الحاسمة الأهمية أن تحرص البلدان على إقامة التوازن الصحيح بين حماية البيئة وضمان سبل الوصول إلى الأسواق.

المبحث الثالث: مؤشرات الاقتصاد الأخضر العالمية:

للاقتصاد الأخضر مجموعة من المؤشرات العالمية يتم من خلالها تصنيف الدول من حيث أدائها وترتيبها بناء على الجهود المبذولة والنتائج المحققة في مجالات وأبعاد الاقتصاد الأخضر، حيث تطرقنا أولاً إلى مؤشر الأداء البيئي (EPI) ثم إلى مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي (GGEI)، وفي الأخير حاولنا معرفة مكانة الدول العربية حسب المؤشرين السابقين الذكر.

المطلب الأول: مؤشر الأداء البيئي لعام 2020 (EPI):

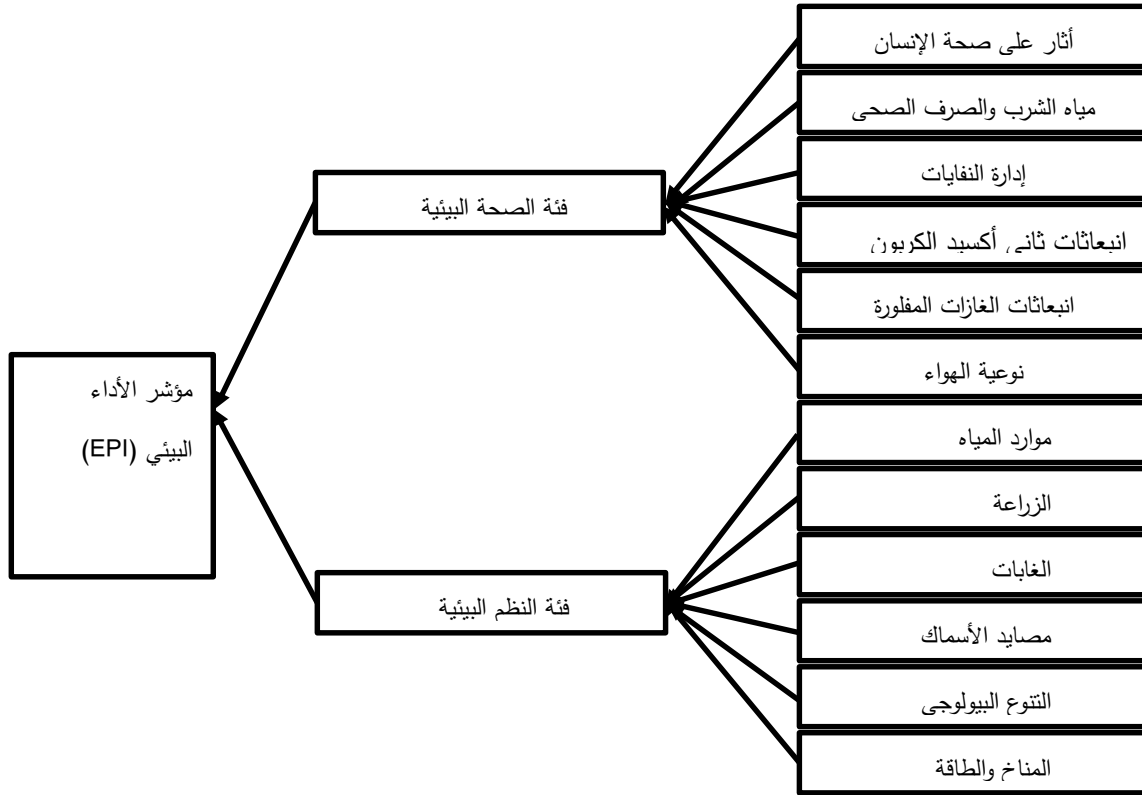
بعد مؤشر الأداء البيئي (Environmental EPI) Performance Index وسيلة أساسية لتقييم السياسات البيئية العالمية ومدى فاعليتها في تحقيق أهداف الاستدامة العالمية، حيث يضم التقرير 180 دولة عالمياً تخضع لـ 32 مؤشر أداء ضمن 11 فئة.

أولاً. لمحة عن مؤشر الأداء البيئي (EPI):

يتميز تقرير العام المنصرم 2020، وهو التقرير رقم 22، بأنه يضم مقاييس جديدة ذات تأثير على التغير المناخي وإدارة النفايات والغازات الدفيئة¹.

¹ - Emerson, W, & Esty, S. (2020). Environmental Performance Index 2020 EPI Report 2020, Global metrics for the environment : ranking country performance on Sustainability issues. Environmental Performance Index.

الشكل (2-1): الفئات المعتمدة في تقييم مؤشر الأداء البيئي 2020.



المصدر: مؤشر الإدارة البيئية 2020، المقاييس العالمية البيئية، ترتيب أداء الدول بشأن قضايا الاستدامة.

ثانياً. التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي (EPI) لعام 2020:

يوفر مؤشر (EPI) لعام 2020 أساساً كمياً لمقارنة وتحليل وفهم الأداء البيئي للدول، حيث يتم تصنيفها وفقاً لأدائها البيئي باستخدام أحدث البيانات المتاحة.

الجدول (2-2): الدول العشرة الأولى في التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي (EPI)

الترتيب العالمي	الدول	النقاط	الفرق
1	الدنمارك	82.5	0.2
2	لوكسمبورج	82.3	0.8
3	سويسرا	81.5	0.2
4	المملكة المتحدة	81.3	1.3
5	فرنسا	80	0.4
6	النمسا	79.6	0.7
7	فنلندا	78.9	0.2
8	السويد	78.7	1
9	النرويج	77.7	0.5
10	ألمانيا	77.2	-

source: Emerson, W, & Esty, S. (2020). Environmental Performance Index 2020 EPI Report 2020, Global metrics for the environment : ranking country performance on Sustainability issues. Environmental Performance Index, p12

من الملاحظ في ترتيب الدول وفق مؤشر الأداء أن جميع الدول التي احتلت المراكز العشرة الأولى أوروبية هذا ما يعكس الجهود الكبيرة التي تبذلها هذه الدول من أجل الحفاظ على البيئة، وقد حلت الدنمارك في صدارة الترتيب العالمي بتحقيقها 82.5 نقطة لقائمة ضمت 180 دولة تليها لوكسمبورج 82.3 نقطة، سويسرا 81.5 نقطة، المملكة المتحدة 81.3 نقطة، فرنسا 80 نقطة، النمسا 79.6 نقطة، فنلندا 78.9 نقطة، السويد 78.7 نقطة، النرويج 77.7 نقطة، ثم ألمانيا 77.2 نقطة، يلاحظ التقارب الكبير في النقاط المحققة للدول العشرة الأولى لمؤشر الأداء البيئي حيث بلغ أكبر فرق بين هذه الدول 1 نقطة ومحقق بين الدولتين الثامنة عالمياً المتمثلة في السويد التي حققت 78.7 نقطة والنرويج التاسعة عالمياً بتحقيقها 77.7 نقطة وهذا ما يعكس المنافسة القوية بين هذه الدول في إطار تحقيق مؤشرات إيجابية في الأبعاد البيئية، وجود الدنمارك على رأس القائمة لم يكن وليد الحظ بل كان نتاجاً لجهود كبيرة من أجل تحقيق نتائج إيجابية في إطار تبني الاقتصاد الأخضر وذلك بالتزامها بتحقيق مجتمع محايد كربونياً بحلول سنة 2050، ونجاحها في خفض تلوث

الهواء والمياه وانبعاث الغازات الدفيئة، وقدرة المؤسسات على معالجة المشكلات البيئية، وقد حققت أداء جيد جدا في مجالات الصحة البيئية وخدمات المياه والصرف الصحي وحماية التنوع البيولوجي.

كما تشير التقارير الدولية إلى أن لدى الدنمارك أهداف قابلة للتحقيق ومؤشرات تنمية مستدامة قابلة للقياس وهذا ما يجعل منها لاعبا قويا في الاقتصاد العالمي مستقبلا، ويشير الدكتور دان إستي، مدير مركز القانون والسياسة البيئية في جامعة ييل الأمريكية، إلى أن الدول ذات جهود التنمية المستدامة واسعة النطاق، والتي قامت بالتركيز على إزالة الكربون من اقتصادها، نالت أعلى المراكز في مؤشر الأداء البيئي.

المطلب الثاني: مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي (GGEI)

كان Global Green Economy Index (GGEI) أول مؤشر للاقتصاد الأخضر، تم إطلاقه في عام 2010، واليوم هو المنتج الأكثر مرجعية على نطاق واسع من نوعه دوليا، والذي يستخدمه صناع السياسات والمنظمات الدولية والمجتمع المدني والقطاع الخاص.

أولا. لمحة عن مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي (GGEI)

يستخدم مؤشر أداء GGEI مؤشرات كمية ونوعية لقياس مدى أداء كل دولة على أربعة:

أبعاد رئيسية: حماية رأس المال الطبيعي، كفاءة استخدام الموارد، الاندماج الاجتماعي، الفرص الاقتصادية الخضراء¹.

¹ - Jeremy, T. (2018, September 18). Global Green Economy Index. Retrieved July 27, 2021, from DUAL CITIZEN: <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index>

الشكل (2-2): الفئات والأبعاد المعتمدة في تقييم مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي 2020



Source: Frank, R 2020 Growth index 2020. "GGGI TECHNICAL REPORT NO " 16 Measuring performance in achieving SDG targets. Global Green Economy Index, Seattle. P8.

ثانيا. لمحة عن مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي GGEL:

يحظى التصنيف العالمي لمؤشر الاقتصاد العالمي بمصداقية كبيرة وهذا لاعتماد نتائجه على جملة من القطاعات الحساسة التي تمس بالدرجة الأولى الأوضاع البيئية العالمية فقد أجمع المفكرين الاقتصاديين على تصنيف مؤشر الاقتصاد الأخضر في صدارة مؤشرات الاقتصاد الأخضر العالمي.

تتراوح درجات مؤشر النمو الأخضر من 1 إلى 100 درجة، حيث تعبر 1 درجة عن أدنى أداء أو منخفض جدا بينما 100 درجة تعبر عن أعلى أداء أو أداء عالي جدا وفي هذه الحالة يكون البلد قد وصل إلى أهداف الاقتصاد الأخضر.

يتم تصنيف الدرجات في نطاق معين ويمكن تفسيرها على أنها يتبع¹:

- 80-100 هي درجات عالية جدا، تكون الدولة وصلت أو تقريبا وصلت إلى أهداف الاقتصاد الأخضر.
- 60-80 هي درجات عالية، اتخاذ موقف استراتيجي لتعمل على مواصلة التحسن في مؤشرات الاقتصاد الأخضر.

¹- Frank, R 2020 Growth index 2020. "GGGI TECHNICAL REPORT NO " 16 Measuring performance in achieving SDG targets. Global Green Economy Index, Seattle.P8

- 40-60 من الدرجات المعتدلة، تكون بذلك الدولة قد حققت التوازن مع محاولة المضي قدما وتجنب الابتعاد عن الهدف.
- 20-40 درجات منخفضة، مما يتطلب على الدولة هنا زيادة مجهوداتها ووضع سياسات تدعم مؤشرات GGEI.
- 1-20 درجات منخفضة للغاية، مما يدل على عدم جدية الدولة في تبني الاقتصاد الأخضر مع ضرورة العمل تحسين الوضع بالنسبة للهدف.

الجدول رقم (2-3): ترتيب الدول وفق مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي لسنة 2020

الدول	الترتيب	كفاءة الاستدامة	حماية رأس المال	الفرص الاقتصادية	الاندماج الاجتماعي	قيمة المؤشر
السويد	1	87.78	78.14	59.53	94.06	78.72
الدنمارك	2	86.12	73.19	59.68	92.33	76.77
النرويج	3	72.92	83.15	65.49	87.35	76.74
ألمانيا	4	70.37	82.37	63.73	89.49	75.83
النمسا	5	79.21	80.67	56.10	89.31	75.22
فنلندا	6	78.21	71.53	60.34	91.21	74.49
سلوفاكيا	7	71.88	85.53	58.58	84.37	74.25
سويسرا	8	83.26	77.99	48.66	90.93	73.21
ليتوانيا	9	76.42	75.62	52.20	87.10	71.60
هنغاريا	10	63.63	81.47	62.24	80.54	71.40

GGGI TECHNICAL REPORT "Source: Frank, R 2020 Growth index 2020. 16 Measuring performance in achieving SDG targets. Global Green Economy "NO Index, Seattle. P39.

من الملاحظ في ترتيب الدول وفق مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي (GGEI) لسنة 2020 أن كل الدول التي احتلت المراكز العشرة الأولى هي أوروبية هذا ما يعكس وبشكل قطعي الجهود الكبيرة التي تبذلها هذه الدول من أجل التقدم قدما نحو اقتصاد أكثر اخضراراً، وقد حلت السويد في صدارة الترتيب العالمي

لمؤشر الاقتصاد الأخضر من حيث الأداء بتحقيقها 78.72 نقطة تليها الدنمارك 76.77 نقطة، التشيك 76.74 نقطة، ألمانيا 75.83 نقطة، النمسا 75.22 نقطة، فنلندا 74.49 نقطة، سلوفاكيا 74.25 نقطة، سويسرا 73.21 نقطة، ليتوانيا 71.60 ثم هنغاريا 71.40 نقطة.

تجدر الإشارة إلى أن السويد حققت المرتبة الأولى في بعد كفاءة واستدامة الموارد الاقتصادية وبعد الاندماج الاجتماعي وهذا راجع لأن السويد قطعت أشواط متقدمة في مجالات الاستثمار في الطاقة النظيفة واستدامة المياه وكفاءة استخدام الموارد الأولية كما تعتبر من الدول الرائدة إذا ما تعلق الأمر بالتوازن بين الجنسين المساواة الاجتماعية، الحماية الاجتماعية، تعتبر تشيك صاحبة المركز الثالث عالميا في ترتيب مؤشر النمو الاقتصادي في مقدمة الترتيب إذا ما تعلق الأمر ببعيد الفرص الاقتصادية الخضراء وهذا ما يترجم وبكل وضوح تفوقها في مجالات الاستثمار الأخضر، التجارة الخضراء، العمالة الخضراء، الابتكار الأخضر.

في حين رجعت المرتبة الأولى في حماية رأس المال الطبيعي لسلوفاكيا وهذا ما يفسر أن هذه الأخيرة متميزة في الجودة البيئية، تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة، التنوع البيولوجي وحماية النظام البيئي، القيمة الثقافية والاجتماعية.

تحصلت الدول العشرة الأولى عالميا حسب قيمة مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي لسنة 2020 على درجات بين 60 و 80 درجة، أي أقل من 80 درجة وأكبر من 60 درجة، بذلك تصنف ضمن الدرجات العالية ضمن مؤشر الاقتصاد الأخضر العالمي.

المبحث الرابع: التجارب الدولية الرائدة في الاقتصاد الأخضر والطاقات المتجددة

بغية الاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في مجال الاقتصاد الأخضر والاستثمار في الطاقات المتجددة قمنا بتناول التجارب الناجحة والرائدة، حيث تم التطرق لتجربة الدنمارك في إطار المدينة الخضراء وتجربة الولايات المتحدة الأمريكية في الاستثمار في الطاقات المتجددة وفي الأخير تم التطرق لإمكانيات المملكة المتحدة في خفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

المطلب الأول: التجربة الدنماركية (المدينة الخضراء):

يحتل النمو الأخضر مكان الصدارة على جدول الأعمال السياسي في الدنمارك حيث تطمح الدولة لتحقيق 100% من الكهرباء الخضراء بحلول عام 2030 وصافي انبعاث غازات الدفيئة في عام 2050.

وتعتبر الدنمارك من الدول السبّاقة في تنفيذ استراتيجية للطاقة الخضراء على أساس سياسي واسع وذلك بزيادة الحصة السوقية للسيارات الموفرة للطاقة والسيارات الكهربائية في أسطول المركبات، كما شهدت الدنمارك طفرة في مصادر الطاقة المتجددة على مدى العقد الماضي، مع ارتفاع مصادر الطاقة المتجددة من 15% إلى 35% من إجمالي إمدادات الطاقة الأولية، وهي ملتزمة الآن بزيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة النهائية من 30% في عام 2020 إلى 55% بحلول عام 2030¹.

تبر نموذج كوبنهاجن من التجارب الرائدة في إطار المدينة الخضراء والذكية نظرا للنجاحات المحققة والمتواصلة حيث من المتوقع تحقيق معدلات كربون محايدة بحلول 2025.

¹- IRENA, I. R. (2020). Retrieved August 21, 2021, from International Renewable Energy Agency : www.irena.org.

الجدول (2-4): المدن العشرة الأولى في التصنيف العالمي لمؤشر الأداء البيئي (EPI).

الترتيب العالمي	المدينة	النقاط
1	كوبنهاجن	99.98
2	ستوكهولم	99.72
3	فانكوفر	96.70
4	أوسلو	84.47
5	سنغافورة	74.42
6	نيويورك	74.32
7	برلين	72.59
8	هلسنكي	71.51
9	باريس	69.53
10	طوكيو	69.50

المصدر: مؤشر الاقتصاد الأخضر (2016)، قياس الأداء الوطني في الاقتصاد الأخضر، الإصدار الخامس، ص 27.

من خلال الجدول السابق، نلاحظ أن كوبنهاجن الدنماركية حلت في صدارة الترتيب العالمي بتحقيقها 99.98 نقطة لقائمة ضمت 50 مدينة كبرى تليها ستوكهولم السويدية بـ 99.72 نقطة، فانكوفر الكندية 96.70 نقطة، أوسلو النرويجية 84.47 نقطة، سنغافورة 74.42 نقطة، نيويورك الأمريكية 74.32 نقطة، برلين الألمانية 72.59 نقطة، هلسنكي الفنلندية 71.51 نقطة، باريس الفرنسية 69.53، ثم طوكيو اليابانية بـ 69.50 نقطة.

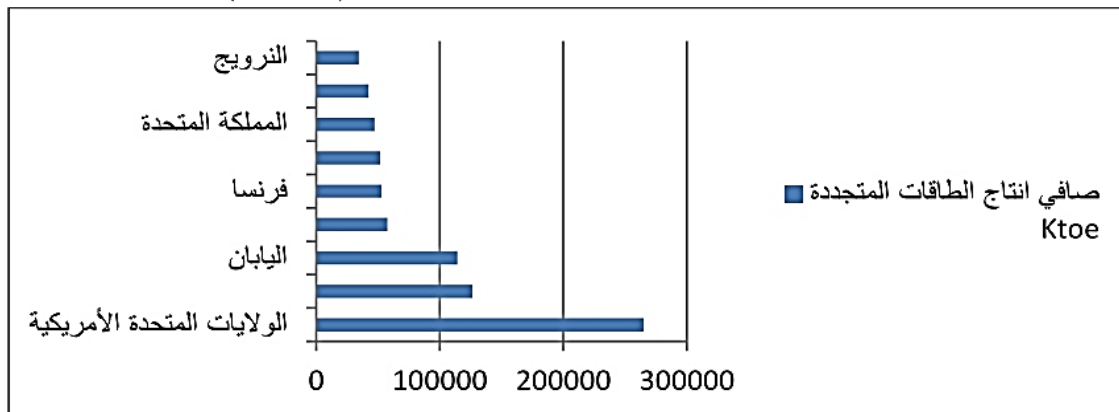
وجود كوبنهاجن الدنماركية على رأس القائمة لم يكن وليد الحظ بل كان نتاجا لجهود كبيرة ولاستراتيجيات واسعة من أجل تحقيق نتائج إيجابية في إطار تبني الاقتصاد الأخضر وذلك بالتزامها بتحقيق مجتمع محايد كربونيا ونجاحها في خفض تلوث الهواء والمياه وانبعاثات الغازات الدفيئة.

المطلب الثاني: تجربة الولايات المتحدة الأمريكية (إنتاج الطاقات المتجددة):

عرفت الطاقات المتجددة اهتماما كبيرا من قبل مختلف الدول وكذا المنظمات العالمية وفي مقدمتها دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، حيث أخذت هذه الأخيرة على عاتقها مسؤولية تنمية الاستثمار في الطاقات المتجددة، وباعتبار الولايات المتحدة الأمريكية من أبرز دول (OECD) حاولنا معرفة مكانة الولايات المتحدة الأمريكية من ناحية حجم انتاجها من الطاقات المتجددة.

تعد تجربة الولايات المتحدة الأمريكية من التجارب الناجحة فيما يتعلق بإنتاج الطاقات المتجددة، حيث لوحظ توسع الطاقة المتجددة التراكمية بنسبة 50% تقريبا (132 جيجا واط) خلال 2019، تتكون بشكل رئيسي في الطاقة الشمسية، الكهروضوئية، والرياح البرية وبمساهمات أقل من الرياح البحرية والطاقة الحيوية. تمثل الرياح البرية أكثر من 30% (40 جيجا واط) من إجمالي الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية في حين الطاقة الحيوية لا تزال مستقرة عن العام الماضي عند 600 ميجا واط.

الشكل (2-3): صافي إنتاج الطاقات المتجددة



SOURCE: Organization for Economic Coopération and Development Récupéré sur <https://www.oecd-ilibrary.org>.

صدارة الدول المنتجة للطاقات المتجددة بـ 265159.72 كيلوطن مكافئ للنفط تلتها ألمانيا 126615 كيلوطن، اليابان 114185.32 كيلوطن، إيطاليا 57534.5 كيلوطن، فرنسا 52735.82 كيلوطن، إسبانيا 51764.99 كيلوطن، المملكة المتحدة 47240.17 كيلوطن، تركيا 42263.77 كيلوطن، النرويج 34377 كيلوطن وهذا تبعا لترتيب دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية لسنة 2018.

- تجربة المملكة المتحدة (خفض الغازات الدفيئة):

في ظل تزايد المخاطر والكوارث الطبيعية الناجمة عن التلوث البيئي وخاصة التلوث الهوائي، برزت المملكة المتحدة في طليعة الدول التي أبدت وبشكل حازم عن رغبتها في تبني لاقتصاد أقل تلويثا للبيئة.

الجدول (2-5): حجم الغازات الدفيئة تحت مستويات 1990 مقارنة بـ 2017.

الدول	انبعاثات 1990	انبعاثات 2017	حجم التخفيض	النسبة
ألمانيا	1250992.61	906611.46	344381.15	27.52%
المملكة المتحدة	797947.89	474346.12	323601.77	40.55%
إيطاليا	517745.56	427707.85	90037.81	17.39%
فرنسا	551048.69	471028.19	8002051	14.52%
التشيك	197392.70	128675.05	68717.66	34.81%
بولندا	474350.11	413781.40	60568.71	12.76%
بلجيكا	146586.61	114539.90	32046.71	21.86%

Source: organisation for economic coopiration and development. (2020).

Récupéré sur [http:// stats. Oecd. Org/Index. Aspx? QueryId= 51342](http://stats.Oecd.Org/Index.Aspx?QueryId=51342).

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (2-5) اتضح أن المملكة المتحدة تقع في المركز الأول من حيث نسب تخفيض الغازات الدفيئة بواقع 40.55% تلتها كل من جمهورية التشيك وألمانيا بـ 34.81% و 27.52% على الترتيب.

إن تحقيق المملكة المتحدة لنسبة تخفيض 40.55% من غازات الدفيئة كان نتاج الجهود الحثيثة التي تبنتها الدولة من أجل تحقيق بيئة خضراء لتضرب بذلك مثالا واقعي على أنه يمكن الموائمة بين الاقتصاد الأخضر وفي نفس الوقت تحقيق نتائج جد مرضية على مستوى مؤشرات الاقتصاد العالمية.

والجدير بالذكر أن المملكة المتحدة استطاعت تجاوز نسبة تخفض انبعاثات غازات الدفيئة بمتوسط 5% المقررة في بروتوكول كيوتو 1997 بل وأبعد من ذلك حيث تخطت نسبة تخفيض 18% تحت مستويات 1990 المقررة في تعديل الدوحة لبروتوكول كيوتو 2012. على العموم فإن تجسيد الاقتصاد الأخضر من الناحية العملية يتطلب تكاتف الجهود بين كل من الدولة والمواطن، ويكون ذلك بدءا بسن تشريعات جديدة تشجع القطاع العام والخاص على الاستثمار في المجالات الخضراء وهي من المسؤوليات المخولة للدولة،

وبذلك تكون الأخيرة قد مهدت الطريق للاقتصاد الأخضر من حيث أنها هيأت المناخ الخصب للاستثمارات الخضراء، مروراً بنشر الثقافة الخضراء بين أفراد المجتمع الواحد التي تعتبر مهمة لإرساء مبادئ الاقتصاد الأخضر، هنا يكون للمواطن الاسهام الأكبر من حيث مدى استجابته وتقبله وتكيفه مع التغيرات الواجبة من أجل التسريع من عملية الانتقال، وصولاً إلى الابتكار الأخضر الطامح لتحسين ومواكبة التطورات العالمية.

المطلب الثالث: استعراض واقع التجربة المغربية في الاستثمار في الطاقة المتجددة والتحول للاقتصاد الأخضر

يتجه المغرب نحو تشجيع الاقتصاد الأخضر بالنظر لالتزامه السياسي في مجال التنمية المستدامة، وقد حقق المغرب إنجازات ملموسة في مجموعة من المجالات مثل مراقبة جودة الهواء ومكافحة الاحتباس الحراري واستغلال الغابة، وتطوير الطاقات المتجددة والكهرباء الريفية، والحصول على الماء الصالح للشرب في المناطق الريفية، وتأهيل التربية البيئية، كما تبذل حالياً جهود لتعزيز البنيات الأساسية لتطهير النفايات السائلة (500 مليون متر مكعب من المياه المستعملة غير المعالجة سنوياً) وتجميع النفايات، وتدويرها وتثمينها (4.5 مليون طن من النفايات الصلبة غير المعالجة سنوياً)، وإعادة التشجير الذي يتم بوتيرة ضعيفة، والنجاعة الطاقوية، والنقل المستدام، وترشيد استهلاك المياه، وتنمية الموارد المائية غير التقليدية.

أولاً. أدوات مالية للاستثمار ودعم تطوير الطاقات المتجددة في المغرب

يحتاج برنامج الاستثمار لتطوير الطاقات المتجددة على تمويل طاقي خام يفوق 100 مليار درهم (حوالي 10 ملايين أورو)، وتمت تعبئة 1.5 مليار أورو من المانحين (مصرف التنمية الإفريقي، والبنك الدولي أو البنك الأوروبي للاستثمار، ووكالة التنمية الفرنسية والمؤسسة الألمانية لقروض إعادة البناء والاتحاد الأوروبي) وهذا في إطار الشراكة بين القطاعين العام والخاص ومن أجل بناء أول محطة للطاقة الشمسية بورزازات (500 ميغاواط سنة 2017)، وسيتم بناء باقي المحطات على مدى الفترة 2018-2020 وتجمع الخطة المالية بين أموال عمومية وخاصة وطنية وأجنبية، وتستخدم آليات تمويل في إطار التعاون متعدد الأطراف والتعاون الثنائي، كما تم إنشاء شركة الاستثمارات الطاقية، وأحداث صندوق التنمية الطاقوية.¹

وحسب مرصد أنيما مرصد للاستثمار والشراكة في البحر المتوسط، جذب المغرب في المتوسط مشروع استثمار أجنبي ومباشر واحد لكل السنة ما بين 2003 و2009، وثلاثة مشاريع سنة 2010 و4 مشاريع سنة 2014.

¹ - الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية لإفريقيا مكتب شمال إفريقيا، الاقتصاد الأخضر في المغرب، هدف استراتيجي سيدعي تحفيز الشراكات وتحسين اتساق السياسات والمبادرات، ص 14.

ثانيا. برنامج الاستثمار لتطوير الطاقات المتجددة وتشجيع الاقتصاد الأخضر في المغرب

1- مخطط الطاقة الشمسية:

قدرت القدرة الإجمالية للمشروع 2000 ميغاواط في أفق 2020، وتنمية الاستثمار بـ 9 مليار دولار، ويهدف المشروع إلى إنتاج 14% من احتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الشمسية في أفق 2020، وسيتمكن هذا المشروع من تلبية 14% من احتياجات الكهرباء وخفض استيراد الطاقة بما قدره 1 مليون طن من المكافئ النفطي بالإضافة إلى منع انبعاث 3.2 مليون طن من CO2 سنويا ويتوخى المشروع بناء 05 مواقع للإنتاج إلى حدود 2020.¹

وتهدف المرحلة الأولى من المخطط إلى إقامة أول محطة للطاقة الكهرو حرارية بورزازات بقدرة 125 جيجا واط، ويبرز الجدول التالي المحطات الخمس لمخطط الطاقة الشمسية الذي تشرف عليه الوكالة المغربية للطاقة الشمسية.

الجدول رقم (2-6): المحطات الخمس للطاقة الشمسية

القدرة (ميغا واط)	المحطة
500	بورزازات
400	عين بني مطهر
500	سبخة الطاح
500	فم الواد
100	بوجدور
2000	المجموع

المصدر: المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الاقتصاد الأخضر، فرص لخلق الثروة ومناصب الشغل، تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي، ص 46.

2- الطاقة الكهرومائية:

في سنة 1960 وبفضل سياسة بناء السدود الكبرى، اعتمد المغرب في البداية على الطاقة الهيدروكهربائية لإنتاج الكهرباء.

¹ - المملكة المغربية، الوزارة المنتدبة لدى وزير الطاقة والمعادن والماء والبيئة المكلفة بالبيئة، نحو اقتصاد أخضر من أجل تنمية مستدامة في المغرب، 2014، ص 16.

حاليا تصل القدرة المتوفرة من نوع الطاقة الكهرومائية إلى 1306 ميغاواط، وقد بلغ إنتاج الطاقة الكهرومائية عام 2010 3630.8 ميغاواط في الساعة، وفي 2004 وضع المغرب أول محطة للضخ بأفوار تصل قدرتها إلى 460 ميغاواط وقد قام المكتب الوطني للكهرباء بإنجاز الدراسات لبناء محطة ثانية للضخ قرب أكادير وثالثة في منطقة الشمال.

وسيساهم إدخال محطات للضخ في تقويم أداء حظائر لإنتاج الكهرباء، ولاسيما تلك التي يتم استخراجها من الطاقات المتجددة ويتعين تسجيل عودة الاهتمام بالطاقة المائية وذلك بفضل الاستراتيجية الطاقية الجديدة وخصوصا بالنسبة للمحطات المائية الصغيرة¹.

يهدف المشروع إلى إنتاج 14% من احتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الكهرومائية في أفق 2020 ويتوخى المشروع إنشاء وحدات صغيرة للطاقة الكهرومائية من 3 ميغاواط للوحدة أي ما يعادل 300 ميغاواط من مجموع الوحدات (ليتم الوصول إلى 100 وحدة بحلول 2030).

3- الكتلة الحيوية: الوقود الحيوي والغاز الحيوي يجري حاليا إنجاز دراسات لتحديد الإمكانيات الحقيقية والتخطيط للتممين الطاقوي للكتلة الحيوية انطلاقا من النفايات الصلبة العضوية، والمياه العادمة، والأخشاب والوقود الحيوي... الخ، وذلك أساسا خلال التحقق من مشروعات توليد 200 ميغاواط في 2012، وقد رأت مشاريع رائدة النور في عدة جهات من المملكة من أجل التتمين الطاقوي لنفايات محطات تصفية المياه العادمة في بعض المدن.

¹ - المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الاقتصاد الأخضر فرص لخلق الثروة ومناصب الشغل، تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي، المغرب، ص

خلاصة:

كما توصلنا من خلال هذا الفصل أن عملية التحول الى الاقتصاد الأخضر من شأنه ان يعزز من وفرة الموارد الطبيعية، والحفاظ على الأصول البيئية والتي تعتبر أحد أهم أسباب الأزمات التي يشهدها العالم خلال السنوات القليلة الماضية، اذ تتوقف فكرة التصدي لهذه الأزمات وإيجاد حلول لها مستقبلا، هو البحث في إشكالية تحقيق مبادئ الاقتصاد الأخضر مما يضمن لاقتصاديات دول العالم الولوج لهذا المفهوم الحديث.

اذا كل هذا من شأنه أن يسهم بشكل فعال في إيجاد السبيل الأمثل للتحول الى الاقتصاد الأخضر الذي يضمن لنا حقوق الأجيال من مختلف مصادر الموارد الطبيعية و مواجهة مختلف الأزمات التي يشهدها و شهدها العالم خلال العقود القليلة الماضية، اذ يتوقف النجاح في التصدي لهذه الازمات و تحقيق مستويات افضل للرفاهية الاقتصادية في المستقبل، على حجم ونوعية ما يتاح من هذه الموارد و على كيفية استخدامها.

الفصل الثالث:

مدى فعالية الإستثمارات
في الطاقات المتجددة في
تحقيق الاقتصاد الأخضر في
الجزائر

تمهيد:

مع التطور السكاني والاقتصادي في الجزائر زادت الحاجة لإنتاج واستهلاك الطاقة، وبذلك ركزت الجزائر على قطاع المحروقات باعتباره بترول القرن 21، وتعد الجزائر من أكبر الدول الممثلة لاحتياطي الكبير من هذه الموارد فإنتاج الطاقة لم يطرح أي مشكل، ولكن مع زيادة النمو السكاني والإقتصادي من جهة وانخفاض في الإحتياطي من جهة أخرى وتغير الاستراتيجيات الدولية (التوجه نحو المشاريع الخضراء من جهة ثالثة) أدى إلى حتمية البحث عن موارد طاقوية أكثر إستدامة ونظافة.

ونظرا للتوجهات الدولية الحالية نحو استغلال الطاقات المتجددة وامتلاك الجزائر لميزة نسبية في العديد من أنواع هذه الطاقة تمت إعطاء أولوية للإستثمارات في الطاقة المتجددة من طرف الجزائر، ومنح حوافز مادية وجبائيه بغرض تشجيع من الاستثمار.

وقدتم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الطاقات المتجددة في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر

المبحث الثاني: واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

المبحث الثالث: مدى مساهمة الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد الأخضر

المبحث الأول: الطاقات المتجددة في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر

لقد سطرت الجزائر في السنوات الأخيرة استراتيجية طاقوية تثن من خلالها إمكاناتها المتوفرة لتلبية متطلباتها المحلية، ومواكبة التحولات الجارية في الطاقة على المستوى الدولي، في ظل تحقيق التنمية الإقتصادية المستدامة، وفي هذا الصدد اتخذت الجزائر العديد من التدابير والإجراءات تعمل من خلالها في إطار سياستها الطاقوية إلى ترقية وتطوير الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: حماية البيئة والفعالية الطاقوية في ظل السياسة الطاقوية في الجزائر

تعكس السياسة الطاقوية لكل دولة توجهات الحكومة في مجال الطاقة بشكل عام، وتحديد الدور المنوط لقطاع الطاقة في تحقيق التنمية الإقتصادية والاجتماعية في البلاد، فالطاقة باعتبارها مساهما كبيرا في عملية التنمية وفي نفس الوقت مساهما في تدهور الوضع البيئي، الأمر الذي يتطلب أن تتضمن توجهات السياسة الطاقوية عقلنة استخدام الموارد وتحسين المردود البيئي للوصول إلى طاقة مستدامة تعزز أبعاد التنمية المستدامة وفي هذا الصدد عملت الجزائر على انتهاج سياسة طاقوية سطرت من خلالها استراتيجية وطنية لحماية البيئة والفعالية الطاقوية بما يخدم التنمية المستدامة.

أولاً. استراتيجية حماية البيئة في إطار السياسة الطاقوية لتحقيق التنمية المستدامة: من بين أهم ركائز السياسة الطاقوية في سياق تحقيق التنمية المستدامة هي انتهاج استراتيجية كفيلة بحماية البيئة، وذلك لما لها من صلة كبيرة ومباشرة بالطاقة وما تعكسه من تلوث وضرر بالبيئة، فقد عملت الجزائر على وضع استراتيجية وطنية لحماية البيئة (2017-2035) مكونة من 14 هدفاً من بين 17 هدف للتنمية المستدامة للأمم المتحدة والتي التزمت بها الجزائر أثناء مؤتمر الأمم المتحدة حول التنمية المستدامة سنة 2015.

1 - الإطار القانوني والتشريعي المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة: شهد التشريع البيئي عدة تطورات منذ صدور القانون 83-03، لكن تعزيز الترتيبات القانونية والتنظيمية في ميدان البيئة خلال السنوات الأربع الأخيرة شكل إحدى أولويات استراتيجية الجزائر للتنمية المستدامة، وما تمخض عن هذه الترتيبات القانونية والتنظيمية في إطار استراتيجية الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة¹، هو صدور القانون 10-03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، والذي يهدف إلى تنفيذ سياسة وطنية لحماية البيئة من خلال حماية الموارد الطبيعية واستغلالها، والقضاء على كل أشكال التلوث ومكافحته، وتحسين إطار المعيشة ونوعيتها²، وقد حدد القانون (10-03) قواعد حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، وتتمثل أهم مبادئه في المحافظة على التنوع البيولوجي، ومبدأ عدم تدهور الموارد الطبيعية، ومبدأ الإدماج الذي يتم من خلاله دمج

¹ - سعيداني محمد السعيد، رحمان يوسف زكرياء، السياسات البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الإمتياز لبحوث الإقتصاد والإدارة، جامعة الأغواط، المجلد (01)، العدد (02)، ديسمبر 2017، ص 176.

² - سعودي موالخي، عيساوة وهيب، السياسة البيئية في الجزائر: آليات لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة آفاق لعلم الاجتماع، جامعة البليدة (02)، العدد (15)، جويلية 2018، ص 256.

الترتيبات المتعلقة بحماية البيئة والتنمية المستدامة عند إعداد المخططات والبرامج القطاعية وتطبيقها، ومبادئ أخرى تتعلق بالنشاط الوقائي والحيطة، ومبدأ الإعلام والمشاركة.

المطلب الثاني: المؤسسات المساهمة في ترقية الطاقات المتجددة في الجزائر

عملت الجزائر في إطار استراتيجيتها لتطوير وترقية الطاقات المتجددة على وضع سياسات وطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، يركز تنفيذ هاته السياسة الوطنية وتجسيدها عن طريق إنشاء هيئات ومؤسسات اقتصادية، تهتم كل واحدة منها، في حدود اختصاصها، بتطوير وترقية الطاقات المتجددة من خلال تطوير المعارف واكتساب تكنولوجيات الطاقات المتجددة من خلال إعطاء أولوية للبحث وجعل من استراتيجية الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لإنتاج الطاقات المتجددة وتثمين مختلف القدرات البشرية والمادية والعلمية.

أولاً. المحافظة السامية للطاقات المتجددة: تعتبر هذه المحافظة الهيئة الأولى في الجزائر للاهتمام بتحليل المعطيات الاقتصادية التي سيقوم عليها تقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والنائية بالدرجة الأولى، ويدخل إنشاء المحافظة في إطار سياسة تنمية الطاقات الجديدة خاصة منها المتجددة، وقد عملت هذه المحافظة منذ نشأتها على التحكم التكنولوجي في وسائل إنتاج الطاقة الشمسية، فتوصلت بذلك إلى إنجاز أول لوحة فوتوفولطية للمركب الإلكتروني بسيدي بلعباس سنة 1985، ومن بين أولوياتها إنجاز اللوحات الشمسية بواسطة المادة الأولية الوطنية، ولكي تصل المحافظة إلى هذه السياسة وتجد الطريق الأمثل إلى الإنتاج الأوفر للطاقات المتجددة قامت هذه المحافظة بإستاد المهام إلى هيئات تنفيذية تابعة لها ونخص بالذكر المراكز المتعلقة بالتنمية والتجارب ومن بينها: مركز تنمية التقنيات وإعداد الحماية والأمن، مركز التقنيات المتقدمة، مركز تنمية المعدات والأدوات.¹

ثانياً. وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE): تم انشائها من طرف الحكومة في 25 أوت 1985 من أجل تنشيط وتنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يمثل دورها الرئيسي في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في العلاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعة، النقل، الفلاحة...)².

ثالثاً. مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER): عبارة عن مركز بحث أنشئ في 22 مارس 1988 ببوزريعة بالجزائر العاصمة بموجب المرسوم رقم 88-60، وهو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي تكنولوجي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي لأنظمة الطاقة، خلال استخدام الطاقة الشمسية

¹ - هاشم جمال، آفاق تنمية وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة علوم الإقتصاد والتسيير والتجارة، جامعة الجزائر (03)، المجلد (01)، العدد (27)، 2013، ص 229.

² - د. عبد الرزاق فوزي، لموشي راوية، واقع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الدراسات و الأبحاث الاقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة 1، العدد 1، ديسمبر 2014، ص 37.

الضوئية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية، الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية البيئية، ينشط المركز منذ إنشائه في تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للتنمية الاقتصادية، من خلال دمج العديد من الإنجازات والمشاريع على المستوى الوطني، ويشارك كمركز علمي بصفة دائمة في البرنامج الوطني للبحث والتطوير التكنولوجي¹، ومن بين مهامه ما يلي:²

- يجمع ويعالج ويحلل جميع المعطيات التي تسمح بتقدير الحقول الشمسية والهوائية والحرارية والجوفية تقديرا دقيقا.

- يقوم في جميع الميادين المذكورة في المادة السابقة (أي ميدان الطاقات المتجددة وخاصة ما تعلق بالطاقة الشمسية والهوائية والحرارية الجوفية).

- يعد جميع الطرق التقنية والأجهزة والعتاد وآليات القياس اللازمة لاستثمار الطاقات المتجددة واستعمالها.

- يعد معايير ملائمة المواقع ويقترحها.

- يعد معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها ويقترحها.

ينظم مركز تنمية الطاقات المتجددة في أقسام إدارية وتقنية وأقسام للبحث ووحدات للبحث وهي:³

- وحدة تنمية الأجهزة الشمسية.

- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة.

- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي.

1- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES: تم إنشاء وحدة تنمية الأجهزة الشمسية بناء على القرار 1

المؤرخ في 09 فيفري 1988 كوحدة بحث للمحافظة السامية للبحث بشرشال ولاية تيبازة⁴، وبعدها تم إدماجها

في مركز تنمية الطاقات المتجددة في 05 ديسمبر 2007 ليصبح مقرها في مدينة بوسماعيل ولاية تيبازة،

وتتمثل المهام الرئيسية لوحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES) فيما يلي:

- القيام بأعمال التصميم، القياس، تحسين الأجهزة التي تعمل بالطاقات المتجددة من أجل الحصول على

الحرارة، الكهرباء، التبريد ومعالجة المياه.

¹- مصطفىاوي عابدة، الطاقات المتجددة كبديل لمواجهة تهديدات الأمن البيئي، مجلة حوليات جامعة الجزائر (01)، العدد (33)، الجزء الثاني، جوان 2019، ص 121.

²- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، المرسوم رقم 88-60 المتضمن إنشاء مركز تنمية الطاقات المتجددة، 23 مارس 1988، المادة 03، ص 495.

³- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار وزاري مشترك يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة، العدد 76، 05 ديسمبر 2007، المادة (02)، ص 59.

⁴- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار يتضمن إنشاء وحدة تنمية الأجهزة الشمسية لدى المحافظة السامية للبحث، 09 فيفري 1988، المادة 01، ص 235.

- تنفيذ جميع دراسات وبحوث تطوير العمليات التكنولوجية لصنع النماذج والمعدات.
- إنجاز دراسات تقنية اقتصادية، وأخرى هندسية من أجل صنع محطات تجريبية وضمان الانتقال والتمكن من التكنولوجيات الجديدة.
- وضع تقنيات توصيف واختبار ومراقبة الجودة والإمتثال لضمان التأهل والتطابق مع المعايير المعمول بها والشهادات للمعدات المنتجة.
- 2- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة (URAE):** تم تدشين وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة سنة 1999 وهي وحدة تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، تقع في مدينة غرداية، تهتم بإنشاء البحوث الفنية والهندسية المتعلقة بالطاقات المتجددة عموما ومحطات الطاقة الشمسية المصغرة خصوصا، كما تهتم بتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الجافة وشبه الجافة، إضافة إلى وضع النماذج الأولية وتجريبها.
- 3- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي (URERMS):** هي عبارة عن منظمة بحث تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة تم انشاؤها بقرار وزاري رقم 76 المؤرخ في 22 ماي 2004 مقرها في مدينة أدرار، تدخل أبحاثها في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتطبيق أسس البحث العلمي والتكنولوجي في المجال، تتكون من مجموعة فرق هي كما يلي:
- فريق الضخ الكهروضوئي: هدف الفريق هو دراسة وتطوير نظام الضخ الكهروضوئي بالاعتماد على الإشعاع الشمسي.
- فريق المكنن الشمسي: يتمثل هدفه في رصد بيانات الأرصاد الجوية اللازمة لتقدير الإمكانيات الحقيقية للطاقة الشمسية في الجزائر.
- فريق التبريد الكهروضوئي: يتمثل عمل الفريق في تطوير النظام الكهروضوئي والقيام بالأبحاث في المناطق الصحراوية.
- رابعا. وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD):** هي عبارة عن وحدة بحث تابعة لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، تم إدراجها بناء على القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 02 سبتمبر 2006، تكلف بإعداد السيليسيوم من أجل استعماله لصناعة الخلايا الكهروضوئية والبصرية الإلكترونية والكشف وإنجاز كلا الدراسات والبحوث من أجل إدماج الصفائح الشمسية على المستوى الصناعي وتنميتها وتتكون من الأقسام والمصالح والورشات من بينها ما يلي:¹
- قسم معالجة المادة الأولية وإنشاء البلورات.
- قسم الخلايا والأنماط الكهروضوئية.
- قسم الطبقات الرقيقة والتطبيقات.

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار وزاري مشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، العدد 76، 02 سبتمبر 2006، المادة 02، المادة 07 مكرر، ص59.

- ورشة إعداد السيليسيوم.

- ورشة للكبسة.

خامسا. المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IAER): هو مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري يتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، تم إنشاؤه بموجب مرسوم تنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 جانفي 2011، يتواجد مقره بمدينة حاسي الرمل ولاية الأغواط، تتمثل مهامه في:¹

- التكفل بكل حاجات الهيئات والمؤسسات والتنظيمات العمومية والخاصة في مجال التكوين المتخصص وتحسين المستوى وتجديد المعارف في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

- تطوير البحث التطبيقي وتثمين نتائج الأبحاث في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

- إنجاز المنشآت النموذجية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

- التكفل بمتابعة وتأطير زبائنه فيما يخص المساعدة والتوجيه وكذا تطوير المشاريع في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

- إبرام اتفاقيات أو اتفاقيات التعاون في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية على المستويين الوطني والدولي.

غير أنه وبالرغم من المهام التي أوكلت للمعهد في إطار تطوير وترقية الطاقات المتجددة والتي تم إنشاؤه لأجلها فقد تم حله نظرا لعدم وجود مردودية من ما كان منتظر منه، ما أدى إلى حله بناء على المرسوم التنفيذي رقم 16-70 المؤرخ في 22 فيفري 2016 والذي يتضمن حل المعهد الجزائري للطاقات المتجددة.²

سادسا - الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة (NEAL): تم إنشاؤها في فيفري 2002 بعد عقد شراكة بين سوناطراك وسونلغاز ومجموعة سيم (SIM) المختصة في صناعة المواد الغذائية، وفقا للنسب التالية على التوالي: 45%، 45%، 10%، وهو مشروع مثال للشراكة بين القطاعين العمومي والخاص³، يهدف لتطوير الموارد الطاقوية الجديدة والمتجددة وأهم إنجازاتها:⁴

- مناقصة لإنجاز محطة مختلطة شمسية غازية بحاسي الرمل.

- استعمال الطاقة الشمسية للإنارة الريفية في تمناست في إطار مشروع إيصال الكهرباء إلى 1500 حتى 2000 منزل ريفي.

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 11-33 المتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وتسييره، العدد 08، 6 فيفري 2011، المادة 01، المادة 03، المادة 04، ص 3-4.

² - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 16-70 المتضمن حل المعهد الجزائري للطاقات المتجددة، العدد 10، المؤرخ في 22 فيفري 2016، المادة 01، ص 17.

³ - سناء حم عيد، استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر 3، 2013، ص 105.

⁴ - بوكرة كميلية، صناعة الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01) العدد (08)، جوان 2018، ص 186.

- مشروع شراكة مع سونلغاز لإنجاز صيغة محرك هوائي بتتدوف.

سابعا - مركز البحث والتطوير في الكهرباء والغاز (CREDEG): وهي شركة فرعية لمجمع سونلغاز تتمثل مهامها الأساسية في البحث التطبيقي، التطوير التكنولوجي، معاينة التجهيزات وتحليل سلوك الأجهزة والمواد التي هي في طور الاستغلال والتصنيع في ميدان المهن القاعدية لمجمع سونلغاز أي إنتاج، نقل وتوزيع الكهرباء عبر الشبكة، ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة، ومن بين صلاحياتها أنها تقوم بالإرشاد والمساعدة في الميدان الصناعي، والمصادقة على الأجهزة الكهربائية والغازية ذات الاستخدام العمومي، واختبار المعدات والتجهيزات الكهربائية والغازية، وكذلك إدخال التقنيات والتكنولوجيات الجديدة في كل من الدراسات والاختبارات والبحث التطبيقي، مع تطوير وترويج استخدام الطاقات المتجددة.¹

ثامنا - محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية: هي مؤسسة عمومية في مجال الطاقة، تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، تم إنشاؤها بناء على المرسوم التنفيذي رقم 19-208 المؤرخ في 20 أكتوبر 2019، مقرها الجزائر العاصمة، وهي هيئة لتصميم الاستراتيجية الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وأداة مساعدة في تنفيذ السياسة الوطنية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتقييمها، وتكلف في مجال إعداد الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، بالتنسيق مع القطاعات المعنية، بما يلي:

- تحديد الاستراتيجيات القطاعية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، بناء على الاستراتيجية والأخذ بالحسبان المخططات الأخرى التي يتم إعدادها وفقا للتشريع والتنظيم المعمول بها وطنيا.
- تحديد الاستراتيجية الصناعية لإنجاز البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- المشاركة في إعداد المخططات القطاعية والإقليمية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- المشاركة في إعداد إطار تشريعي وتنظيمي تحفيزي لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- تحديد واقتراح آليات تمويل مبتكرة لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- القيام بدراسات تثمين الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وترقيتها.
- تصميم واقتراح برامج ترقية وتطوير استخدامات استخدام الطاقات المتجددة.
- متابعة التطور التقني والإقتصادي ذات الصلة بموضوعها، لاسيما بهدف تنوير المؤسسات الحكومية حول المسائل المتصلة بنشاطاتها.

¹- جليل مونية، الإستثمار في الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة الواقع والمأمول، مجلة الفكر القانوني والسياسي، جامعة الأغواط، العدد (04)،

- تحديد قدرات الموارد الطاقوية المتجددة المتوفرة والقابلة للاستغلال اقتصاديا وتقييمها في مختلف مناطق الوطن.¹

تاسعا - المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة: في إطار استراتيجية ترقية وتطوير الطاقات المتجددة عملت الدولة الجزائرية على إصدار مرسوم تنفيذي رقم 20-152 المؤرخ في 8 جوان 2020 يتضمن إنشاء المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة والتي يكون مقرها في ولاية باتنة، ومن المهام الموكلة لها، أنها تتولى مهمة ضمان التكوين العالي والبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في ميادين وشعب الطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة، لاسيما منها الهندسة الكهربائية وشبكة الذكاء والقياس والطاقات الجديدة والمتجددة والبيئة والصحة العمومية والإقتصاد الأخضر.²

عاشرا - وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة: في إطار المساعي والجهود التي تعتمدها الجزائر لترقية وتطوير الطاقات المتجددة خصصت لها ضمن هيكلية الحكومة وزارة تعنى بها، وذلك وفقا للمرسوم الرئاسي رقم 20-163 المؤرخ في 23 جوان 2020 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة،³ وقد تم تكليف السيد: شمس الدين شيتور وزيرا لها، مع العلم أنه قبل هذا التأسيس (أي الوزارة) كانت الطاقات المتجددة تابعة لوزارة البيئة والطاقات المتجددة إلا أنه قد تم فصلها عنها وهذا ما نص عليه المرسوم الرئاسي رقم 20 - 163.

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 19-280 المتضمن إنشاء محافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتنظيمها وسيرها، العدد 65، 24 أكتوبر 2019، المواد (1-2-3-4-5-6)، ص 14-15.

² - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 20-150، المتضمن إنشاء المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة العدد 35، 14 جوان 2020، المادة 05، ص 14.

³ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم رئاسي رقم: 20-163، المتضمن تعيين أعضاء الحكومة، العدد 37، 27 جوان 2020، المادة 1، ص 19.

المبحث الثاني: واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

نظرا لزيادة الإستهلاك الطاقوي على الصعيد المحلي والدولي أدى إلى عدم استقرار قطاع الطاقة في السنوات الأخيرة، مما دفع بذلك إلى زيادة الاهتمام بتطوير وترقية الطاقات المتجددة لضمان تحقيق الأمن الطاقوي والعمل على تحقيق الاقتصاد الأخضر، ووفق ذلك سطرت الحكومة الجزائرية ضمن استراتيجياتها الطاقوية أسس وآفاق الإستثمار في الطاقات المتجددة في ضل تحقيق تنمية مستدامة.

المطلب الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال المؤشرات (القدرات - الإنتاج - الإستهلاك)

تعد الطاقات المتجددة من اهم المصادر التي تزخر بها الجزائر، ولقد أصبح مجال الطاقات المتجددة من بين اهتمامات الحكومة الجزائرية، الأمر الذي جعلها تسطر استراتيجية تتضمن تشجيع وتطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة ترمي من خلالها إلى توفير مناخ ملائم لانتقال طاقوي يتماشى مع متطلبات السياسة التنموية الداخلية والسياسة الطاقوية الدولية، لذلك سنحاول من خلال هذا المطلب دراسة واقع الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال القدرات التي تتمتع بها، وواقع انتاجها واستهلاكها، والمشاريع الإستثمارية المنجزة.

أولا. مبررات التوجه نحو الإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: إن دوافع التوجه نحو الإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لم يكن وليد خيار استراتيجي يندرج في إطار سياسة طاقوية تهدف إلى تحقيق تنمية مستدامة وتنويع اقتصادي، بل هي حتمية فرضتها توجهات دولية في إطار بناء مناخ يعزز تحقيق تنمية مستدامة ويضمن أمنها الطاقوي، فسياسة الطاقة التي انتهجتها الجزائر أثبتت فشلها عبر كل المراحل التي مر عليها الإقتصاد الجزائري، لذلك سنحاول تحديد هاته المبررات من منطلق وضعيتها الاقتصادية والطاقوية والجغرافية بالإضافة إلى القدرات التي تتميز بها مصادر الطاقة المتجددة فيها:

- تراجع الطاقة الإنتاجية للطاقات التقليدية وهذا ما أشرنا إليه سابقا، بالإضافة إلى عدم الزيادة في الاحتياطي الذي عرف استقرارا طيلة فترة الدراسة، مع زيادة في الإستهلاك، ومن جهة أخرى الصدمات التي عرفت السوق الدولية للطاقة التقليدية مما أثر على الاستقرار في الإقتصاد الجزائري.

- نضوب مصادر الطاقة التقليدية وهذا ما تثبته نظرية هوبرت بأن مخزون النفط غير متجدد وأن الإنتاج العالمي يصل إلى قمته ثم يبدأ بالإنحدار.¹

- وفرة الموارد الأولية وهذا بسبب موقعها الجغرافي، فالجزائر تمتلك من المقومات في مجال الطاقات المتجددة ما يجعلها رائدة في هذا المجال، خصوصا في الطاقة الشمسية حيث أنها تمتلك نسبة مناطق تعرف مناخا

¹ - روضة جديدي، سميحة حديدي، الطاقات المتجددة في الجزائر بين دوافع التنمية المستدامة وضغوطات تقلبات أسعار النفط، مجلة العلوم القانونية والسياسية، جامعة الوادي، المجلد 10، العدد 1، أبريل 2019، ص 655.

صحراويا وبمساحة تفوق 2 مليون كم²، وهذا ما يجعلها تمتلك إحتياطي كبير من الرمال التي تدخل في صناعة السيليسيوم المستعمل في صناعة الألواح الشمسية.

- توفير مناصب شغل حيث تحتاج مشاريع الطاقات المتجددة إلى اليد العاملة، فقد ساهمت الطاقات المتجددة في توفير العديد من مناصب الشغل عالميا.

- إن من بين أهم ما يميز الطاقات المتجددة عن مصادر الطاقة الأخرى هو مساهمتها في فك العزلة عن المناطق المعزولة، ونظرا للمساحة الشاسعة التي تزخر بها الجزائر، فإن دور الطاقات المتجددة وخاصة استغلال الألواح الشمسية في توليد الكهرباء سيعمل على فك العزلة على المناطق المعزولة ومناطق الظل.¹

ومن بين المبررات أيضا هي محافظة الطاقات المتجددة على البيئة فالجزائر تعمل من خلال ما شرعته من قوانين وتدابير وإجراءات تحافظ من خلالها على البيئة لتحقيق التنمية المستدامة، وتعتبر مصادر الطاقة المتجددة طاقات صديقة للبيئة.

ثانيا. مناخ الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: في إطار استراتيجية السياسة الطاقوية في الجزائر والتي ترمي إلى تطوير وتشجيع الإستثمار في الطاقات المتجددة، عملت الحكومة الجزائرية على سن إجراءات وتدابير قانونية توفر مناخا مناسباً لتشجيع الإستثمارات وترقيتها وتوفير الحماية القانونية لها، ومن بين أهم القوانين التي تدفع إلى ترقية الإستثمار في الطاقات المتجددة ما يلي:

القانون رقم 16-09 المؤرخ في 03 أوت 2016، المتعلق بتطوير الإستثمار: يهدف هذا القانون إلى تحديد النظام المطبق على الإستثمارات الوطنية والأجنبية المنجزة في النشاطات الاقتصادية لإنتاج السلع والخدمات لاسيما المتعلقة بحماية البيئة، حيث أدرج الإستثمارات التي تستغل السلع المجددة التي تشكل حصصا عينية خارجية تدخل في إطار عمليات نقل النشاطات من الخارج، في الإستفادة من المزايا، وبالتالي يدخل في هذا الإطار قطاع الطاقات المتجددة في الاستفادة من المزايا، حيث أنها زيادة على التحفيزات الجبائية وشبه الجبائية والجمركية المنصوص عليها في القانون العام تستفيد الإستثمارات في الطاقات المتجددة فيما يلي:

- الإعفاء من الحقوق الجمركية، فيما يخص السلع المستوردة التي تدخل مباشرة في إنجاز الإستثمار.

- الإعفاء من الرسم على القيمة المضافة، فيما يخص السلع المستوردة أو المقتناة محليا التي تدخل مباشرة في إنجاز الإستثمار.

- الإعفاء من دفع نقل الملكية بعوض والرسم على الإشهار العقاري عن كل المقتنيات العقارية التي تتم في إطار الإستثمار المعنى.

¹ - رحابلية سيف الدين، الإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: دراسة تحليلية ومستقبلية، مرجع سبق ذكره، ص 178-180.

- الإعفاء من حقوق التسجيل والرسم على الإشهار العقاري ومبالغ الأملاك الوطنية المتضمنة حق الإمتياز على الأملاك العقارية المبنية وغير المبنية الموجهة لإنجاز المشاريع الإستثمارية وتطبق هذه المزايا على المدة الدنيا لحق الإمتياز الممنوح.
- تخفيض بنسبة 90% من مبلغ الإتاوة الإيجارية السنوية المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة خلال فترة إنجاز الاستثمار.
- الإعفاء لمدة عشرة سنوات من الرسم العقاري على الملكيات العقارية التي تدخل في إطار الإستثمار ابتداء من تاريخ الاقتناء.
- الإعفاء من حقوق التسجيل فيما يخص العقود التأسيسية للشركات والزيادات في رأس المال.
- وزيادة على المزايا المذكورة تستفيد الإستثمارات المنجزة في المناطق المحددة قائمتها عن طريق التنظيم التابعة لمناطق الجنوب والهضاب العليا، وكذا كل منطقة أخرى تتطلب تنميتها مساهمة خاصة من قبل الدولة وتتمثل هذه المزايا فيما يلي:
- تتكفل الدولة كليا أو جزئيا بنفقات الأشغال المتعلقة بالمنشآت الأساسية الضرورية لإنجاز الإستثمار وذلك بعد تقييمها من قبل الوكالة.
- التخفيض من مبلغ الإتاوة الإيجارية السنوية المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة، بعنوان منح الأراضي عن طريق الامتياز من أجل إنجاز مشاريع استثمارية.
- بالدينار الرمزي للمتر المربع (م²) خلال فترة عشر (10) سنوات، وترتفع بعد هذه الفترة إلى 50% مبلغ إتاوة أملاك الدولة بالنسبة للمشاريع الإستثمارية المقامة في المناطق التابعة للهضاب العليا، وكذا المناطق الأخرى التي يتطلب تنميتها مساهمة خاصة من قبل الدولة.
- بالدينار الرمزي للمتر المربع (م²) لفترة خمس عشرة (15) سنة وترتفع بعد هذه الفترة إلى 50% من مبلغ إتاوة أملاك الدولة بالنسبة للمشاريع الإستثمارية المقامة في ولايات الجنوب الكبير.¹
- بالإضافة إلى ذلك هناك مجموعة من المبادئ الأساسية العملية للإستثمار التي تجعل المستثمر مطمئن ومؤمن ضد المخاطر التي قد تصادفه في الجزائر، وتتمثل هذه الضمانات القانونية في:²
- 1- ضمان المعاملة العادلة والمنصفة (مبدأ المساواة):** يخص هذا الضمان المستثمر الأجنبي نظرا لقدرته في نقل التكنولوجيا واستعمالها في انتاج الطاقات المتجددة، وبمعاملة المستثمرين الوطنيين والأجانب معاملة

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون رقم 09-16 المتعلق بترقية الاستثمار، العدد 46، 03 أوت 2016، المواد (1-3-6-12-13)، ص 18-20.

² - رزقي نور الهدى، دور الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية - حالة الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01)، المجلد (07)، العدد (01)، جويلية 2020، ص 50-52.

غير تمييزية من حيث الحقوق والواجبات، ونص المشرع على ذلك في القانون المتعلق بترقية الإستثمار (قانون رقم 09-16)، في مادته 21.

2- ضمان ثبات التشريع: يقصد به أن الدولة تلتزم بعدم إدخال تعديلات على الإطار التشريعي والتنظيمي الذي يحكم الإستثمارات المنجزة عند تعديل أو إلغاء القوانين الخاصة بالإستثمارات، وقد نص المشرع على هذا بموجب المادة 22 في القانون 09-16 المتعلق بترقية الإستثمار، ويتضح من خلال أحكام هذه المادة أنه إذا تم التصريح بالإستثمار الطاقوي في إطار نظام معين، فإنه لا يمكن المساس به حتى وإن تم تعديل هذا نص المشرع إلى تحقيق استقرار مطابق لنظام الاستثمار.

3- ضمان عدم نزع الملكية: يعتبر إجراء نزع الملكية أحد أهم عوائق الإستثمار، وهو من المخاطر السياسية وغير التجارية التي قد تتعرض لها ملكية المستثمر، لهذا كان لابد من وضع ضمانات تحول دون وقوعها أو على الأقل الحصول على تعويضات مناسبة في حالة العكس، حيث أكد المشرع الجزائري على هذا الضمان في القانون 09-16 في مادته 23، وبخصوص الإستثمارات الطاقوية، فنظرا لأن العقار يشكل عنصر مهم في العملية الاستثمارية في العلاقات المتجددة، إذ عملت الدولة على منح الإمتياز لاستغلال الأراضي التابعة لأملأها الخاصة أو الموجهة لإنجاز مشاريع استثمارية، بهدف ترقية الإستثمار في مختلف المجالات خصوصا الاستثمارات الطاقوية، لهذا وجب حماية حق استغلال وملكية هذا العقار من إجراءات نزع الملكية تعسفا لضمان نجاح المشروع الاستثماري الطاقوي.

4- التحكيم كآلية بتسوية منازعات الاستثمار الطاقوي: يقصد بالتحكيم أنه نظام قضائي خاص بتسوية المنازعات التي تثور بين المتعاملين في التجارة الدولية وعقود الإستثمار بشكل خاص، بموجب اتفاق بينهم يقضي بذلك لهذا نص المشرع الجزائري في المادة 24 من القانون 09-16.

5- الحق في التعويض: في إطار ضمان عدم نزع الملكية، التزم الدولة بعدم اتخاذ أي إجراء لنزع الملكية حماية لحقوق المستثمر وتشجيعا له، إلا في حالات معينة تقوم بذلك حفاظا على سيادة الدولة على إقليمها، ويترتب عن هذا الإجراء وجوب منح المستثمر التعويض المالي اللازم، حيث نص المشرع الجزائري على هذا في المادة 23 من القانون 09-16.

6- الحق في تحويل الأموال: تعد عملية تحويل رؤوس الأموال المستثمرة من أهم الموضوعات المرتبطة بالإستثمار، فإضفاء الحماية عليها له أثر إيجابي على جذب الإستثمارات الخارجية للمساهمة في دعم وتنمية اقتصاديات البلد خصوصا في مجالات تتطلب نقل الخبرة واستخدام التكنولوجيا كإنتاج الطاقة المتجددة، حيث نص على ذلك المشرع في المادة 25 من القانون 09-16.

7- الحق في فتح حساب مصرفي بالعملة الصعبة لدى بنك معتمد في الجزائر: يقصد بذلك حق المستثمر في امتلاك حساب بنكي بالعملة الصعبة، لدى مصرف أو مؤسسة مالية معتمدة في الدولة المستقطبة للإستثمار

الطاقوي، فمنح هذا الحق للمستثمر يشجعه على انتقال رأس المال الأجنبي وتوظيفه في مشاريع استثمارية في مجال الطاقات المتجددة.

يعتبر القانون 09-16 المتعلق بترقية الإستثمار آلية قانونية سنتها الحكومة الجزائرية في إطار استراتيجيتها الطاقوية لترقية وتشجيع الإستثمار في الطاقات المتجددة، فوجد أنه قد عالج كل ما يتعلق بتوفير المناخ المناسب للإستثمار في الطاقات المتجددة، حتى وإن كان متأخرا نوعا ما من حيث تاريخ سنه، إلا أنه يعد لبنة قانونية يعتمد عليها في تحفيز الإستثمار الأجنبي بالخصوص في الطاقات المتجددة والإستفادة من التجارب الرائدة في هذا المجال.

وفي إطار توفير المناخ المناسب للإستثمار في الطاقات المتجددة، تم وضع مخطط لتطوير الإستثمار في الطاقات المتجددة، وقد وضع هذا المخطط وفقا لقدرات الطاقة المتجددة وخصوصيات كل منطقة، وجاء هذا المخطط كالآتي:¹

- منطقة الجنوب: لتهجين المراكز الموجودة، وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

- منطقة الهضاب العليا: بحسب قدراتها من أشعة الشمس والرياح مع إمكانية اقتناء قطع أراضي.

- المناطق الساحلية: حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الأسطح والشرفات والبنائيات والمساحات الأخرى الغير مستعملة.

وقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة، حيث تصبو أهداف العلمية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقة المتجددة، التحكم في عملية تحويل وتخزين هذه الطاقات وتطوير المهارات اللازمة، بدءا من الدراسة حتى الإنتهاء من الإنجاز في موقع التثبيت.

ثالثا. قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر: إن الموقع الجغرافي الذي تحظى به الجزائر وشساعة مساحتها خاصة الجزء الذي يعرف مناخا صحراويا، والثروات الطبيعية التي تتمتع بها، جعل من الجزائر من بين أهم الدول في العالم التي تزخر بقدرات معتبرة في مصادر الطاقة المتجددة، وتتمثل هاته القدرات من خلال المصادر فيما يلي:

1- الطاقة الشمسية: نظرا للموقع الجغرافي الذي تزخر به الجزائر والمساحة الشاسعة جعلها تتوفر على قدرات معتبرة من الطاقة الشمسية، هذا الذي يجعلها تستفيد من إشعاع شمسي يقدر تقريبا بـ 2000 ساعة سنويا ويمكن أن يصل إلى 3900 ساعة في المرتفعات والصحراء، والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها متر مربع أو ما يقارب من 3 كيلو واط/م² في الشمال، ويمكن أن تتجاوز 5.6 كيلو واط/م² في الجنوب الكبير.

¹ - مختارية دين، دور الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة بالجزائر: دراسة تحليلية للفترة (2005-2016)، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01)، المجلد (06)، العدد (02)، مارس 2020، ص102.

الجدول رقم (3-1): قدرات الطاقة الشمسية حسب المناطق في الجزائر.

المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
معدل مدة إشراق الشمس (ساعات/السنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (الكيلو واط ساعي/م ² /السنة)	1700	1900	2650

يتضح من خلال الجدول (3-1) أن الجزائر تتمتع بقدر هام من الإشعاع الشمسي يؤهلها لإعتماد الطاقة الشمسية ضمن خططها التنموية، حيث يمكن استعمالها في المجال الحراري وتسخين الماء الصحي، تصفية المياه التركيز والتجفيف الشمسي والإنتاج في مجال التبريد الشمسي، أما في المجال الفوتوفولطي تستعمل الطاقة الشمسية في الكهرباء والسكنات، المحطات الكهربائية الفوتوفولطية، الضخ بواسطة الأشعة الفوتوفولطية والإنتاج الفولطي.¹

2- طاقة الرياح: تتوفر الجزائر على إمكانيات معتبرة من طاقة الرياح حيث تهب على الجزائر رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي، بمتوسط سرعة تفوق 7م/ثانية، خصوصا في المناطق الساحلية وهوما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 5.1م/ثانية، وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة وتعد أدرار من أهم المناطق ذات هبوب الرياح القوي، كما أن المورد الريحي متغير من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافيا والمناخ المتنوع، فالجنوب يتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة تزيد عن 4م/ثا وتتجاوز قيمة 6م/ثا في منطقة أدرار.²

3- الطاقة المائية: تتوفر الجزائر على إمكانيات كبيرة من الطاقة المائية، حيث تتساقط على التراب الوطني كميات مهمة من الأمطار سنويا قدرت بحوالي 65 مليار م³، إلا أنه لا يتم استغلال إلا جزءا قليلا منها، يقدر بحوالي 5% على عكس البلدان الأوروبية التي تستغل هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية بنسبة 70% نتيجة تمركزها بمناطق محددة، وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر أو نحو حقول المياه الجوفية، وتقدر حاليا كمية الأمطار المستغلة بـ 25 مليار م³ ثلثا هذه الكمية مياه سطحية (103 سد منجز و 50 في طور الإنجاز) والباقي جوفية، تبلغ حصة حظيرة الإنتاج الكهرومائي بالجزائر ما استطاعته 286 ميغاواط،

¹ - بدروني هدى، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة والتنمية المستدامة في الجزائر، مجلة ريادة لإقتصاديات الأعمال، جامعة الشلف، المجلد 6، العدد (03)، جانفي 2020، ص137.

² - كافي فريدة، الطاقات المتجددة ودورها في الاقتصاد وحماية البيئة، دراسة حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه، جامعة عنابة، 2015، ص 282-283.

وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد الغير الكافي لمواقع الإنتاج الكهرومائي وإلى عدم استغلال المواقع الموجودة استغلالا كفاء.¹

الجدول (3-2) توزيع الطاقة الكهرومائية في الجزائر

الولاية	المحطة	الإستطاعة
بجاية	درقينة	71.5
	إغيل إمدا	24
جيجل	منصورية	100
	أراقن	16
تيزي وزو	سوق الجمعة	8.085
	تيزي مدان	4.458
	إغزنشيل	2.712
عين الدفلى	غريب	7.000
البويرة	قوريات	6.245
الشلف	واد الفضة	15.600
تلمسان	بني بهدل	3.500
عين تموشنت	تسالة	4.228
معسكر	بوحنيقية	5.700
المجموع		286

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص48.

4- طاقة الحرارة الجوفية: تتوفر الجزائر على أكثر من 200 مصدر حراري تتمركز في الشمال الشرقي والشمال الغربي للوطن، حيث تتجاوز حرارتها 40⁰ وترتفع إلى 98⁰ في حمام قالملة لتصل إلى 118⁰ ببسكرة ويتم الحصول على أكبر من 12م³/ثانية من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 22 و 98 درجة مئوية وهو ما يسمح بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء، إلا أنه لا يتم استغلالها حاليا سوى في تجفيف المنتجات الزراعية وتكييف بنايات إضافة إلى تدفئة البيوت الزراعية والإستشفاء بصفة أساسية، وبالتالي إهدار إمكانات نظيفة لإنتاج الطاقة الكهربائية.

¹ - مداحي محمد، فعالية الإستثمار في الطاقات المتجددة في التوجه الحديث للإقتصاد الأخضر، مرجع سبق ذكره، ص 202.

كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة (الطبقة المائية الألبية) يحدها من الشمال ولاية بسكرة وعين صالح ومن الغرب ولاية أدرار، أما من الجهة الشرقية تمتد إلى الحدود التونسية وتقدر درجة حرارتها حوالي 57 وبالتالي تشكل خزاناً واسعاً من حرارة الأرض الجوفية.¹

5- طاقة الكتلة الحية: إن ما تمتلكه الجزائر من قدرات في هذه الطاقة قليل أمام المصادر الأخرى، وتتمثل إمكانيات الجزائر من طاقة الكتلة الحية في مقدراتها الغابية والنفايات العضوية، وتتقسم المساحة الغابية في الجزائر إلى منطقتين:

- المنطقة الصحراوية: والتي تغطي 90% من المساحة الإجمالية.
- منطقة الغابات الإستوائية: والتي تغطي مساحة قدرها 2.5 مليون هكتار، أي حوالي 10% من مساحة البلاد، وتغطي الغابات فيها حوالي 1.8 مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1.9 مليون هكتار، ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين مهمين في الإستعمال الطاقوي لكنهما لا يمثلان سوى 5% من الغابات الجزائرية.²
- الإحتياطي الطاقوي من نفايات المنازل والنفايات الزراعية: إن القيمة الطاقوية للنفايات تقدر بـ 8.64 مليون طن مكافئ نفط/السنة منها 2.26 بالنسبة لنفايات المنازل و6.38 بالنسبة للنفايات الزراعية والكميات التي من الممكن استرجاعها حسب الكميات المتوفرة ووفق طرق تجميع النفايات الحالية تقدر بـ 1.33 مليون طن مكافئ نفط/ السنة.³

والجدول الموالي يبين قدرات مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر كما يلي:

جدول رقم (3-3) إجمالي قدرات الطاقات المتجددة في الجزائر حسب المصدر (2014-2018)

المصدر	السنة	الطاقة الكهرومائية	الطاقة الشمسية	طاقة الرياح	إجمالي الطاقة المتجددة
2014		228	26	10	264
2015		228	74	10	312
2016		228	244	10	482
2017		228	425	10	663
2018		228	435	10	673

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، 2007، ص40.

¹ - رقيب خيرة، محمادي لبنى، استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة - دراسة حالة الجزائر، مجلة إضافات إقتصادية، المجلد (03)، العدد (02)، 2019، ص195.

² - وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص47.

³ - سناء حم عيد، استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص111.

يتضح لنا من خلال الجدول (3-3) أن إجمالي قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر عرف نموا في الفترة (2014-2018)، حيث أنه قدر في سنة 2014 بـ 264 ميغاواط، ليرتفع في سنة 2018 مسجلا ما قيمته 673 ميغاواط، أي بمعدل نمو يمثل نسبة 155%، وهذا ما يفسر أن هناك توجها للحكومة الجزائرية لتضع ضمن اهتماماتها استراتيجية لترقية الطاقات المتجددة في إطار سياستها الطاقوية، وأما بالنسبة لتطور مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر فإننا نجد أن الطاقة الشمسية تأتي في الصدارة وبأكبر معدل نمو في الفترة (2014-2018)، حيث أنها قدرت في سنة 2014 بـ 26 ميغاواط لترتفع في سنة 2018 وتصل قيمة 435 ميغاواط أي بمعدل نمو يمثل 1574%، كما أنها تمثل نسبة 65% من إجمالي قدرات الطاقات المتجددة في سنة 2018، وهذا ما يدل على القفزة الكبيرة التي عرفتتها الطاقة الشمسية وهوما يعكس الإمكانيات التي تزخر بها الجزائر من هذا المصدر والتي أشرنا لها سابقا، وتأتي بعدها الطاقة الكهرومائية وبقية ثابتة طيلة الفترة والتي قدرت بـ 228 ميغاواط بحيث تمثل نسبة 34% من إجمالي قدرات الطاقات المتجددة، لتأتي في الأخير طاقة الرياح وهي الأخرى مسجلة قيمة ثابتة طيلة الفترة مقدر بـ 10 ميغاواط ونسبة 1% من إجمالي قدرات الطاقات المتجددة.

في ظل هاته القدرات التي تزخر بها الجزائر، عملت الحكومة في إطار استراتيجية سياستها الطاقوية على إنجاز مشاريع في الطاقات المتجددة، والتي جاء جلها في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030) الذي سنتناوله بشيء من التفصيل لاحقا، حيث نجد أن غالبية المشاريع تم إنجازها بداية من 2011 والجدول الموالي يوضح المشاريع الإستثمارية في الطاقات المتجددة المنجزة في الجزائر.

جدول رقم (3-4): الاستثمارات المنجزة من المشاريع الطاقات المتجددة الجزائر:

طبيعة المشروع	المكان	تاريخ الاستغلال	طاقة المشروع
البرنامج الخاص بالجنوب الكبير (1985-1989) لتوفير ماء الشرب والإنارة وتبريد الهواء داخل المباني صيفا	- أدرار - بشار - الوادي - إليزي - تمنراست	1998	نظام شمسي كهروضوئي بقدرة 6 كيلو واط كالوري سخان الماء بالطاقة الشمسية لسعة 200 لتر
مشروعات مياه طاقة الألبية	ورقلة (تقرت)	1993-1997	تهيئة 18 بيت بلاستيكي بمساحة 7200 م ²
- 02 محطتين كهروضوئيتين - 28 محطة لضخ المياه لنظام الفوغارا - 20 سخان شمسي للمياه - 03 محطات لضخ المياه - 02 محطتين للإنارة - 03 مناوبات للاتصالات	أدرار	2022	
تزويد محطة نفطال بالطاقة الشمسية	الجزائر (اسطاوالي)	2004	22 عمود إنارة ذاتية بقدرة 18 واط للوحدة
محطة كهربائية هجينة (كهروضوئي - ديزل)	تمنراست (أسكرام)	2006	القدرات الإجمالية للمولد الكهروضوئي 2250 كيلو واط
محطة مختلطة شمسية - غاز	حاسي الرمل	2006	150 ميغا واط (5% الأقل مصدر شمسي)
البرنامج الوطني للإنارة الريفية (2006-2009) لتزويد 16 قرية بالطاقة الشمسية الكهروضوئية	- إليزي (04 مراكز) - تمنراست (08 مراكز)	2006-2009	16 قرية بمجموع مساحة القرى تقدر بـ 548 كم

		- المسيلة (01) مركز - الوادي (02) مراكز - غرداية (01) مركز	
مشروع استعمال الطاقة الشمسية لتدفئة الماء الصحي	2007	5500 مسكن بسخان شمسي بمساحة تقدر بـ 16000 م ²	
مركز الطاقة الحرارية ومحطة مختلطة	2011-2013	150 ميغا واط للكهرباء	حاسي الرمل
مزرعة كابرتين للرياح	2014	10.2 ميغا واط	أدرار
مشروع صنع الألواح الشمسية	2012	بطاقة 50-120 ميغا واط	الروبية
مزرعتين هوائيتين 2014-2015	2014-2015	20 ميغا واط من الكهرباء	خنشلة - النعامة
مشروع الطاقة الشمسية الحرارية لـ NEAL	2011	المشروع (01) بـ 25 ميغا واط من الكهرباء	حاسي الرمل
		المشروع (02)	المغير
		المشروع (03)	النعامة
		المشروع (04)	حاسي الرمل
		المشروع (05)	العويد
مصنع اللوحات الكهروضوئية	2011	800 ميغا واط في الكهرباء	الروبية
المحطة التجريبية الكهروضوئية	2014	1.1 ميغا واط	غرداية
22 محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية		343 ميغا واط	- إليزي - أدرار - تمنراست

(في إطار مجموعة مشاريع شمسية 343 ميغا واط)	تندوف - الأغواط - الجلفة سوق أهراس - النعامة سعيدة - بلعباس - البيض مسيلة - ورقلة - باتنة	2015- 2018	
وحدة إنتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية	باتنة	2017	30 ميغا واط

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، الدليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص45.

من خلال الجدول (3-4) الموضح للمشاريع الإستثمارية المنجزة في الطاقات المتجددة في الجزائر، نجد أن الحكومة استثمرت بشكل كبير في الطاقة الشمسية وتمركزت جل مشاريعها في المناطق الصحراوية، وعليه نجد أن الطاقة الشمسية تحتل الصدارة والإهتمام في استراتيجية السياسة الطاقوية الجزائرية، لذلك يتطلب على الحكومة تشجيع واستغلال المصادر الأخرى التي هي: كذلك تعرف قدرات وإمكانات محترمة، وذلك من أجل الإستفادة واستغلال أكثر للمصادر المتجددة الأخرى بحسب خصوصية كل منطقة ووفرة مصادر الطاقة فيها، لتغطية الإحتياجات وتوفير الطاقة المستدامة على المستوى الوطني.

رابعاً. إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر حسب المصدر: إن ما تميزت به تكنولوجيا الطاقة المتجددة على المستوى العالمي، جعلها من بين أهم مصادر الطاقة في إنتاج الكهرباء، لذلك نجد أن إنتاجها انحصر بشكل كبير في قطاع الكهرباء مقارنة بالقطاعات الأخرى، وهذا لما يتميز به قطاع الكهرباء من أهمية بالغة إذ يعتبر المحرك الأساس لمختلف القطاعات في الدولة، وبهذا سنقوم بدراسة تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر حسب المصدر، والجدول الموالي يوضح

جدول رقم (3-5): تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة حسب المصدر (2010-2018).

المصدر السنة	الطاقة الكهرومائية جيغا واط/سا	الطاقة الشمسية جيجا واط/سا	طاقة الرياح جيغا واط/سا	إجمالي الطاقة المتجددة جيغا واط/سا
2010	173	-	-	173
2011	378	103	-	481
2012	389	193	-	583
2013	98	193	-	291
2014	198	198	1	397
2015	145	162	19	326
2016	72	339	19	340
2017	56	560	19	635
2018	117	655	11	783

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص 41.

يتضح من خلال الجدول (3-5) أن إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2010-2018) شهد نموا كبيرا، حيث أنه قدر إجمالي الإنتاج في سنة 2010 بـ 173 جيجاواط/سا ليرتفع سنة 2018 إلى 783 جيجاواط/سا مسجلا معدل نمو يمثل 352%، وقد ساهمت الطاقة الشمسية بأكبر قيمة إنتاج مقارنة بالمصادر الأخرى، حيث قدر إنتاج الكهرباء باستخدامها في سنة 2018 بـ 655 جيجاواط/سا أي ما يمثل 84% من إجمالي الإنتاج، وبمعدل نمو في الإنتاج قدر بـ 535% خلال الفترة (2011-2018)، ويرجع هذا إلى اهتمام الجزائر بالطاقة الشمسية واستغلال قدراتها من هاته الطاقة لما تكتسبه خاصة من موقع جغرافي ومناخ صحراوي، وهذا ما جعل الجزائر تكون في صلب اهتمامات الدول الرائدة في استخدام الطاقات المتجددة، كما أن عام 2017 عرف دخول 5 محطات كهروضوئية بقدرته مجتمعة تقدر بـ 125 ميغاواط وقد أدى ذلك إلى زيادة إنتاج الطاقة الشمسية¹، وجاءت بعدها الطاقة الكهرومائية بقيمة إنتاج قدرت سنة 2018 بـ 117 جيجاواط أي ما يمثل 14% من إجمالي الإنتاج، غير أنه من الملاحظ أن الطاقة الكهرومائية عرفت انخفاضا على عكس الطاقة الشمسية وخاصة بداية من سنة 2013، وأمام هذا الانخفاض نجد أن ارتفاع إنتاج الطاقة الشمسية كان على حساب المصادر الأخرى، وهذا ما يستدعي إعادة النظر في استراتيجية السياسة الطاقوية في الجزائر، فهي بهذا التوجه ستفقد الإستفادة من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى مع العلم أنها تزخر بقدرات معتبرة من الطاقة المائية، أما بالنسبة لطاقة الرياح

¹ - رحمان آمال، نحو مستقبل مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، المجلد (18)، العدد (01)، 2018، ص 288.

فهي الأخرى لم تلقى اهتماما كبيرا حيث عرفت قيمة إنتاج ثابتة ومنخفضة مقارنة بالمصادر الأخرى، قدرت مساهمتها في إنتاج الكهرباء سنة 2018 بقيمة 11 جيجاواط/سا أي ما يمثل 1.5% من إجمالي إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر، فبمقارنة نسبة مساهمتها أمام القدرات التي تتمتع بها الجزائر نجد أنها هي الأخرى مهمشة في ظل استراتيجية السياسة الطاقوية التي تتبناها الجزائر وخاصة في إطار البرنامج المسطر لترقية الطاقات المتجددة (2011-2030)، لذلك يتطلب إعادة النظر وإعطاء أهمية أكثر للمصادر الأخرى حتى تكون المردودية والفائدة أكبر.

خامسا. استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر حسب المصدر: والتي سنوضحها من خلال الجدول الموالي.
الجدول رقم (3-6): تطور استهلاك الطاقات المتجددة حسب المصدر (2010-2018).

الوحدة :مليون طن مكافئ نفط

المصدر السنة	الطاقة الكهرومائية	الطاقة الشمسية	طاقة الرياح	إجمالي الطاقة المتجددة
2010	0.039	0.002	-	0.041
2011	0.086	0.004	-	0.090
2012	0.088	0.006	-	0.094
2013	0.022	0.006	-	0.029
2014	0.044	0.014	-	0.057
2015	0.033	0.013	0.004	0.050
2016	0.016	0.055	0.004	0.076
2017	0.013	0.114	0.004	0.131
2018	0.026	0.136	0.002	0.165

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص50.

من خلال الجدول (3-6) يتضح أن إجمالي استهلاك الطاقات المتجددة عرف نموا معتبرا في الفترة (2010-2018)، حيث قدر استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر سنة 2010 بـ 0.039 مليون طن مكافئ نفط ليرتفع سنة 2018 إلى 0.165 مليون طن مكافئ نفط أي بنسبة زيادة قدرت بـ 157%، وقد سجلت الطاقة الشمسية أكبر قيمة استهلاك محتلة بذلك الصدارة حيث قدر استهلاك الطاقة الشمسية في 2018 بـ 0.136 مليون طن مكافئ نفط أي ما يمثل 82% من إجمالي استهلاك الطاقات المتجددة، وتأتي بعدها الطاقة الكهرومائية والتي شهدت انخفاضا، حيث قدرت سنة 2010 بـ 0.039 مليون طن مكافئ نفط لتتخفص إلى 0.026 مليون طن مكافئ نفط سنة 2018 أي ما يعاد 16% من إجمالي الاستهلاك، وأما

طاقة الرياح فقد عرفت استهلاكاً تقريباً ثابتاً قدر بـ 0.004 . باستثناء سنة 2018 التي انخفض فيها وقدّر الإستهلاك فيها بـ 0.002 مليون طن مكافئ نفط أي ما يمثل 2% من إجمالي استهلاك الطاقات المتجددة.

المطلب الثاني: آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة:

أولاً. آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وفق البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة: عمدت الحكومة الجزائرية في إطار سياستها الطاقوية على اتخاذ إجراءات وتدابير تعمل من خلالها على تطوير وترقية الطاقات المتجددة، وفي هذا الإطار وضعت برنامجاً لتطوير الطاقات المتجددة لآفاق سنة 2030 والذي تم المصادقة عليه في 2011 في إطار برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

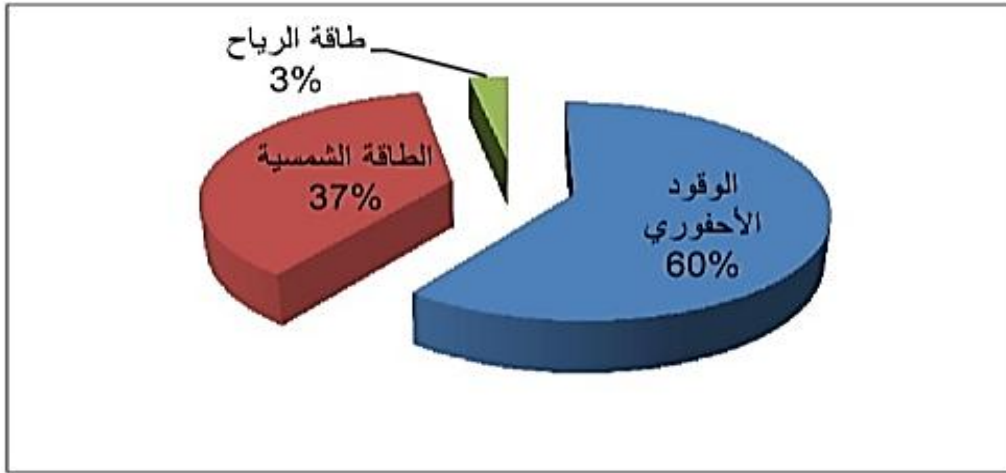
1- البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:

يندرج البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في إطار استراتيجية السياسة الطاقوية للجزائر خلال الفترة (2011-2030)، تمت المصادقة عليه في 03 فيفري 2011 ، ويهدف إلى إدماج الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية من خلال استغلال مصادر شمسية وهوائية غير متناهية بهدف المساهمة في التكفل بالطلب الداخلي للكهرباء وتصدير جزء من هذه الطاقة، فالبرنامج الوطني الذي يمتد إلى غاية 2030 والذي ينص على استغلال 40 % من احتياجات الطاقة المتجددة.¹

إن استراتيجية الحكومة الجزائرية المسطرة من خلال هذا البرنامج هي استغلال الإمكانيات المعتبرة في مجال الطاقة الشمسية التي تزخر بها الجزائر، وإذ تمثل هذه الطاقة المحور الرئيسي للبرنامج الوطني الذي يركز على الطاقة الحرارية والطاقة الكهروضوئية، حيث أن من أهم الأهداف المسطرة للبرنامج هو الوصول إلى تحقيق 37% من الإنتاج الوطني للكهرباء من الطاقة الشمسية، و3% من إنتاج الكهرباء خلال استغلال طاقة الرياح في أفق 2030، كما تعترم الجزائر تثبيت بعض الوحدات التجريبية لاختبار التقنيات المختلفة للكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية وتحلية المياه المالحة من قبل مختلف أسلاك الطاقة المتجددة.

¹ - عمر شريف، الرهان الطاقوي والتنوع الاقتصادي، مجلة دراسات وأبحاث إقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01) ، المجلد (06)، العدد (01)، جوان 2019، صص 47-48.

الشكل رقم (3-1): مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة في الجزائر آفاق 2030.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007، ص 50.

1-1/ تطور إدماج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني للطاقة آفاق 2030:

إن من صميم أهداف البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة هو إدماج الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة، ولقد جاء تطور إدماج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني للطاقة بمراحل تتمثل فيما يلي:¹

* 2011-2013: تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط.

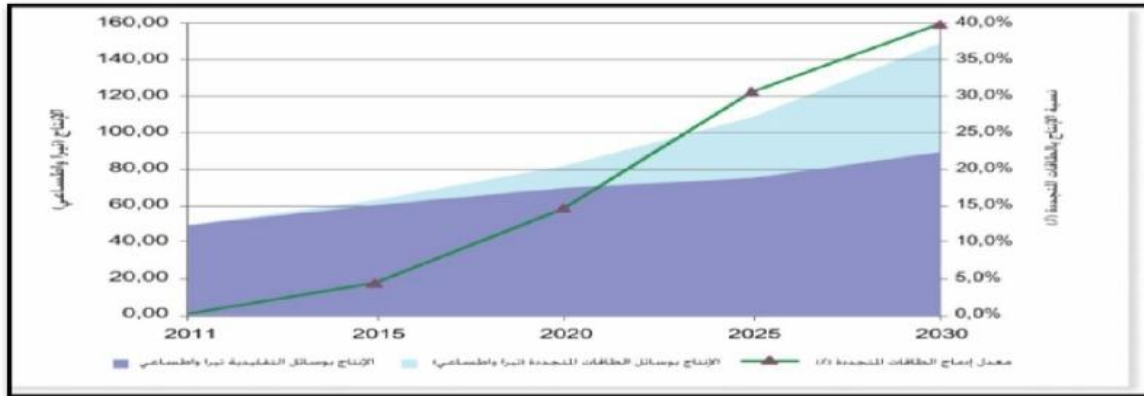
* 2015: تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 650 ميغاواط.

* 2021-2030: من المنتظر تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 12000 ميغاواط للسوق الوطني وتصدير ما يقارب 10000 ميغاواط.

* 2016-2020: من المنتظر العمل على تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 2600 ميغاواط للسوق الوطني مع احتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغاواط.

1- بلحوت عبد الحميد، بلهاشمي جهيزة، مساهمة برنامج المخطط الوطني للطاقة المتجددة (2011-2030) في تنويع الإستثمار الطاقوي وتحقيق أهداف النموذج الإقتصادي الجزائري، مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة (02)، يومي 05-06 ديسمبر 2018، ص 09.

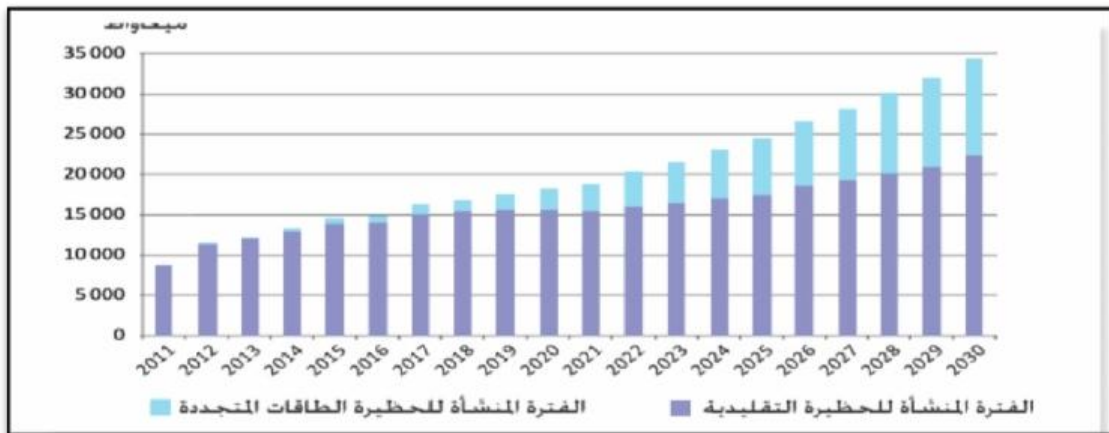
الشكل (3-2): تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات التقليدية والمتجددة آفاق 2030.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، مديريةية الطاقات الجديدة والمتجددة، الجزائر 2011، ص 09.

ويتضمن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة المصادق عليه في 2011، والوصول إلى إنتاج 22000 ميغاواط خلال الفترة (2030-2011)، منها 12000 توجه لتغطية الطلب الوطني للكهرباء و 10000 للتصدير والذي يشترط فيه وجود طلب شراء مضمون على المدى البعيد¹، وهوما يعادل نسبة 40% من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة كما هو مبين في الشكل (3-3) الموالى الذي يوضح توقعات تطور إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المتجددة والتقليدية آفاق 2030.

الشكل رقم (3-3): تطور إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات التقليدية والمتجددة آفاق 2030.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، مرجع سبق ذكره، ص 09.

¹ - عريوة محمد، شنبى صورية، الإستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع وآفاق، مجلة التنمية والإقتصاد التطبيقي، جامعة المسيلة، العدد (02)، ستمبر 2017، ص 163.

من خلال الشكل (3-3) نجد أنه في الفترة (2011-2014) شهد إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة نموا ضعيفا جدا يكاد يكون معدوما، وبالتالي فإنه خلال هاته المرحلة لم يكن للطاقات المتجددة دور في إنتاج الكهرباء، أي أنه بعد حوالي أربع سنوات من إطلاق برنامج تنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية الذي صادقت عليه الحكومة في 2011، ظهرت خلال المرحلة التجريبية والإختبار التكنولوجي عناصر جديدة وملحة على الساحة الطاقوية، سواء منها الوطنية والدولية، تتطلب مراجعة هذا البرنامج وتحيينه، ومن بين هذه العناصر تجدر الإشارة إلى:¹

- معرفة أفضل للقدرات الوطنية في مجال الطاقات المتجددة من خلال دراسات أجريت خلال هذه المرحلة الأولى، خاصة القدرات الشمسية والرياح.

- انخفاض تكلفة صناعات الخلايا الشمسية وتجهيزات طاقة الرياح التي باتت تفرض نفسها في السوق أكثر فأكثر لتشكل صناعات قابلة للإستمرار وجديرة بالإعتبار (النضج التكنولوجي، التكاليف التنافسية..).

- تكلفة صناعة التقنية الشمسية التي تبقى مرتفعة ومرتبطة بتكنولوجيا غير ناضجة بعد، خاصة من ناحية التخزين، إضافة إلى نمو بطيء للغاية في سوقها.

وأمام هذا عمدت الحكومة الجزائرية على تحيين البرنامج ما نجم عنه استحداث أهداف جديدة مسطرة في إطار البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية.

2- البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية: بفضل هذا البرنامج المحين، فإن الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية سيكونان في صلب السياسات الطاقوية والإقتصادية التي تنتهجها الجزائر وبهذا فإنه مع حلول سنة 2030 فإن 37% من القدرة القائمة و27% من الإنتاج الكهربائي الموجه للإستهلاك الوطني ستكون من أصل قابل للتجديد²، وبالتالي يكون الهدف المسطر لإنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة، موزعة على مرحلتين يتم في المرحلة الأولى (2015-2020) إنتاج 21% وفي المرحلة الثانية (2021-2030) يتم إنتاج 79%. أي تكون المرحلتين وفق ما يلي:³

- **المرحلة الأولى: 2015-2020:** سترى هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط، بين الشمسية والرياح، و500 بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.

¹ - زعرور نعيمة، جواهر صبيحة: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر ... الواقع والتحديات، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، جامعة بسكرة، العدد (24)، ديسمبر 2018م، ص328.

² - آيت يحي سمير، منيجل جميلة، التوجه الحديث نحو الطاقات المتجددة في الجزائر واقع واستشراف لأفاق 2030، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، جامعة بسكرة: العدد (23)، جوان 2018، ص 182.

³ - سنوسي بن عبو، سعيدة طيب، استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، مركز المدار المعرفي للأبحاث والدراسات المجلد (2)، العدد (7) ديسمبر 2018، ص 44.

- المرحلة الثانية: 2021-2030: تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون و بشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية.

وتتوزع قدرات انتاج الطاقات المتجددة حسب المصدر وفق البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة آفاق 2030، وفق ما هو موضح في الجدول الموالي.

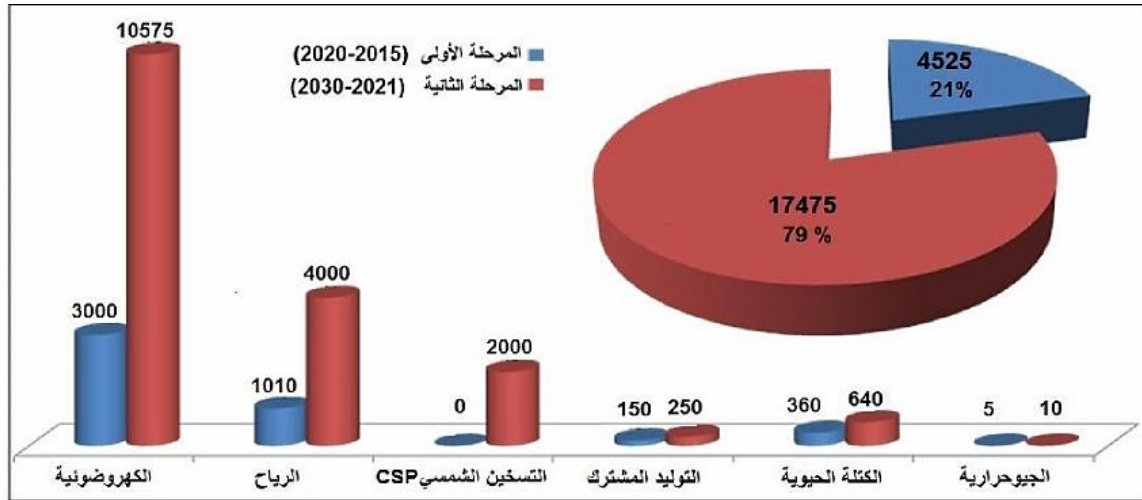
الجدول رقم (3-7): انتاج الطاقات المتجددة حسب المصدر آفاق 2030

المصدر	القدرة ميغا واط
الخلايا الكهروضوئية	13575
الرياح	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	2000
التوليد المشترك	400
الكتلة الحية	1000
الحرارة الجوفية	15
المجموع	22000

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، مديرية الطاقة الجديدة والمتجددة، الجزائر، ص12.

يتضح من خلال الجدول(3-7) أنه بحسب توقعات البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة آفاق 2030 سيطرة الطاقة الشمسية واحتلالها الصدارة في إنتاج الكهرباء، حيث أنها ستساهم بإنتاج يقدر بـ 15575 ميغاواط أي ما يمثل 70% من إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة، وذلك من خلال الخلايا الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية، وهذا ما يعكس القدرات الكبيرة التي تتمتع بها الجزائر من الطاقة الشمسية، وتأتي طاقة الرياح في المرتبة الثانية بإنتاج يقدر بـ 5010 ميغاواط أي ما يمثل 23% من إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة، وبعدها الكتلة الحية بإنتاج قدر بـ 1000 ميغاواط أي ما يمثل 5% من إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة، وأما بالنسبة للتوليد المشترك فقد جاء في المرتبة الرابعة بإنتاج قدر بـ 400 ميغاواط أي ما يمثل 1.9% من إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة، وفي الأخير جاءت مساهمة طاقة الحرارة الجوفية بقيمة ضئيلة جدا تقدر بـ 15 ميغاواط أي ما يمثل 0.1% من إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة.

الشكل رقم: (3-4) قدرات الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر في الفترة (2015-2030) ميغا واط



المصدر: نوات نصر الدين، أثر استثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني، ص 292.

بعد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية التي تقوم به الجزائر من أجل زيادة استثماراتها في هذا المجال وإنشاء محافظة الطاقات المتجددة التي تعمل بصفة كاملة ومنسقة بين مراكز البحث ورجال الصناعة لتمكين جميع الفاعلين من المشاركة في مختلف مراحل الإبداع من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها¹، فيمثل هذا البرنامج بالنسبة للجزائر مسارا انتقاليا واعداد نحو الطاقات البديلة والنظيفة يمكنها من الاستجابة للاحتياجات الطاقوية وأمام هذه الأهمية للبرنامج فقد خصصت له الحكومة الجزائرية استثمارات بقيمة 120 مليار دولار لبلوغ أهداف البرنامج، كما ستكون السياسة الطاقوية الجديدة مرفوقة بجهود الدولة لدعم وتطوير صناعة محلية للمناولة مما سيسمح بإنشاء ما لا يقل عن 100000 منصب شغل²، ويكون إنجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص كما أن تنفيذ هذا البرنامج يحصل على مساهمة معتبرة ومتعددة الأوجه من الدولة والتي تتدخل سيما من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة.³

¹ سنوسي بن عيو، سعيدة طيب، استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مرجع سبق ذكره، ص 45 .

² عمر الشريف، ريم عمري، الطاقة المتجددة وآفاق التنمية في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الوطني حول "الطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال"، جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر 2014، ص 314.

³ بختي فريد، بهياني رضا، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة مستغانم، المجلد (01)، العدد (01)، 2018، ص 54.

ثانيا. آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر في ظل المشاريع الاستثمارية في إطار الشراكة الأجنبية

إن ما تتركز به الجزائر من قدرات معتبرة من مصادر الطاقة المتجددة يجعل منها أرضية جاذبة لمشاريع دولية تدرج في إطار توجهات سياسة الطاقة الدولية الرامية إلى تشجيع استغلال الطاقة المستدامة الطاقات المتجددة، وتعتبر ألمانيا واليابان من بين أهم الدول الرائدة في هذا المجال، هذا ما جعل الجزائر تتبنى مجموعة من المشاريع في شكل شراكة من أجل النهوض بمصادرها الطاقوية المتجددة وتطويرها كالمشروع الجزائري - الألماني "ديزرتيك" والمشروع الجزائري - الياباني "أس أس بي" للطاقة الشمسية.

1- المشروع الجزائري - الألماني "ديزرتيك":

1-1/ طبيعة المشروع: هو أكبر مشروع طاقي في العالم ويعد بمثابة شريان لحياة جديدة سيشهدها العالم مستقبلا في إطار التخفيض من انبعاثات الغازات الكربونية، و"ديزرتيك" هو مشروع للطاقة الشمسية في شمال إفريقيا مقترح من قبل مؤسسة "ديزرتيك" تحت رعاية نادي روما أطلقها علماء وسياسيون عام 2003 بمشاركة "المركز الجوي الفضائي" في ألمانيا، وتتضمن المبادرة أبعادا عدة، أهمها تأمين الكهرباء النظيفة لأوروبا ولدول منطقة شمال إفريقيا، وكذلك توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان التي تسعى إلى تجاوز أزمة مياه الشرب التي يتوقع أن تواجهها في المستقبل مع ازدياد شح مصادر المياه العذبة¹، في 13 جويلية 2009 قامت مجموعة من الشركات الألمانية والدولية الكبرى على غرار

SCHOTT, RWE, E.ON, HSH, Deutsche Bank, Desertec Foundation, Abengoa Solar, ABB Solar Siemens, Nordbank, MAN Solar Millennium RE, Munich والشركة الجزائرية سفيثال بالإعلان عن مذكرة تفاهم من أجل تعزيز مبادئ ديزرتيك وتأسيس ديزرتيك الصناعي، وفي بداية 2010، انضمت خمس شركات أخرى للكونسورتيوم (Enel, Nareva, RED Electrica de Espana, Saint-Gobain Solar) وكان لالتحاق تلك الشركات خطوة هامة، مما جعل المشروع يلقي قبولا وبعدا دوليا.²

والمشروع يكون من خلال إقامة شبكة مترابطة يتم تزويدها من خلال محطات شمسية تمتد من المغرب إلى المملكة العربية السعودية، مروراً بالجزائر وتونس وليبيا، وتقوم هذه المحطات بتوليد وإنتاج الطاقة الشمسية وتصدير الجزء الأكبر منها عبر كابلات بحرية لنقل التيار الكهربائي باتجاه أوروبا³، حيث أنه يمكن أن يصل

¹ - خليل عبد القادر، مولاي مصطفى سارة، الإستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر - بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل - مع الإشارة إلى مشروع ديزرتيك"، ورقة بحثية في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الإستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، ديسمبر 2018، جامعة البليدة (02)، ص 14.

² - سعد الله داود، الجزائر بين إشكاليات أسواق النفط والانتقال لاقتصاد الطاقة المتجددة، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر (03)، 2015-2016، ص 222-223.

³ - كافي فريدة، الطاقة المتجددة ودورها في حماية الاقتصاد والبيئة، مرجع سبق ذكره، ص 304.

طول المنطقة الصحراوية التي سيستخدمها المشروع إلى نحو 200 كيلومتر ويعرض 140 كيلومتر، أي بمساحة تصل إلى 27 ألف كلم² تزرع بملايين المرايا العاكسة للأشعة والمتصلة ببعضها البعض، وبحسب ما نشرته شركة سيمنس Siemens فإن هذه المساحة التي تشكل 0.3% من مساحة شمال إفريقيا والشرق الأوسط تكفي لتأمين كامل حاجة دول المنطقة وأوروبا من الطاقة الكهربائية¹، كما أشارت شركة سيمنس Siemens أنه في حال التوصل إلى استغلال 01% من مساحة شمال إفريقيا والشرق الأوسط، أي ما يقارب 90 ألف كلم² يمكن تأمين حاجة العالم كله من الكهرباء.

حيث أنه كيلومترا مربعا واحدا من الصحراء يستطيع أن ينتج 250 جيغاواط (ألف مليون واط)، ما يعني منع انبعاث 150 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، كانت لتصدر لو استخرجت تلك الطاقة عينها من حرق الوقود النفطي.²

1-2/ هدف المشروع وتكلفته: يهدف مشروع ديزرتيك إلى استغلال القدرات الطاقوية غير الأحفورية لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لإنتاج الكهرباء، وتوفير ما نسبته 15% إلى 20% من حاجيات السوق الأوروبي في سنة 2050، وتهدف خطة الطاقة الشمسية إلى توليد 20 ميغاواط من قدرة الكهرباء من الطاقة المتجددة في منطقة البحر المتوسط بحلول 2020، كما تسعى مبادرة ديزرتيك إلى بلوغ 50 ميغاواط حتى سنة 2050، وعليه فالمشروع يهدف إلى استحداث سوق للطاقة المتجددة على الصعيد الصناعي انطلاقا من الصحراء الكبرى في شمال إفريقيا والشرق الأوسط³، ويشير المخطط والمشروع على أن ينتهي تنفيذه بالكامل سنة 2050 وأنه سيحتاج في النهاية إلى استثمارات تقدر بـ 400 بليون أورو تقريبا، يذهب 350 بليون منها لبناء معامل متطورة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، ويخصص الباقي لمد شبكات من أعمدة التوتر العالي من مراكز الإنتاج في أوروبا باستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان أكثر من 15 إلى 20% من قوة الكهرباء، على الرغم من نقلها إلى آلاف الكيلومترات.⁴

3-1/ مشروع ديزرتيك في ظل الصعوبات التي يواجهها:

اصطدم مشروع ديزرتيك بجملة من الصعوبات، يمكن ذكر أهمها فيما يلي:⁵

¹ - سالمى رشيد، عباد زينة، واقع وآفاق الاستثمار في الطبقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار الملتقى الدولي "واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة"، يومي 05-06 ديسمبر 2018، جامعة البليدة (02)، ص12.

² - موفق سهام ضيف أحمد، مساهمة الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة (02)، يومي 05-06 ديسمبر 2018، ص11.

³ - كافي فريدة، الطاقة المتجددة ودورها في حماية الاقتصاد والبيئة، مرجع سبق ذكره، ص307.

⁴ - زرزار العياشي، مداحي محمد، مشروع ديزرتيك كخيار استراتيجي للاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال، جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر 2014، ص14.

⁵ - مغاري عبد الرحمان، صابة مختار، استراتيجية النهوض بالطاقات الجديدة والمتجددة كسبيل لتحقيق التحول الطاقوي بالجزائر، مجلة الأداء الإقتصادي، جامعة بومرداس، العدد (03)، جوان 2019، ص ص: 28-29.

- إن كبر المشروع من خلال من خطوط كهربائية ذات الضغط العالي المسافات طويلة، وهذا مرارة الألواح الشمسية، قابلة الوضع المالي الصعب الذي تمر به الدول الأوروبية المعنية، الأمر الذي انعكس سلبا على المشروع تعقد الوضع كذلك بانسحاب شركة siemens من الاتفاقية في نوفمبر 2012، بالإضافة إلى امتناع إسبانيا عن تقديم دعم مالي للمشروع، كما رفضت استعمال خطوطها الكهربائية لنقل الكهرباء بكميات كبيرة إلى أوروبا الشمالية.

- تأثير فرنسا على مشروع ديزرتيك، وهي الدولة التي قاطعت المشروع منذ بدايته، ورغبتها في إبقاء وتفعيل الطاقة النووية بحكم تحكمها وسيطرتها فيها.

- التخوف من الإستهلاك الكبير للمياه التي تستعمل في تبريد التجهيزات المنتجة للكهرباء، إضافة إلى تأثيرات أخرى سلبية على البيئة، وبخصوص استهلاك المياه يرى أصحاب المشروع أنه بالإمكان بناء محلات لتحلية مياه البحر، حتى هذا الحل وله آثاره السلبية على البيئة.

- أما بالنسبة للجزائر فاعتراضها على المشروع يعود السبب إلى علاقة المشروع بسيادة المنشآت التي تعود ملكيتها لأطراف أجنبية، مما يمس بسيادة الجزائر، هذا زيادة على كون المشروع يتم على مدى زمني طويل. إن الصعوبات المالية والتقنية التي واجهت مشروع ديزرتيك أدت إلى السحاب 19 مساهما، ولم يبق من مساهمي ديزرتيك إلا ثلاثة هم (ACWA Power, RWE, China State Grid) الذين قرروا الاهتمام بتطوير إنتاج الطاقات المتجددة في بلدان شمال إفريقيا والشرق الأوسط، وهو الإنتاج الموجه لتلبية الطلب المحلي، إلا أن الظروف السياسية للمنطقة حالت دون الاستمرار في هذه المشاريع، وبهذا وأمام العقبات سالفة الذكر فإن البعض يرى أنه بإلغاء مشروع ديزرتيك تكون الجزائر قد أضاعت فرصة ثمينة لإنتاج الكهرباء وتموين عدد من دول أوروبا.

2- المشروع الجزائري - الياباني صحراء صولار بريدري "أس أس بي":

2-1/ طبيعة المشروع: يعتبر المشروع الجزائري الياباني حول تكنولوجيات الطاقة الشمسية، المسمى صولار بريدري "أس أس بي" الأول من نوعه عالميا بعد مشروع "ديزرتيك"، وهو من أبرز اتفاقيات التعاون، بين الجامعة الجزائرية والجامعات اليابانية، يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهـران، وجامعة الطاهر مولاي سعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد بحوث (06 جامعات والوكالتين "جي أي سي أ" و"جي أس تي أ" المهتمتين بالتعاون الدولي والعلوم التكنولوجية)¹. وفي أوت 2010 تم التوقيع على اتفاقية بين كل من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وجامعة العلوم والتكنولوجيا "محمد بوضياف" لوهـران والوكالتين

¹ - مداحي محمد، فعالية الإستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للإقتصاد الأخضر، مرجع سبق ذكره، ص 217.

اليابانيتين "جي أي سي أ" و"جي أس تي أ" المهمتين بالتعاون الدولي والعلوم التكنولوجية، إلا أن تجسيده تأخر إلى غاية 2012.

ولقد حظيت الجزائر بالمشروع أي من بين العديد من البلدان المرشحة على غرار مصر بالنظر إلى شساعة مساحتها الصحراوية، وتوفرها على الكفاءات العلمية والبشرية وتجربتها في مجال الطاقات المتجددة وكذا نوعية نسبة مادة السيليسيوم في رمالها¹، وقد أوضح مدير البرنامج الجزائري الياباني "صحراء صولار بريدير" أن رمال الجزائر تتوفر على السيليسيوم بنسبة 71% مما يجعلها الأهم في العالم، ومن جهته أوضح مدير وحدة البحث في مجال الطاقة المتجددة بالوسط الصحراوي لأدرار أن استغلال هذه المادة يسمح بتطوير صناعة الألواح الشمسية بالجزائر، وهو بذلك يرفعها إلى مصاف الممون الرئيسي لها بالنظر إلى توفر المواد الأولية²، وقد أشار الأستاذ "اسطبولي بودغن" من جامعة وهران أن اختيار الجزائر في إطار هذا المشروع العالمي يرجع إلى توفرها على خزان شمسي هائل، حيث أثبتت الدراسات أن 10% فقط من الطاقة الشمسية يمكنها إنارة أوروبا كاملة، وهذا يدل على الحجم الكبير لهذه الطاقة الطبيعية، والتي اهتمت بها اليابان من خلال مشروع توليد الطاقة "الفولتوضوية" وهي طاقة كهربائية وليست حرارية مثل ما يولده مشروع "ديزرتيك"³.

2-2/ هدف المشروع وتكلفته: يشكل برنامج "أس أس بي" الذي يندرج في إطار التعاون العلمي الجزائري الياباني نموذجا للشراكة الجزائرية اليابانية المبنية على نقل التكنولوجيا، فهو يركز على "حلول مبتكرة" على غرار الكابلات الفائقة التوصيل التي سيتم استخدامها لنقل الطاقة الكهربائية، من جنوب البلاد إلى الشمال من أجل استغلالها في منشآت مستهلكة على غرار محطات تحلية مياه البحر، كما يشكل هذا البرنامج نموذجا في إطار رؤية مستقبلية مسطرة حيث تم برمجة توسيعها على الصعيد العالمي في آفاق 2050⁴، فمند إطلاقه سمح هذا البرنامج المتعلق بتكنولوجيا الطاقة الشمسية للجامعة الجزائرية بالاستفادة من مكتسبات هامة على أصعدة البحث والتكوين والتجهيزات، فبحسب التوضيحات التي قدمتها نائبة مدير الجامعة المكلفة بالعلاقات الدولية والتعاون "بن حراث نصيرة"، أن الجامعة ستستفيد في هذا الإطار من مركز للبحوث مخصص لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية، والتي أكدت على أن فترة تجسيد المشروع قدد حددت بـ 05 سنوات على أن يتكفل الطرف الياباني بتمويلها وبشكل كلي بغلاف مالي قدره 05 ملايين دولار من أجل توليد طاقة تبلغ 100 جيجاواط وهو ما يعادل 100 مليار واط من الطاقة الفولتوضوية لغاية آفاق 2050، وستحظى كل من

¹ - بوعبدلي ياسين، الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الاستغلال، مجلة البديل الإقتصادي، جامعة الجلفة، البلد(05)، العدد(01)، 2018، ص 357.

² - كافي فريدة، الطاقة المتجددة ودورها في حماية الاقتصاد والبيئة، مرجع سبق ذكره، ص 322.

³ - بوعبدلي ياسين، البدائل التنموية في الاقتصاد الجزائري خارج قطاع المحروقات، الطاقات المتجددة بديلا، اطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر 2018، ص 220.

⁴ - بوعبدلي ياسين، الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الإستغلال، مرجع سبق ذكره، ص 357.

جامعة سعيدة ومركز البحث في الطاقة الشمسية في أدرار بأرضيات تكنولوجية من أجل إنجاز لوحات لتوليد الطاقة الشمسية واستغلال الطاقة المنتجة، كما أن مشروع في إطار أهداف التنمية المستدامة باعتبار أنه سيسمح بإيصال واستغلال الطاقة المنتجة بالجنوب نحو "أس أس بي" يندرج الشمال قصد تزويد محطات تحلية مياه البحر¹، وقد أكد كذلك المدير العام لمعهد البحث حول الإقتصاد العربي بطوكيو اليابان، في محاضرة مقدمة ضمن أشغال الدورة الثانية للمنتدى الآسيوي العربي حول الطاقة المستدامة أن برنامج التعاون الجزائري الياباني المسمى "صحراء صولار بريدير" يؤدي إلى تطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية بالجزائر بطريقة مطابقة تماما البروتوكول "كيوتو"، ووصف الخبير هذه العملية للتعاون بالمثالية من خلال استغلال الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة، مشيرا إلى أنه سيكون لهذا البرنامج أثر ايجابي على الأصعدة الإقتصادية والاجتماعية والثقافية مؤكدا في هذا السياق على تطبيقاته لفائدة مختلف مجالات الصناعة وأثاره فيما يخص خلق مناصب الشغل².

3- مشاريع إستثمارية أخرى في الطاقات المتجددة في الجزائر: في إطار استراتيجية ترقية وتطوير الطاقات المتجددة، عمدت الجزائر على طرح مشاريع استثمارية من بينها ما يلي:

3-1/ مشروع إنجاز برج طاقي عالمي بالبليدة: حيث يعتزم معهد الطاقة الشمسية لمنطقة جوليخ الألمانية إنجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة سعد دحلب بالبليدة في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهد الطاقة الشمسية "جوليخ" المتخصص في التصميم والمتابعة العلمي للأبراج المولدة للطاقة الشمسية، وقد تم اختيار جامعة سعد دحلب لإقامة هذا البرج لتوفرها على أرضية تتراوح مساحتها ما بين 15-20 هكتار، بما يتناسب هذا النوع من المشاريع إلى جانب وجود عدد هام من الباحثين في مجال الطاقة المتجددة على مستوى كل من المديرية العامة للبحث العلمي وجامعة البليدة، وستمول دراسة إنجاز هذا المشروع المقدر كلفته بـ 100 مليون دينار جزائري في حدود 80% من الطرف الألماني، فيما تقدر التكلفة الإجمالية للمشروع بـ 30 مليون أورو، وبعد برج توليد الطاقة الشمسية بالبليدة فريدا من نوعه على المستوى القاري والثاني في العالم.

2-3/ برج سيدي عبد الله للطاقة الشمسية: المشروع الذي ستحتضنه الجزائر العاصمة والمتمثل في برج عالمي للطاقة الشمسية سيقام على أرضية المدينة الجديدة بسيدي عبد الله، هذا الصرح العالمي الكبير الذي سيسمح بإنتاج ما يسمى بكهرباء الطاقة الشمسية، فضلا على اعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الاستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر للتكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، حيث ستساعد هذه المنشأة

¹ - موفق سهام، ضيف أحمد، مساهمة الإستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة 2، يومي 5-6 ديسمبر 2018، ص: 08.

² - كافي فريدة، سياسات واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر - دراسة مقارنة بين مشروع ديزرنك وصحراء صولار بريدير -، ص: 14.

الطاقوية الضخمة في عملية الإستغلال الأمثل للطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر، سيمهد هذا الإنجاز لتعميم الإستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لا سيما بالمناطق الصحراوية الشاسعة وتسعى الجزائر من خلال هذا المشروع إلى اقتحام تجربة جديدة في مجال الطاقة المتجددة من خلال المزاجية بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية، علما أن عملية التهجين بين الطاقتين الغازية والشمسية من شأنها إنتاج ما يساوي 20 ميغاواط من الكهرباء، وهي كمية معتبرة حسب المختصين قد تجعل الجزائر أكبر بلد منتج لهذا النوع من الطاقة.

3-3/ مشروع إقامة برج للطاقة الشمسية في ولاية تيبازة: برمجت المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي مشروع إقامة برج للطاقة الشمسية في ولاية تيبازة هو الثالث من نوعه في العالم، حيث سيتم إنجاز هذا البرج التجريبي الذي يتوفر على المحطة للبحث في مجال الطاقة الشمسية بمساحة قدرها 20 هكتار على مقربة من المركز الجامعي وتقدر طاقته بـ 15 ميغاواط، بدلا من 3 ميغاواط كما كان مقررا في الدراسة الأولية للمشروع في البداية كما سيوجه هذا المشروع لتكوين باحثين قادمين من مختلف بلدان العالم، وتقدر طاقة استعابه بـ 100 باحث وسيتم تمويل هذا المشروع من طرف الحكومة الجزائرية ووزارة البيئة الألمانية في حدود 50% لكل منهما.¹

¹ - كدانة محمد، كدانة عائشة، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وأفاقها المستقبلية، مجلة الشمسية والاقتصاد التطبيقي، جامعة المسيلة، المجلد (03)، العدد (02)، 2019، ص 87.

المبحث الثالث: مدى مساهمة الاستثمارات في الطاقات المتجددة في تحقيق الاقتصاد

الأخضر

تسعى الجزائر في إطار سياستها الطاقوية إلى التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة، هذا بما يتماشى وتحولات سياسة الطاقة دوليا في إطار تشجيع استخدام الطاقة المستدامة، وفي هذا الصدد عملت الجزائر على انتهاز استراتيجية تؤسس من خلالها تحقيق تنمية مستدامة، وقد كان من صلب اهتماماتها حماية البيئة وذلك لما لها صلة مباشرة بالطاقة من خلال سنّها لقانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، بالإضافة إلى اتخاذها إجراءات وتدابير تحفيزية وإنشائها لهيئات ومؤسسات اقتصادية تهتم بتطوير وترقية الطاقات المتجددة، الأمر الذي يعزز تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، وتتمثل مجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر فيما يلي:

المطلب الأول: تقييم البعد الاقتصادي للاقتصاد الأخضر:

وتتمثل مساهمة الطاقات المتجددة فيما يلي:

أولاً. تعزيز إمداد الطاقة للسكان:

هناك من السكان في الجزائر من يعيش في مناطق ريفية وصحرائية نائية، وقد يكون البعض منهم محروم من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، مما يسهم في تدهور الأوضاع الاجتماعية وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها، ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، ولما كانت مصادر الطاقة المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق،¹ ويمكن تنفيذ العديد من نضمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية والصحرائية النائية وبكلفة مناسبة فإنها يمكن أن تسهم بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق، ويتحقق هذا خاصة في المناطق التي تعرف وفرة في الطاقة المتجددة في الصحراء الجزائرية التي تزخر بإمكانيات معتبرة من الطاقة الشمسية وفي نفس الوقت تشهد نقص في إمداد الطاقة نظرا لشساعة مساحتها، هذا ما سيجعل من مصادر الطاقة المتجددة وخاصة الشمسية الدور المهم في ذلك، وفي هذا الصدد لقد وضعت الجزائر تدابير وإجراءات وتحفيزات تمس خاصة قطاع الطاقة الكهربائية.

ثانياً. تنويع مصادر الطاقة:

تتمتع الجزائر بإمكانيات معتبرة من مصادر الطاقة المتجددة يمكنها من خلالها تطوير استخداماتها لتساهم تدريجيا وبنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها، ويؤدي ذلك إلى تحقيق تخفيف استهلاك الطاقة التقليدية وتوفير كميات كبيرة من احتياطياتها خاصة النفط والغاز، فضلا عن ذلك فإن الإمكانيات الحالية للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء من الطاقة المتجددة تمثل فرصة للتوجه

¹ - تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر 3، 2014، ص 170 ص 171

نحو تطوير هذه النظم وتصدير الكهرباء المولدة إلى خارج المنطقة، مما يعني إمكانية التوجه مستقبلا إلى تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة، وفي إطار الاستراتيجية الدولية والتي تنص على التقليل من الإعتماد على الطاقة التقليدية لما لها من آثار سلبية، وضرورة تكوين مخزونات طوارئ لمواجهة حالات الانقطاع في الإمدادات إلى جانب تطوير مصادر جديدة للطاقة تكون بديلا عن الطاقة التقليدية، شرعت الجزائر في تبني استراتيجية طاقوية اعتمدت من أجل تحقيقها على بعدين أساسيين، تعلق الأول بأولويات الإستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يخدم التنمية المستدامة، أما البعد الثاني فكان من أجل زيادة القدرات الإحتياطية للجزائر داخل وخارج التراب الوطني، من خلال دعم الشراكة الدولية واستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيات الحديثة¹.

وفي إطار تنويع مصادر الطاقة فقد عمدت الجزائر من خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة للوصول إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط حيث توجه 12 ألف ميغاواط منها للسوق الوطنية و 10 آلاف للتصدير، الأمر الذي يحقق وفرة في استهلاك الطاقات التقليدية ويوفر بهذا قرابة 300 مليار م 3 من الغاز بما يعادل ما بين 80 مليار و 100 مليار دولار².

ثالثا. استحداث مناصب الشغل في الجزائر:

تعاني الجزائر كغيرها من الدول من ارتفاع معدلات البطالة، لذا يعد الإستثمار في الطاقات المتجددة مساهما في استحداث مناصب الشغل، لأنها توفر فرص عمل على المستوى الفني والإداري، كما أشارت الإحصائيات الدولية السابقة في هذا المجال، فمن المتوقع أن يوفر الإستثمار في الطاقات المتجددة على المدى القصير 45 ألف منصب شغل في الجزائر ومن المقدر أن يرتفع هذا العدد إلى 1421619 منصب عمل بحلول 2025، حيث قدرت عدد المؤسسات الناشطة في مجال الطاقات الجديدة والنظيفة بـ 289594 مؤسسة تبنت على الأقل نظام إمدادي طاقي واحد متجدد المصدر سنة 2030³.

رابعا. المساهمة في تعزيز الجباية:

وذلك من خلال اعتماد الجزائر في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة عن طريق فرض رسوم عالية على عمليات التنقيب والاستخراج للغاز الطبيعي.

¹ - تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، جامعة باتنة، 2012/2011، ص 226.

² - قويدري محمد، غانية ندير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة ورهان التنمية المستدامة، مجلة الدراسات الإقتصادية والمالية، جامعة الوادي، المجلد (01)، العدد (07)، 2018، ص 106.

³ - عيشاوي كنزة، بدوي الياس، الإستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية الإقتصادية في دول المغرب العربي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، جامعة ورقلة، العدد (11)، 2017، ص 50.

خامسا. توفير مصادر الطاقة المتجددة لتحلية مياه البحر:

من الممكن استعمال هذه المصادر من أجل عملية تحلية المياه في المناطق التي تعاني من نقص في مياه الشرب أو السقي أيضا المناطق التي يتزايد بها الطلب على المياه، خاصة وأن الجزائر تعاني من هذه الظاهرة وبالتالي يكتسي هذا الهدف بعدا تقنيا وكذا بعدا اقتصاديا بالنظر إلى حجم الإستثمار الذي سيكون فيها، وبالأخص في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية وبكلفة اقتصادية¹، وتساهم الطاقات المتجددة كذلك في تفعيل القطاعات الأخرى مثل:

- قطاع التجارة: ويكون ذلك من خلال إنشاء مقاولات وشركات تقوم بتسويق المنتجات داخل وخارج الوطن من تجهيزات وطاقة مصدرة مما يحقق مداخيل بالعملة الصعبة وتوزيع الإقتصاد خارج المحروقات.
- قطاع الفلاحة: يعتبر قطاع الفلاحة ذو أهمية في الإقتصاد الوطني وقد استخدمت الطاقة المتجددة في عدة نشاطات منها المضخات العاملة بالطاقة الشمسية للري، التدفئة، والتبريد في البيوت البلاستيكية.
- قطاع الصناعة: وتتمثل مساهمتها في إدخال تقنيات الطاقة المتجددة في المناطق الريفية والحضرية والمجمعات الصناعية، حيث يهدف البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة إلى الرفع من مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي من خلال تطوير وتوطين صناعة التجهيزات الخاصة بالطاقات المتجددة بنسبة تفوق 80% آفاق 2030²، ويتم ذلك من خلال تشجيع ودعم الصناعات من خلال تخفيض الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة عند الاستيراد بالنسبة للمكونات والمواد المستعملة في صناعة الأجهزة في مجال الطاقات المتجددة.³

المطلب الثاني: التقييم الاجتماعي للإقتصاد الأخضر

1- مكافحة الفقر وتحسين نوعية الحياة:

ويتمثل اسهام مصادر الطاقات المتجددة من خلال توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائية وبكلفة اقتصادية مقارنة ببدل الشبكات التقليدية، مما يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال ايجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث أن العديد من المعدات يمكن تصنيعها بإمكانيات محدودة ويمكن توفرها بالمناطق النائية والفقيرة، وفي

¹ - تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص 172.

2 - عامرة ياسمين، نمو سعيده، استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف للمستقبل، مرجع سبق ذكره، ص 405.

3 - قويدري محمد، غالية نذير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة ورهان التنمية المستدامة، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية، جامعة الوادي، المجلد 1، العدد 7، 2018، ص 253.

هذا الصدد بذلت الجزائر جهودا لتطوير وتنمية استخدام تقنيات نظم الطاقة المتجددة، مما أدى إلى تراكم خبرات محلية في مجالات متعددة للطاقة المتجددة¹.

2- تحقيق العدالة الاجتماعية:

يكون تحقيق العدالة بين الأفراد من خلال التوزيع العادل للموارد بين أفراد الجيل الواحد وبين الأجيال بإيصال الطاقة إلى المناطق النائية وهذا ما سينتج من خلال برنامج الطاقة المتجددة من خلال بعض المشاريع المنجزة والتي ساهمت في تزويد الكثير من القرى والمناطق الريفية النائية بالكهرباء.

3- القدرات العلمية والبشرية:

إن ما تمتلكه الجزائر من قدرات طاغوية، الأمر الذي تطلب تجنيد قدرات علمية وتقنية وبشرية بالشراكة المحلية والأجنبية مما يساهم في الرفع من الجانب العلمي والتقني والمعرفي في هذا المجال²، فعملية تنمية مشاريع الطاقات المتجددة لتزويد القطاعات الاقتصادية الأخرى كالبحث والتعليم وغيرها التي تتطلب المزيد من الطاقة يمكنه أن ينعكس إيجابا على التنمية الاجتماعية، لاسيما وأن الجزائر تعد من أكبر الدول التي تمتلك قدرات للطاقة الشمسية، وهو ما يتطلب توفير يد عاملة معتبرة وتجنيد وسائل تقنية وبشرية³.

المطلب الثالث: أهم المشاريع الاستراتيجية الوطنية للطاقة البيئية وتقييم البعد البيئي للإقتصاد

الأخضر

أولا. أهم المشاريع الاستراتيجية الوطنية للطاقة البيئية:

حيث تضمنت مشاريع تمثلت فيما يلي:

2-1/ التخفيض من الغاز المشتعل:

من أجل التخفيض من آثار الغاز المشتعل على البيئة، وما يترتب عنه من انبعاثات للغازات الصوبة الزجاجية، شرعت شركة سوناطراك منذ مدة، في استثمارات ضخمة، لاسترجاع الغاز المشتعل وسطرت برنامجا مهما، من أجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول النفطية، وقد تم استرجاع ما يقدر بـ 133 مليار م³ في الفترة الممتدة ما بين 1980 إلى 2001 أي أن حجم الغاز المشتعل قد انخفض من 9.8 مليار م³، عام 1980 إلى 4 مليار م³ سنة 2001 فقط، ورغم ارتفاع الطاقة الإنتاجية للبترول الخام، فإن نسبة الغاز المشتعل إلى الغاز المرافق المنتج، قد تم استعادتها من 62% في 1980 إلى 12% سنة 2001، وقد تم

1 - سليمان كعوان، دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة، أطروحة الدكتوراه جامعة عنابة 2016 ، حالة الجزائر، ص253.

2 - لعمامرة ياسمين، ممو سعيدة، استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف المستقبل، مجلة دافتر اقتصادية، المجلد 9، العدد 2، الجزائر، ص406.

3 - سعودي بلقاسم، سعودي عبد الصمد، مصادر الطاقات المتجددة وبرامج ومشاريع استغلالها في الجزائر في ظل الآثار البيئية للصناعة البترولية، واقع وأفاق للتنمية مستدامة أفضل، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات المنتدى الوطني حول "فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية"، جامعة سكيكدة، يومي 02-03 نوفمبر 2013.

انشاء وحدات لمعالجة واسترجاع ودفع الغاز ، على مستوى المواقع البترولية والغازية، وتم تدعيم هذه المجهودات بغلاف مالي قدره 225 مليون دولار، للفترة الممتدة ما بين 2002-2005.¹

2-2/ مشروع عين صالح للتخلص من ثاني أكسيد الكربون:

مع بداية استغلال حقل غاز عين صالح، قامت شركة عين صالح غاز (فرع سوناطراك) وبريتيش بتروليوم (B.P)، بإنشاء هياكل مخصصة لتخزين ثاني أكسيد الكربون به من 1% إلى 9% بينما المواصفات التجارية تحدد التركيز بـ 0.3%، وتقرر إلقاء الفائض منه في آبار عميقة تحت الأرض وفق دراسة معمقة، وتحت إشراف دولي، وهذا احتراما للمقاييس الدولية المتعلقة بالتخفيض من انبعاثات غازات الصوبة الزجاجية، حيث الكمية المزمع استرجاعها تقدر بـ 1.2 مليون طن/ سنة، من أجل 20 مليون طن مقدرة لمدة استغلال الحقل.²

2-3/ مراقبة نشاطات المنبع البترولي وأخطارها على البيئة: في إطار تجنب أخطار البيئة الناجم عن نشاطات المنبع البترولي (الاستكشاف، الحفر ، تطوير الحقول، النقل) شكلت لجنة قطاعية في الميدان من قبل شركة سوناطراك وشركائها، من أجل هدف رئيسي هو متابعة مدى احترام القواعد، وأخذ الاحتياطات البيئية أثناء مدة الحفر أو النقل، هذه اللجنة مكونة من ممثلين عن سوناطراك و9 شركات أجنبية وممثل عن وزارة الطاقة بقيادة كل من سوناطراك فوراج Sonatrach Forage، وشركة B.P Amoco، وانطلقت في العمل مع بداية الثلاثي الأول من عام 2003، حيث قامت بتشكيل لجان تسهر على التحكم في المخاطر وحالات الأزمات والكوارث وتخفيض آثار النشاطات التي تجرى في قطاع المنبع البترولي على البيئة عن طريق متابعة العمليات التالية:

- التحكم في المخاطر عن طريق مراقبة الآبار، تفتيش ومراقبة المواقع الصناعية للعاملين في القطاع الطاقوي، دراسة المخاطر والقيام بتقييم بيئي، برنامج التصرف السليم، تكوين مقيمين في الصحة والأمن والبيئة نظام التحقيق حول الحوادث، مشروع تصميم وإنشاء نظام المعلومات الإلكترونية يتعلق بالصحة والأمن والبيئة.

- التحكم في حالات الأزمات والكوارث عن طريق وضع مشروع نظام التحكم في الكوارث ICS، تدعيم وسائل الوقاية والتدخل.

- تخفيض آثار نشاطات المجموعة في البيئة عن طريق وضع مخطط لتسيير الغازات الجوية، وإنجاز مخطط لتسيير النفايات، الإعلان عن مناقصة من أجل التحكم في البوليكلوريفينيل والتي تعتبر الملوثات العضوية العشر الأكثر استمرارية، مسح المواقع والأرضيات الملوثة، الإنطلاق في دراسات الآثار البيئية.

¹ - برسولي فوزية، بولحية شهيرة، التنمية البيئية المستدامة في الجزائر قراءة التدابير القانونية محليا وإقليميا، مجلة المنار للبحوث والدراسات القانونية والسياسية، جامعة المدية، العدد (05)، جوان 2018، ص321-322.

² - يوسف رشيد، طالب فاطمة، استراتيجية الطاقة البيئية في الجزائر، مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات جامعة البويرة، المجلد(02)، العدد (02)، جوان 2017، ص23.

- ترقية عمليات حماية البيئة، من خلال عملية التشجير والتي عرفت غرس الكثير من الأشجار¹.

ثانيا. وتقييم البعد البيئي للإقتصاد الأخضر:

إن استخدام الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات التقليدية خاصة الغازات الدفيئة، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يذكر للبيئة إضافة إلى تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة المستدامة في هذه المناطق².

وقد شرعت الجزائر باتخاذ عدة تدابير وإجراءات للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وعلى الأخص انبعاثات الغازات الدفيئة حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة صديقة للبيئة، علاوة على أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط استهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هذه المناطق، وقد صادقت الجزائر على الإتفاقية الإطارية بشأن التغيرات المناخية بموجب المرسوم الرئاسي رقم 93 - 99 المؤرخ في 10 أفريل 1993، كما صادقت أيضا على بروتوكول كيوتو بموجب المرسوم الرئاسي رقم 04-144 المؤرخ في 28 أفريل 2004، بالإضافة إلى مشاركتها في المؤتمر العالمي حول المناخ COP23، المنعقد بمدينة بون الألمانية في الفترة 6-17 نوفمبر 2017، وقد وضعت الوفود المشاركة تدابير ملموسة لتنفيذ إتفاق باريس بشأن المناخ COP21، والذي تعهدت فيه الجزائر بالحد من انبعاثاتها المسببة للإحتباس الحراري على أساس غير مشروط بنسبة 7%، مع إمكانية تخفيض هذه الانبعاثات بنسبة 22% بحلول عام 2030 من أجل الانتقال إلى الطاقات المتجددة.

إن التحدي اليوم الذي يواجه سياسات الطاقة هو كيفية الموافقة ما بين برامج التنمية من جهة وبرامج البيئة من جهة أخرى خاصة وأن أنماط الإنتاج والإستهلاك السائدة تؤدي إلى استنزاف كبير وسريع لموارد الطاقة المتاحة وذات التأثيرات البيئية السلبية ومن هنا فإن استغلال الطاقات المتجددة هو البديل الذي يسمح بالموافقة ما بين التنمية وحماية البيئة وفي هذا الإطار وضع المجتمع الدولي نصب عينيه هدفين أساسيين يسمحان باستغلال الطاقات المتجددة استغلالا يخدم التنمية كما التالي³:

العمل على ضمان وصول خدمات الطاقة المتجددة إلى 2 مليار شخص حول العالم لا يحصلون على خدمات الطاقة الأساسية خلال 10 سنوات، والعمل السريع على تطوير سوق الطاقة المتجددة من أجل خفض

¹ - مباركي إبراهيم، ترشيد استخدام الطاقة وحماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة دراسة مستقبلية، آفاق 2030، مذكرة ماجستير، جامعة باتنة، 2014/2013، ص189-190.

² - تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، مذكرة ماجستير، جامعة باتنة، 2015، ص227.

³ - تكواشت عماد، دور الطاقة المتجددة في مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر (03)، 2018-2019، ص167.

تكاليف إنتاجها، وكذا تكنولوجياتها ومن ثم انخفاض أسعار الطاقة المنتجة منها مما شجع أكثر على استهلاكها وهو الأمر الذي سيؤدي حتما إلى التقليل من الغازات المنبعثة من المصادر التقليدية إذا فالطاقات المتجددة يمكن أن تلعب دورا مهما في عملية التنمية إلا أن هذا الدور يختلف ما بين المدى القصير والمدى الطويل:

- **على المدى القصير:** لا يمكن أن تحل الطاقات المتجددة محل الطاقة التقليدية في المدى القصير والسبب في ذلك يعود إلى أن وصول صناعاتها إلى مرحلة النضج يتطلب وقتا كبيرا، إلا أنها في الوقت نفسه لا يمنع من أن تسهم بشكل فعال في تحسين الظروف المعيشية خاصة الذين يعيشون في المناطق النائية والمعزولة.

- **على المدى الطويل:** إن الطاقات المتجددة هي الحل الفعال للموافقة ما بين عملية التنمية وما بين حماية البيئة لأنها مصادر طااقوية صالحة لكافة الاستعمالات وأيضاً لكونها نظيفة صديقة للبيئة ولذا على المجتمع الدولي العمل على تأمين احتياجاتها من الطاقة وتأمين احتياجات الأجيال القادمة.

إن تحقيق التحول نحو اقتصاد قائم على الطاقات المتجددة يحتاج إلى توفير الظروف المناسبة لذلك لإيجاد أسواق جديدة للطاقة، توفير الموارد المالية والتقدم التكنولوجي الملائم لاستغلال الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى الرغبة السياسية لتحقيق هذا التحول وغيرها من المتطلبات، لذلك فإن الغاز الطبيعي غالبا ما اعتبر كطاقة انتقالية بين النفط وعالم الطاقة المتجددة، وإن كان لن يحل مشكلة تغير المناخ وإنما يبطئها، وعلى أي حال سوف يوفر فرصة لالتقاط الأنفاس قد تظهر خلالها تقنيات جديدة¹، وفي هذا الإطار يتطلب على الحكومة الجزائرية وضع استراتيجية طااقوية ترمي إلى تنويع مصادر الطاقة عن طريق التوسع في استخدام المصادر المتاحة من الطاقات المتجددة، مع ترشيد استهلاك الطاقة وتعزيز كفاءة استخدامها، الأمر الذي يساهم في تعزيز النمو المستدام فالتوسع في استغلال الموارد الوفيرة من الطاقة المتجددة خاصة الشمسية وطاقة الرياح سيؤدي إلى تأمين مصادر جديدة للطاقة تشكل رافدا قويا لمصادر الوقود الأحفوري وتساهم في تعزيز مصادر الدخل، ولتحقيق ذلك يتطلب اتخاذ الخطوات التالية²:

- اعتماد سياسات متوازنة تركز على إصلاح الأسعار المحلية للوقود والخفض التدريجي للدعم الحكومي لأسعار الطاقة بالتزامن مع اعتماد تدابير تخفيف الآثار الناجمة عن إصلاح الأسعار لتعويض الأسر محدودة الدخل وحمايتها من الصدمات التضخمية المحتملة.

- أن المضي قدما في خيار العمل على استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتاحة، سوف يؤدي حتما إلى تحقيق الأهداف الوطنية المتوخاة منه في تأمين وتنويع مصادر الطاقة، وخلق رافد قوي للمصادر البترولية ليساهم في تعزيز مصادر الدخل، كما سيؤدي إلى تغييرات جذرية على الآفاق المستقبلية لمزيج الطاقة وتوقعاته المستقبلية، مع التأكيد على أن الطاقات المتجددة ليست بديلا عن المصادر البترولية وإنما مكملا له.

1 - رحمان أمال، رابح خوني، الغاز الطبيعي: طاقة عبور نحو التحول الطاقوي المستدام في الجزائر، مرجع سبق ذكره، ص 50.

2 - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، دراسة حول تطور استهلاك الطاقة في الدول الأعضاء وآفاقه المستقبلية، مرجع سبق ذكره، ص 161.

- تطوير الاستراتيجيات والبرامج التنفيذية الخاصة بترشيد وتحسين كفاءة استخدام الطاقة على كافة المستويات وفي جميع القطاعات، وذلك من خلال وضع الخطط وتنفيذ البرامج اللازمة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في الصناعات المختلفة وتوفير قاعدة بيانات عن أدائها وحجم الوفورات الناتجة عنها، ودعم الإجراءات المتعلقة بوضع المواصفات والمعايير التي تساهم في تحسين كفاءة الطاقة.

خلاصة الفصل:

- يمكننا القول أن الجزائر قد باشرت إلى تطوير فروع الاقتصاد الأخضر، والنهوض ببعض مجالاته وأنها تزخر بإمكانيات هائلة لتتطور في هذا المجال لأن لديه إيجابيات كبيرة في الحفاظ على البيئة من خلال الاستخدام الأمثل للموارد والطاقات، وإيجاد فرص عمل ... غير أن:
- التوجه نحو الاقتصاد الأخضر بالجزائر حديث، وإن هناك اهتمام بالاقتصاد الأخضر بالجزائر غير أن هذا الاهتمام غير كافي ما يستدعي بذل مجهودات أكبر في هذا المجال.
 - غياب دليل خاص أو معلومات واضحة عن مجالات الاقتصاد الأخضر حيث نجدها غير معروفة للجميع.
 - اهتمت الجزائر بمجال الطاقات المتجددة غير أن ما تم تحقيقه ضعيف جدا وهو ما يعني وجود خلل معين، وبالتالي لابد من تحديد مكان الإنحرافات من أجل تجنبها.
 - هناك مؤسسات جزائرية خضراء أولها اهتمامات بيئية غير أنها قليلة وغير معروفة للجمهور أيضا.

خاتمة

خاتمة:

إن استغلال الطاقات المتجددة والاستثمار فيها أصبح ضرورة حتمية وتوجها اتبعته العديد من الدول، والجزائر من بين الدول التي تسعى جاهدة إلى تكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا، عن طريق تحفيز الإمكانات اللازمة للقيام بعدة مشاريع استراتيجية باعتمادها سياسة الطاقة المتجددة واعتبارها مصدرا أساسيا والتي تجسدت في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في إطار وضع إجراءات تحفيزية لتشجيعه وتفعيله.

❖ نتائج الدراسة:

من خلال ما قدمناه نستخلص النتائج التالية:

- تعتبر الطاقات المتجددة بديل حقيقي للطاقات التقليدية، ومن مميزاتها أنها نظيفة وصديقة للبيئة، كما أنها مصدر موثوق للطاقة ومتجدد باستمرار ولا ينفذ.
- نظرا لتوفر الجزائر على مصادر كثيرة للطاقات المتجددة والتي أولت أهمية كبيرة في استغلال كل من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح لتوفرها على الإمكانات الهائلة التي تتمتع بها في كلا المصدرين خاصة في منطقة الجنوب.
- يساهم الاقتصاد الأخضر في دعم التنمية المستدامة كما يساعد على تنمية المورد البشري، وزيادة كفاءته الإنتاجية والحفاظ على البيئة.
- تعزيز القدرات الوطنية بما يمكنها من وضع سياسات وبرامج لتحفيز وتنمية القطاعات الإنتاجية الخضراء من خلال تطوير وإعداد السياسات والبرامج.

❖ إقتراحات وتوصيات الدراسة:

- دعم وتعزيز البحث والتطوير وكذا الابتكار في مجال الطاقات المتجددة خاصة في نقل الطاقة المتجددة وتحويلها.
- التوسع في استغلال الطاقة الشمسية على أكمل وجه لتوفير كم كبير من الطاقة الكهربائية لأن التقنية المستخدمة فيها بسيطة ونسبية وتساعد في سلامة البيئة والمحافظة عليها.
- دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات مالية أو غيرها لنجاح هذه المشاريع، وتشجيع التعاون مع الدول المتقدمة.
- وضع الدولة لإجراءات صارمة وعقوبات للحد من المشاريع التي تساهم في تلوث البيئة.
- على الجزائر التركيز على الطاقة الشمسية لأنها تحقق نتائج أفضل من الطاقات الأخرى
- على الحكومة الاقتداء بالتجربة الدنمركية لما حقته من نجاحات في الاقتصاد الأخضر

آفاق الدراسة:

- استراتيجة تطوير الاستثمارات في الطاقات المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاقتصاد الأخضر
- دور الطاقة الشمسية في تحقيق الاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة.

-الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق الاقتصاد الأخضر.

قائمة المراجع

أولاً: باللغة العربية

أ. الكتب

- ❖ توفيق محمد قاسم، الانسان والطاقة عبر تاريخ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2004.
- ❖ حافظ الصيرفي محمد عبد الفتاح، اقتصاديات المشروعات، مؤسسة حورس للنشر والتوزيع، مصر، 2004.
- ❖ حسين جوهر عبد الله، ادارة المشاريع الاستثمارية، مؤسسة شباب جامعة، مصر 2011.
- ❖ سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة سلسلة كتب عالم المعرفة، الكويت: 1981.
- ❖ سعيد عبد العزيز عثمان، دراسة الجدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2001.
- ❖ سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة: مصادرها واستخداماتها، دار البازودي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011.
- ❖ عبد العزيز بن محمد السويلم وآخرون، اقتصاديات الطاقة البديلة والمتجددة في المملكة العربية السعودية، منتدى الرياض الاقتصادي، المملكة العربية السعودية، بدون سنة نشر.
- ❖ عبد المطلب عبد الحليم، دراسات الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الاستثمارية، الدار الجامعية للنشر وتوزيع، مصر، 2005.
- ❖ عبد المطلب عبد الحميد، دراسة الجدوى الاقتصادية لاتخاذ القرارات الأسعارية، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، مصر، 2006.
- ❖ عمامرة ياسمين، نمو سعي، استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف للمستقبل.
- ❖ ماجد كرم الدين محمود، الكهرباء من الرياح، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، مصر، 2012.
- ❖ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الخلايا الشمسية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس.

ب. المذكرات والرسائل

- ❖ تكواشت عماد، دور الطاقة المتجددة في مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر (03).
- ❖ سعد الله داود، الجزائر بين اشكاليات أسواق النفط والانتقال لاقتصاد الطاقة المتجددة، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر (03)، 2015-2016.
- ❖ سناء حم عيد، استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر 3، 2013.

- ❖ محمد مداحي، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة المدية، الجزائر 2016.
- ❖ نمري نصر الدين، الموازنة الاستثمارية ودورها في ترشيد الانفاق الاستثماري، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة بومرداس، الجزائر، 2010.
- ❖ نمري نصر الدين، الموازنة الاستثمارية ودورها في ترشيد الانفاق الاستثماري، مذكرة مقدمة لنيل الشهادة دكتوراه في العلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3.
- ❖ كافي فريدة، الطاقات المتجددة ودورها في الاقتصاد وحماية البيئة، دراسة حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه، جامعة عنابة، 2015.
- ❖ بوعبدلي ياسين، البدائل التنموية في الإقتصاد الجزائري خارج قطاع المحروقات، الطاقات المتجددة بديلا، اطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر 2018.
- ❖ تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر 3، 2014.
- ❖ تكواشت عماد، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مذكرة ماجستير، جامعة باتنة، 2015.
- ❖ حمزة جعفر، أليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية.
- ❖ حمزة جعفر، أليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2017/2018.
- ❖ حوري زهرية، تقييم المشروعات في البلدان النامية باستخدام طريقة آثار، اطروحة مقدمة لنيل الشهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، 2007.
- ❖ سليان كعوان، دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة، أطروحة الدكتوراه جامعة عنابة 2016، حالة الجزائر.
- ❖ مباركي إبراهيم، ترشيد استخدام الطاقة وحماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة دراسة مستقبلية، آفاق 2030، مذكرة ماجستير، جامعة باتنة، 2013/2014.
- ❖ مرابط أحمد، البترول والمصادر البديلة خلال الفترة 1960 – 1989، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 1993.

ج. الملتقيات

- ❖ برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "المنظمة الدولية لأرباب الأعمال بخصوص الوظائف الخضراء"، منظمة العمل الدولية، سبتمبر 2008.
- ❖ زرار العياشي، مداحي محمد، مشروع ديزرتيك كخيار استراتيجي للإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الإنتقال، جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر 2014، ص 14.
- ❖ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم" روما سنة 2010.
- ❖ وكالة الطاقة الألمانية الإمداد بالطاقة المتجددة: صنع في ألمانيا، وكالة الطاقة الألمانية، ألمانيا، 2015.
- ❖ الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية لإفريقيا مكتب شمال إفريقيا، الاقتصاد الأخضر في المغرب، هدف استراتيجي سيدعي تحفيز الشراكات وتحسين اتساق السياسات والمبادرات.
- ❖ برنامج الأمم المتحدة للبيئة: "نحو الاقتصاد الأخضر"، المنتدى البيئي الوزاري العالمي للدورة السادسة والعشرون لمجلس الإدارة نيروبي 21-24 فيفري 2011.
- ❖ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نحو الاقتصاد الأخضر، مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، مرجع لوضعي السياسات، منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، 2011.
- ❖ بلحوث عبد الحميد، بلهاشمي جهيزة، مساهمة برنامج المخطط الوطني للطاقة المتجددة (2011-2030) في تنويع الإستثمار الطاقوي وتحقيق أهداف النموذج الإقتصادي الجزائري، مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة (02)، يومي 05-06 ديسمبر 2018.
- ❖ خليل عبد القادر، مولاي مصطفى سارة، الإستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر - بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل - مع الإشارة إلى مشروع ديزرتيك"، ورقة بحثية في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الإستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، ديسمبر 2018، جامعة البليدة (02).
- ❖ سالم رشيد، عباد زينة، واقع وآفاق الاستثمار في الطبقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار الملتقى الدولي "واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة"، يومي 05-06 ديسمبر 2018، جامعة البليدة (02).
- ❖ سعودي بلقاسم، سعودي عبد الصمد، مصادر الطاقات المتجددة وبرامج ومشاريع استغلالها في الجزائر في ظل الآثار البيئية للصناعة البترولية، واقع وآفاق لتنمية مستدامة أفضل، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الوطني حول "فعالية الاستثمار في الطاقات المتحددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية"، جامعة سكيكدة، يومي 02-03 نوفمبر 2013.

- ❖ عمر الشريف، ريم عمري، الطاقة المتجددة وآفاق التنمية في الجزائر، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الوطني حول "الطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال"، جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر 2014.
 - ❖ فريق إدارة مالية، (ديسمبر 2011)، العمل على بناء اقتصاد أخضر متوازن وشامل، ، نيويورك منظمة الأمم المتحدة.
 - ❖ كافي فريدة، سياسات واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر - دراسة مقارنة بين مشروعي ديزرتيك وصحراء صولار بريدور.
 - ❖ المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الاقتصاد الأخضر فرص لخلق الثروة ومناصب الشغل، تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي، المغرب.
 - ❖ المملكة المغربية، الوزارة المنتدبة لدى وزير الطاقة والمعادن والماء والبيئة المكلفة بالبيئة، نحو اقتصاد أخضر من أجل تنمية مستدامة في المغرب، 2014.
 - ❖ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، دراسة حول تطور استهلاك الطاقة في الدول الأعضاء وآفاقه المستقبلية.
 - ❖ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة "المياه في العالم متغير"، تقرير الأمم المتحدة الثالث عن التنمية المياه في العالم، باريس ولندن، سنة 2009.
 - ❖ منظمة الأوبك، تقرير الأمين العام السنوي الثالث والأربعون، منظمة الأوبك، الكويت، 2010.
 - ❖ موسى فياض، الوقود الحيوي آفاق المخاطر والفرص، المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي، الأردن، 2009.
 - ❖ موفق سهام ضيف أحمد، مساهمة الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، ورقة بحثية مقدمة في إطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة (02)، يومي 05-06 ديسمبر 2018.
 - ❖ موفق سهام، ضيف أحمد، مساهمة الإستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، ورقة بحثية مقدمة في اطار فعاليات الملتقى الدولي حول "الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة"، جامعة البليدة 2، يومي 5-6 ديسمبر 2018.
 - ❖ وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر 2007.
- د. المجلات والأبحاث**
- ❖ بختي فريد، بهياني رضا، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة مستغانم، المجلد (01)، العدد (01)، 2018.

- ❖ بدروني هدى، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة والتنمية المستدامة في الجزائر، مجلة ريادة لإقتصاديات الأعمال، جامعة الشلف، المجلد 6، العدد (03)، جانفي 2020.
- ❖ برسولي فوزية، بولحية شهيرة، التنمية البيئية المستدامة في الجزائر قراءة التدابير القانونية محليا وإقليميا، مجلة المنار للبحوث والدراسات القانونية والسياسية، جامعة المدية، العدد (05)، جوان 2018.
- ❖ بوكرة كميلية، صناعة الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01) العدد (08)، جوان 2018.
- ❖ جليل مونية، الإستثمار في الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة الواقع والمأمول، مجلة الفكر القانوني والسياسي، جامعة الأغواط، العدد (04)، 2019.
- ❖ د. عبد الرزاق فوزي، لموشي راوية، واقع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الدراسات والابحاث الاقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة 1، العدد، ديسمبر 2014.
- ❖ رحمان آمال، نحو مستقبل مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، المجلد (18)، العدد (01)، 2018.
- ❖ رزقي نور الهدى، دور الاستثمار في الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الإقتصادية - حالة الجزائر، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01)، المجلد (07)، العدد (01)، جويلية 2020.
- ❖ رقيب خيرة، محادي لبنى، استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة - دراسة حالة الجزائر، مجلة إضافات إقتصادية، المجلد (03)، العدد (02)، 2019.
- ❖ سعودي موالخي، عيساوة وهيبية، السياسة البيئية في الجزائر: آليات لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة آفاق لعلم الاجتماع، جامعة البليدة (02)، العدد (15)، جويلية 2018.
- ❖ سعيداني محمد السعيد، رحمان يوسف زكرياء، السياسات البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الإمتياز لبحوث الإقتصاد والإدارة، جامعة الأغواط، المجلد (01)، العدد (02)، ديسمبر 2017.
- ❖ سنوسي بن عبو، سعيدة طيب، استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، مركز المدار المعرفي للأبحاث والدراسات المجلد (2)، العدد (7) ديسمبر 2018.
- ❖ عريوة محمد، شنبي صورية، الإستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع وآفاق، مجلة التنمية والإقتصاد التطبيقي، جامعة المسيلة، العدد (02)، ستمبر 2017.
- ❖ فروحات حدة الطاقات المتجددة كسخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، عدد 11/2012، ورقلة، الجزائر.
- ❖ مغاري عبد الرحمان، صابة مختار، استراتيجية النهوض بالطاقات الجديدة والمتجددة كسبيل لتحقيق التحول الطاقوي بالجزائر، مجلة الأداء الإقتصادي، جامعة بومرداس، العدد (03)، جوان 2019.

- ❖ أوصالح عبد الحليم، دور شبكات البحث والتطوير والابتكار في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، العدد الأول، 15 ماي 2015.
- ❖ أوصالح عبد الحليم، دور شبكات البحث والتطوير والابتكار في دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، العدد الأول، 15 ماي 2015.
- ❖ آيت يحي سميّر، منيجل جميلة، التوجه الحديث نحو الطاقات المتجددة في الجزائر واقع واستشراف لأفاق 2030، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، جامعة بسكرة: العدد (23)، جوان 2018.
- ❖ بوعبدلي ياسين، الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الاستغلال، محلة البديل الإقتصادي، جامعة الجلفة، البلد (05)، العدد (01)، 2018 .
- ❖ روضة جديدي، سميحة حديدطاقات المتجددة في الجزائر بين دوافع التنمية المستدامة وضغوطات تقلبات أسعار النفط، مجلة العلوم القانونية والسياسية، جامعة الوادي، المجلد 10، العدد 1، أبريل 2019.
- ❖ زعرور نعيمة، جواهره صيحة: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر ... الواقع والتحديات، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، جامعة بسكرة، العدد (24)، ديسمبر 2018م.
- ❖ عمر شريف، الرهان الطاقوي والتنويع الإقتصادي، مجلة دراسات وأبحاث إقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01)، المجلد (06)، العدد (01)، جوان 2019.
- ❖ عيشاوي كنزة، بدوي الياس، الإستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية الإقتصادية في دول المغرب العربي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، جامعة ورقلة، العدد (11)، 2017.
- ❖ قويدري محمد، غالية نذير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة ورهان التنمية المستدامة، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، جامعة الوادي، المجلد 1، العدد 7، 2018.
- ❖ قويدري محمد، غانية نذير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة ورهان التنمية المستدامة، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، جامعة الوادي، المجلد (01)، العدد (07)، 2018.
- ❖ كدانسو محمد، كدانسو عائشة، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وأفاقها المستقبلية، مجلة الشمسية والاقتصاد التطبيقي، جامعة المسيلة، المجلد (03)، العدد (02)، 2019.
- ❖ لعمامرة ياسمين، ممو سعيدة، استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف المستقبل، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 9، العدد 2، الجزائر.
- ❖ مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة باتنة (01)، المجلد (06)، العدد (02)، مارس 2020.
- ❖ محمد مصطفى الخياط، تكنولوجيا طاقة الرياح، مجلة الكهرباء العربية، العدد 91، ديسمبر 2007.
- ❖ مصطفىاوي عايدة، الطاقات المتجددة كبديل لمواجهة تهديدات الأمن البيئي، مجلة حوليات جامعة الجزائر (01)، العدد (33)، الجزء الثاني، جوان 2019.

- ❖ نمودغن نور الدين، دراسة الجدوى الاقتصادية بين المتطلبات النظرية والإشكالات العلمية، مجلة الباحث، عدد 07/2009، ورقلة، الجزائر.
- ❖ هاشم جمال، أفاق تنمية وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة علوم الإقتصاد والتسيير والتجارة، جامعة الجزائر (03)، المجلد (01)، العدد (27)، 2013.
- ❖ يوسف رشيد، طالب فاطمة، استراتيجية الطاقة البيئية في الجزائر، مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات جامعة البويرة، المجلد (02)، العدد (02)، جوان 2017.
- هـ. القوانين والمراسيم والأوامر
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، المرسوم رقم 88-60 المتضمن إنشاء مركز تنمية الطاقات المتجددة، 23 مارس 1988، المادة 03.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون رقم 09-16 المتعلق بترقية الاستثمار، العدد 46، 03 أوت 2016، المواد (1-3-6-12-13).
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار وزاري مشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، العدد 76، 02 سبتمبر 2006، المادة 02، المادة 07 مكرر.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار وزاري مشترك يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة، العدد 76، 05 ديسمبر 2007، المادة (02).
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قرار يتضمن إنشاء وحدة تنمية الأجهزة الشمسية لدى المحافظة السامية للبحث، 09 فيفري 1988، المادة 01.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 11-33 المتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وتسييره، العدد 08، 6 فيفري 2011، المادة 01، المادة 03، المادة 04.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 16-70 المتضمن حل المعهد الجزائري للطاقات المتجددة، العدد 10، المؤرخ في 22 فيفري 2016، المادة 01.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 19-280 المتضمن إنشاء محافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتنظيمها وسيرها، العدد 65، 24 أكتوبر 2019، المواد (1-2-3-4-5-6).
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم تنفيذي رقم 20-150، المتضمن إنشاء المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة العدد 35، 14 جوان 2020، المادة 05.
- ❖ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، مرسوم رئاسي رقم: 20-163، المتضمن تعيين أعضاء الحكومة، العدد 37، 27 جوان 2020، المادة 1.
- ثانيا: باللغة الأجنبية:

❖ A UNEP: First Meeting of the Issue Management Group. Washington, D.C 23-24 March 2010.

- ❖ Sahota, the global market for organic food and drink world of organic, agriculture, statistics and emerging trends 2009, H, willer and I. Kilcher, eds (IFOAM, Bonn, FiBL, Rickte. Geneva), 2009.
 - ❖ Achim Steiner Green Economy and Trade, Trends, Challenge Opportunities United Nations Environment Programme (UNEP), 2013.
 - ❖ Emerson, W, & Esty, S. (2020). Environmental Performance Index 2020 EPI Report 2020, Global metrics for the environment : ranking country performance on Sustainability issues. Environmental Performance Index.
 - ❖ Frank, R 2020 Growth index 2020. "GGGI TECHNICAL REPORT NO " 16 Measuring performance in achieving SDG targets. Global Green Economy Index, Seattle.
 - ❖ Hannah Stoddart, Stakeholder Forum Sue Riddlestone, Bioregional. Irian Vilela Earth Charter Initiative, Principles for the Green Economy. M. 2012.
 - ❖ IRENA, I. R. (2020). Retrieved August 21, 2021, from International Renewable Energy Agency : www.irena.org.
 - ❖ Jeremy, T. (2018, September 18). Global Green Economy Index. Retrieved July 27, 2021, from DUAL CITIZEN: <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index>
 - ❖ Ribeiro Martial Joseph, International development project appraisal, press polytechnique international, Canada, 2010.
 - ❖ UNEP : Green Economy Pathways to Sustainable Development Eradication, p16.
 - ❖ UNEP : The Green Economy Pocketbook : The case for Published by the Green Economy Coalition, London, 2008.
 - ❖ United Nations Environment Programme, Driving a Green Economy Through Public Finance and Policy Reform, 2010.
 - ❖ John W. Brockouse & James Wadsworth, Cooperative Feasibility study guide, USDA, USA, 2010.
- Rita-Maria Zuger, Gestion d'entreprise- Compétence de base en gestion, Edubook, 2011.