

المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية

قسم الدراسات العسكرية والاستراتيجية

تخصص: دراسات إستراتيجية ودولية

الطاقات المتجددة في الاستراتيجيات الدولية:

نموذج الجزائر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية

إشراف الأستاذ:

خيدر محمد كريم

إعداد الطالبة:

بادي عبلة

الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
علي ربيع	المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية	رئيساً
محمد كريم خيدر	المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية	مشرفاً ومقرراً
ايمان بلقرشي	المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية	مناقشاً

السنة الجامعية:

2016-2015

المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية

قسم الدراسات العسكرية والاستراتيجية

تخصص: دراسات إستراتيجية ودولية

الطاقات المتجددة في الاستراتيجيات الدولية:

نموذج الجزائر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية

إشراف الأستاذ:

خيدر محمد كريم

إعداد الطالبة:

بادي عبلة

السنة الجامعية:

2016-2015

شكر وعرفان

الحمد لله الذي وفقني ومكنني من إتمام هذه المذكرة، فالحمد لله أوله وآخره.
يسعدني أن أتقدم بالشكر وتقديري وامتناني وعرفاني بالجميل إلى الأستاذ المشرف
"خيدر محمد كريم" لما قدمه لي من نصائح وتوجيهات قيمة أثناء إنجاز هذا العمل .
الشكر إلى كل أسرة المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسة وزملائي في الدراسة.
كما أتقدم بالشكر إلى عائلتي الكريمة لما وفرت لي من راحة حتى أنهى هذا العمل.

أهدي هذا العمل

إلى من سخرنا نفسيهما من أجل نجاحي، فكانا دوماً عوناً وحافزاً وسنداً:

والدي الكريمين العزيزين

إلى من كانوا دوماً سنداً لي : إخوتي الأعزاء إلى جميع أساتذتي وأصدقائي وأقاربي .

إلى كل من أحببني بصدق.

إلى الباحثين عن الحقيقة أيا كانت أفكارهم.

قائمة الاختصارات:

المعنى باللغة الأجنبية	المعنى العربي	الاختصار
Biomasse	طاقة الكتلة الحيوية	/
Géothermale	طاقة باطن الارض	/
Algerian Energy Company	الشركة الجزائرية للطاقة	AEC
International Energy Agency	وكالة الطاقة العالمية	IEA
Centre de Recherche en Economie Appliquée et Développement	المركز البحوث في الاقتصاد التطبيقي والتنمية	CREAD
Centre de Développement des Energies Renouvelables	مركز تطوير الطاقات المتجددة	CDER
Compagnie Générale des Matières Nucléaires	الشركة العامة للموارد النووية	COGEMA
International finance corporation	مؤسسة التمويل الدولية	IFC
Europe Arab Bank	البنك العربي الاوروبي	EAB
th Framework Programme for Research and Technological Development	البرنامج الإطاري للبحوث والتنمية التكنولوجية	EU/F P7
Central Intelligence Agency	وكالة الاستخبارات الامريكية	CIA
THE ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC)	منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول	OAPEC
Photovoltaïque Solaire	الخلايا الشمسية الفوتوفولطية	PV
Plan Solaire Méditerranéen	الخطة الشمسية من أجل المتوسط	PSM
Ministère des Energie et des Mines	وزارة الطاقة والمناجم	MEM

الفهرس

فهرس المحتويات

شكر واهداء .

ملخص الدراسة.

فهرس المحتويات.

فهرس الأشكال.

مقدمة أ

الفصل الأول: واقع الطاقة على الصعيد العالمي 8

المبحث الأول: مفهوم الطاقة وأهميتها دوليا 9

المطلب الأول: التعريف بالطاقة وأهميتها 9

المطلب الثاني: مصادر الطاقة في العالم 11

المبحث الثاني: الوضعية الطاقوية في العالم 27

المطلب الأول: الطلب العالمي على الطاقة 27

المطلب الثاني: التحولات الجيوسياسية وأثرها على السوق العالمية للطاقة 34

المبحث الثالث: التوجه الدولي نحو الطاقات المتجددة 37

المطلب الأول: أسباب التوجه الدولي نحو استغلال الطاقات المتجددة 37

المطلب الثاني: تطوير الطاقات المتجددة على مستوى العالم 39

المطلب الثالث: تطور استخدام الطاقات المتجددة على مستوى العالم 47

الفصل الثاني: الإستراتيجية الطاقوية للجزائر في مجال تطوير الطاقات المتجددة 51

المبحث الأول: الوضع الطاقوي للجزائر 52

المطلب الأول: المحروقات 52

المطلب الثاني: الإمكانيات المقدرة في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر 56

المبحث الثاني: دوافع الاهتمام بالطاقات المتجددة بالجزائر	61
المطلب الاول: الدوافع الاقتصادية	61
المطلب الثاني: الدوافع البيئية	64
المطلب الثالث: الدوافع الطاقوية	66
المبحث الثالث: المخطط الوطني لتطوير الطاقة المتجددة 2011-2030	68
المطلب الاول: : التعريف بالمخطط الوطني للطاقات المتجددة بالجزائر	68
المطلب الثاني: آليات دعم الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر	72
المطلب الثالث: التعاون الدولي الجزائري في مجال تطوير الطاقات المتجددة وتنفيذ المشاريع المبرمجة	78
الفصل الثالث: آفاق استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر	82
المبحث الأول: تحديات استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر	83
المطلب الأول: ا تحدي التكلفة والتحول التكنولوجي	83
المطلب الثاني: الميزة التنافسية للنفط عن مصادر الطاقة المتجددة	86
المطلب الثالث: فورة الغاز الصخري بالجزائر وتداعياتها	89
المبحث الثاني: آفاق الاستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر	91
المطلب الأول: أهمية الطاقة الشمسية كبديل عن الطاقة الأحفورية بالجزائر	91
المطلب الثاني: مجالات استخدام الطاقة الشمسية بالجزائر	96
المطلب الثالث: خطة الطاقة الشمسية من أجل المتوسط	100
الخاتمة	107
الملاحق	111
قائمة المراجع والمصادر	114

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	الاحتياط العالمي للفحم الحجري سنة 2014	13
2	الاحتياط العالمي للنفط سنة 2014	15
3	الاحتياط العالمي من الغاز الطبيعي لسنة 2014	18
4	أعلى عشر دول من حيث عدد المفاعلات النووية العاملة في نهاية عام 2013	20
5	أعلى خمس دول من حيث عدد المفاعلات قيد الإنشاء في نهاية عام 2013	21
6	العشر دول الأولى حسب القدرات الشمسية الفوتوفولطية لسنة 2010	23
7	معدل إنتاج واستهلاك النفط بحسب المناطق في العالم	29
8	معدل استهلاك الفرد للنفط بحسب المناطق في العالم	29
9	معدل إنتاج واستهلاك الغاز في العالم بحسب المناطق	30
10	معدل الاستهلاك الفردي للغاز بحسب المناطق على مستوى العالم	31
11	معدل إنتاج واستهلاك الفحم بحسب المناطق على مستوى العالم	32
12	يوضح معدل استهلاك الطاقة النووية بحسب المناطق على مستوى العالم	33
13	سعر برميل النفط في الفترة الممتدة ما بين 2009-2014	35
14	تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة حول العالم	39
15	نسب توزيع التمويلات بحسب القطاع والمنطقة	44
16	نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في إجمالي كمية الطاقة المولدة في العالم (1971-2012)	48
17	تطور الاحتياطي المؤكد من البترول في الجزائر في الفترة 1970-2011	53
18	تطور قيمة العائدات البترولية في الجزائر في الفترة 1970- 2010 بالمليون دولار	53

19	خريطة توضح مناطق تواجد الغاز الطبيعي بالجزائر	55
20	يوضح إمكانات الطاقة الشمسية للجزائر ضمن دول البحر الأبيض المتوسط	57
21	خريطة توضح الطاقة الإشعاعية للشمس عالميا	58
22	خريطة لطاقة الرياح في الجزائر	59
23	يوضح مناطق تواجد الطاقة الحرارية الجوفية للأرض بالجزائر	59
24	تطور انتاج الطاقة من اصول متجددة بالجزائر مابين 2015-2030	69
25	تطور إدماج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني (تيراواط ساعي)	69
26	مجموع مشاريع الطاقة المتجددة التي تم الموافقة عليها بالجزائر	70
27	معدل إسهام الطاقات المتجددة من اجمالي الطاقة الوطنية (2000-2030)	87
28	معدل النمو السكاني في الجزائر مابين 2000-2012	92
29	تطور استخدام الطاقة المتجددة في انتاج الكهرباء بالجزائر في الفترة مابين (2011-2030)	93
30	توزيع الاستهلاك النهائي للطاقة بحسب القطاعات بالجزائر	95

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
1	يوضح احتياطات النفط عام 2014	16
2	الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي بالجزائر من إجمالي العالم لعام 2014	55
3	الإيرادات الخارجية النفطية و غير النفطية بالجزائر (الوحدة: مليار دولار أمريكي)	62
4	اثر وانعكاسات الأزمة البترولية على قطاع التجارة الخارجية بالجزائر	63
5	مخطط البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في الفترة مابين 2030-2011	72
6	الواقع الميداني لمشروع الجنوب الكبير للجزائر	76
7	انتاج الجزائر من مواد الطاقة خلال الفترة (2000-2012)	88
8	الطاقة الكهربائية المولدة والمستهلكة (جيجاواط/ساعة)	93
9	تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن (كيلوواط كالوري)	99

ملخص الدراسة

منذ سنوات عديدة والطلب العالمي على الطاقة في ارتفاع مستمر مما تسبب في بروز اختلالات خطيرة متعلقة بالبيئة، وكذا تحديات جدية مرتبطة بمستقبل الانسان، فموارد الطاقة التقليدية (النفط، الغاز، الفحم) تؤول إلى النضوب تدريجيا، بسبب الاستهلاك الواسع لها، كما انها السبب الرئيسي في تلوث البيئة وفي حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري مما استعدى ضرورة التفكير للبحث عن بدائل تكون أكثر نفعية وبأقل ضرر ممكن.

في هذا السياق تعتبر الطاقات المتجددة خيار استراتيجي عمدت العديد من الدول على انتهاجه ووضعه هدفا تسعى لتحقيقه كخطوة متقدمة نحو تحسين اوضاع العالم الذي باتت جميع الدول مسؤولة عن ما يحدث فيه. وباعتبار الجزائر جزء من هذا المجتمع الدولي، فقد قررت ان تستثمر في هذا المجال بحكم امكانياتها الهائلة من هذه الموارد وعلى وجه الخصوص الطاقة الشمسية، التي قد تمكن الجزائر في حالة ما إذا تم استغلالها بشكل جيد الى التحول نحو نموذج ناجح لتصدير الطاقات المتجددة كبديل عن المحروقات.

وعلى هذا الاساس عمدت الجزائر على إطلاق برنامج مستقبلي يمتد الى غاية سنة 2030، تهدف من خلاله الى تطوير استغلال الطاقات المتجددة لتزويد السوق المحلية وتحقيق اكتفاءها الذاتي من الطاقة، ثم التصدير للخارج، كما عملت على تنظيم إطار قانوني ومؤسسي يضمن تفعيل هذا البرنامج الذي يعد تحدي بالنسبة للجزائر يستوجب دعم سياسي ومالي كامل لتحقيقه لضمان مستقبل خالي من التوترات الحاصلة سواء هلى المستوى المحلي أو الدولي.

الكلمات المفتاحية:

الطاقة المتجددة ، تنويع الإنتاج الطاقوي، الفعالية الطاقوية، التنمية المستدامة .

مقدمة

مقدمة:

كانت ولا تزال الطاقة احدى مقومات الحضارة الانسانية، فهي عنصر أساسي في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ولقد مر تاريخ الطاقة عبر سلسلة من الاكتشافات أسهمت في تحسين ظروف عيش الانسان تدريجيا الى غاية ما نعيشه اليوم.

وعلى هذا الاساس اصبح لها دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر ،و خاصة الطاقة الأحفورية التي باتت تسيطر على الهيكل الطاقوي العالمي، إذ شهد الاقتصاد العالمي حالة من الإدمان الكبير على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية، الأمر الذي حفز على ضرورة البحث عن موارد طاقة متجددة للحد من التلوث البيئي من جهة ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة أخرى، وبذلك أصبحت الطاقة المتجددة تشكل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية باعتبارها تفتح مجالا واسعا امام الخيارات الاقل ضررا، كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة، وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقة التقليدية.

وتمثل الجزائر واحدة من بين الدول التي اهتمت بالطاقات المتجددة لاسيما منها الطاقة الشمسية كخيار استراتيجي متاح، إذ أبدت الجزائر تحمسا واضحا للتنمية و استغلال قدراتها من الطاقات المتجددة سواء من خلال مشاركتها في المؤتمرات الدولية للطاقة المتجددة أو دعواتها لإقامة شراكات في هذا المجال بحيث تهدف من خلال هذه الإستراتيجية الطاقوية إلى اقتصاد متنوع وأخذ موقع متقدم في السوق الدولية للطاقة خاصة منها السوق الأوروبية وتحقيق التزاماتها الدولية تجاه قضايا البيئة و المناخ فضلا عن اهداف أخرى لا تقل أهمية عن سابقتها، و في هذا السياق تأتي هذه الدراسة التي تحمل عنوان "الطاقات المتجددة في الإستراتيجية الدولية دراسة حالة الجزائر، والتي نسلط فيها الضوء على واقع و تحديات الطاقات المتجددة بالجزائر وآفاقها المستقبلية. وعليه تتمحور الاشكالية الرئيسية للبحث في:

❖ هل يمكن اعتبار خيار التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر حتمية تفرضها التغيرات

الحاصلة على الصعيد المحلي والعالمي؟

يندرج تحت السؤال الرئيسي للموضوع التساؤلات الفرعية التالية:

- 1- ما هي المكانة التي تشغلها الطاقات المتجددة في الإستراتيجية الدولية؟
- 2- إلى أي مدى ساهمت التطورات الدولية الحاصلة في تسريع عملية الانتقال الطاقوي بالجزائر؟
- 3- فيما يتمثل واقع وتحديات استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر؟
- 4- فيما تتمثل إستراتيجية تئمين الطاقات المتجددة بالجزائر؟
- 5- فيما تكمن آفاق استغلال الطاقة المتجددة بالجزائر؟

وللإجابة على هذه الأسئلة الفرعية قمنا بصياغة الفرضيات التالية:

- 1- يمثل التوجه الدولي نحو استغلال الطاقات المتجددة حلا للأزمات الطاقوية التي يشهدها العالم.
- 2- تمتلك الجزائر من الإمكانيات الطبيعية ما يؤهلها لتبني استراتيجية فعالة لتئمين الطاقات المتجددة.
- 3- يكسب تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر مكانة استراتيجية في ميزان الطاقة العالمي.
- 4- تسعى الجزائر من خلال استغلال الطاقات المتجددة الى تحقيق الاكتفاء الطاقوي المحلي.
- 5- يشكل التحدي المادي و التكنولوجي اهم الصعوبات التي تواجه المشروع الوطني الجزائري لاستغلال الطاقات المتجددة.

أهمية الدراسة:

تتبع أهمية دراسة موضوع الطاقة المتجددة، من خلال ظاهرة التوجه الدولي نحو تبني استراتيجية احلال الطاقات المتجددة مكان الطاقة التقليدية، ومع الارتفاع المتزايد في اسعار النفط لم يعد امام الدول من خيار سوى البحث عن مصادر اخرى جديدة للطاقة نظيفة ورخيصة، وبخاصة مع استمرار المخاوف من ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية تزايد انشغال الدول بالأضرار التي يسببها الاستغلال المتزايد لها. وباعتبار الجزائر من بين الدول التي طورت برنامجا خاصا لهذه الطاقات وقررت الاستثمار فيها، فمن المهم التعرف على هذا البرنامج، من خلال الاطلاع على كيفية استغلال الطاقات المتجددة والإستراتيجية المتبعة لذلك، مع إبراز الأهداف المتوخاة وكذا الاطلاع على الرهانات والتحديات التي تواجهها.

اهداف الدراسة:

تكمن اهداف دراسة هذا الموضوع في:

➤ الكشف عن دور الطاقة المتجددة في تلبية الطلب المتزايدة على الطاقة مستقبلا، على ضوء التحديات الاقتصادية والبيئية.

➤ محاولة الوصول الى دراسة آليات تسمح بتحقيق انتقال طاقي نحو الطاقات المتجددة بالجزائر، في ظل الاعتماد الكبير على الطاقات التقليدية الناضبة التي يستحيل ويصعب تكوين ارسدة جديدة منها في وقت قصير.

➤ الاطلاع على مستجدات استراتيجية ترقية الطاقات المتجددة بالجزائر.

➤ البحث في امكانية تطوير الطاقات المتجددة ومدى مساهمتها في تحقيق السلم السياسي والاجتماعي والاقتصادي.

➤ التفكير في حق الاجيال القادمة ومحاولة تحقيق تنمية مستدامة في مجال الطاقة.

مبررات اختيار الموضوع:

عود سبب دراستنا لموضوع الطاقات المتجددة الى جملة من الدوافع ذاتية منها وموضوعية، يمكن حصرها فيما يلي:

أ- **الأسباب الموضوعية:** تتجلى في التعريف والتعرف على مصطلح الطاقات المتجددة، وابرار أهميتها في السياسة الطاقوية الجزائرية، مع محاولة التعرف على الاسباب الداخلية والخارجية التي حفزت الجزائر على تبني هذا الخيار الاستراتيجي في ظل التطورات التي تشهدها الاسواق العالمية خلال العقود الاخيرة ، وكيف تعاملت الجزائر مع هذه التحديات في سبيل ضمان استقرارها الاقتصادي والاجتماعي والسياسي.

ب- **الدوافع الذاتية:** فنتمثل في تقديم خدمة علمية ستفيد منها كل مهتم بالموضوع، بالإضافة الى ازدياد رغبتني في دراسة الموضوع بعد الاطلاع عليه خاصه انه اصبح محل انشغال المجتمع الدولي ككل.

المناهج والنظريات المتبعة:

• الإطار المنهجي:

لقد تم الاعتماد في دراستنا على منهج دراسة الحالة، الذي يعرف بأنه يتجه الى جمع البيانات العلمية المتعلقة بأية وحدة، سواء كانت فردا أو مؤسسة أو نظاما دوليا، وهو يقوم على اساس التعمق في دراسة حالة والاطلاع على كل حيثياتها وذلك قصد الوصول الى تعميمات متعلقة بالوحدة المدروسة وبغيرها من الوحدات المتشابهة. ويظهر هذا المنهج جليا من خلال اخذ الدولة الجزائرية كنموذج متبع لهذه الاستراتيجية، والتي تهدف من خلالها الى ضمان اكتفاءها الذاتي الطاقوي والحفاظ على مكانتها ضمن الترتيب العالمي للدول المنتجة للطاقة.

• الإطار النظري:

نظرية ذروة النفط: تعتبر نظرية ذروة النفط للعالم الجيولوجي ماريون كينغ هابرت (1956)، من النظريات المهمة التي غيرت كل التصورات التي كانت سائدة حول عمر الطاقة وعلة وجه الخصوص النفط، اذ يرى هابرت انه عندما يتم انتاج قرابة نصف كمية النفط المكتشف والمتوقع اكتشافه في منطقة ما، عندها يصل الانتاج الى قمته القصوى وهو ما يطلق عليه بذرة النفط، والذي سيتجر عنه توقف عجلة الصناعة والنقل اللذين تحركهما الطاقة النفطية. وعلى هذا الاساس يركز البروفيسور على ضرورة الاسراع والبحث عن مصادر اخرى للطاقة تجنب الانسان من المواقف الحرجة التي سيتعرض لها مستقبلا عند انتهاء مخزونات النفط المتواجدة على سطح الارض.¹

نظرية العلة الهولندية: تعبر هذه النظرية على مصطلح "المرض الهولندي" الذي دخل قاموس المصطلحات على الصعيد العالمي منذ 30 سنة. واول من نشر المصطلح كان مجلة "الايكونومست" البريطانية عندما تطرقت لموضوع تراجع قطاع التصنيع في هولندا بعد اكتشاف حقل كبير للغاز الطبيعي سنة 1950.² وتتمحور هذه النظرية حول الآثار الناتجة عن عائدات مالية كبيرة بالنقد الاجنبي جراء تصدير بلد ما لمورد طبيعي، هذا ما يؤدي الى رفع قيمة العملة المحلية ازاء العملات الدولية وهو ما يترتب عليه إضعاف قدرة تنافسية المنتجات المحلية، اضافة الى ان اسعار الواردات تصبح أرخص من المنتجات المحلية.

¹ س. ديفيس كنيث، تر: صباح صديق الدملوجي، ما بعد النفط (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2009)، ص 26.
² مختار تقيش، العلة الهولندية نظرية وفحص تجريب في الجزائر بين 1986-2006، رسالة ماجستير غير منشورة (جامعة وهران: كلية العلوم الاقتصادية، 2009-2010)، ص 13.

ان الارتباط الشبه كلي للجزائر بالمحروقات وارتفاع أسعارها في الاسواق العالمية، اضافة للاكتشافات الجديدة للبتروال والغاز وكذا تراكم احتياط الصرف يعطينا تصورا بان الاقتصاد الجزائري يعيش في الحالة الموصوفة في النظرية، وهذا ما يستلزم البحث عن حلول مستعجلة للخروج من هذه الوضعية وتحسين الظروف الداخلية من خلال التركيز على دعم القطاعات الاقتصادية الاخرى (الزراعة، الصناعة) وتفعيلها، وتجنب الاعتماد بشكل كلي على المحروقات في عملية التنمية الاقتصادية للدولة.

الدراسات السابقة

يعد موضوع الطاقات المتجددة موضوعا حديثا باعتباره الحل المتوفر اليوم لحل مشكلة نضوب الطاقة الأحفورية التي تساهم في نقص المخزون وزيادة الطلب عليها، ومن أهم الدراسات العلمية التي لها اهتمام في هذا المجال نجد:

1- دراسة عماد تكواشت، اطروحة ماجستير في العلوم الاقتصادية ، اهتم فيها بدراسة واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر (2011-2012)، بحيث تطرق فيها الى اهمية الطاقة على الصعيد العالمي، مع توضيح أهمية التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر كبديل عن المحروقات، لضمان الامن الاقتصادي مستقبلا.

2- دراسة فاطمة بحري، مذكرة ماستر تخصص السياسة العامة والأنظمة المقارنة، ركزت هذه الدراسة على استشراف سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر ما بين سنة 2010-2030، مع إبراز التحديات والرهانات التي تواجهها في إطار ساسة الانتقال الطاقوي المنتهجة من طرف الحكومة الجزائرية.

ما يؤخذ على هذه الدراسات رغم مساهمتها العالمية في اثراء المعلومات الا انها لم تتطرق الى العديد من جوانب الموضوع، بحكم انها اقتصرت على دراسة حالة الجزائر فقط دون الحديث عن الطاقات المتجددة ضمن الاستراتيجيات الدولية، والتي أحاول من خلال دراستي تسليط الضوء عليها وتوضيح مكانتها على الصعيد العالمي.

تقسيم الدراسة

تمت دراسة موضوع الطاقات المتجددة في الاستراتيجية الدولية " نموذج الجزائر " من خلال ثلاثة فصول اضافة الى مقدمة وخاتمة، بحيث يحتوي كل فصل على ثلاثة مباحث.

- **الفصل الأول** خصصته للحديث عن الطاقة (تعريفها، اهميتها، انواعها)، مع تسليط الضوء على التوجه العالمي نحو تبني استراتيجية احلال الطاقات المتجددة في النظام الطاقوي العالمي.
- **بينما الفصل الثاني** فتطرق فيه الى وضعية الطاقة بالجزائر، والدوافع التي حفزتها على استغلال الطاقات المتجددة، وإطلاق برنامج وطني يهدف الى دعمها يمتد الى غاية 2030 سنة، في إطار سياسة الانتقال الطاقوي المعتمدة لضمان أمنها الطاقوي مستقبلا
- **أما الفصل الأخير** فتناولت فيه التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر، وآفاق استغلالها مع التركيز على الطاقة الشمسية بحكم الإمكانيات الكبيرة التي تحوزها الجزائر من هذه الطاقة المتجددة
- فيما يخص الخاتمة فقد تضمنت أهم النتائج والاستنتاجات التي توصلت اليها من خلال دراستي لهذا الموضوع.

الفصل الأول: واقع الطاقة على الصعيد العالمي

تمهيد:

إن التطلع نحو مستقبل يخلو من الطاقة هو في حقيقة الأمر العودة إلى الحياة البدائية التي كان يعيشها الإنسان سابقاً، والتخلي عن الرفاه الذي بات ينعم به الإنسان من وراء استغلاله لمختلف مصادر الطاقة المتواجدة على سطح الأرض، كوسيلة مكنته من تحقيق التطور والازدهار والقيام بنقله نوعية في نمط حياته، الذي باتت تشكل فيه الطاقة محورا رئيسيا لا غنى عنه. وسنحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على المكانة التي تشغلها الطاقة في النظام الدولي، وهذا من خلال التنويه إلى الدور الأساسي الذي تلعبه في تحقيق التنمية الاقتصادية على مستوى العالم ما نجم عنه زيادة كبيرة في الطلب على مختلف مصادر الطاقة بما فيها الطاقة المتجددة التي شهدت نموا واضحا في السنوات الأخيرة بحكم أنها مصدر نظيف ودائم للطاقة حفزت الكثير من الدول على الانخراط في هذا المجال والاستفادة منه.

المبحث الأول: مفهوم الطاقة وأهميتها دولياً

اعتبرت مسألة الطاقة من القضايا المهمة المطروحة للنقاش والبحث والدراسة على الصعيد العالمي، وسنحاول في هذا المبحث التعرف على مفهوم الطاقة وأهميتها، مع الإشارة إلى مصادرها التقليدية (الناضبة)، واحتياجاتها العالمية والمتمثلة في النفط، والغاز، والفحم الحجري، واليورانيوم لإنتاج الطاقة النووية، ومصادر الطاقة المتجددة والتي تتضمن كل من الطاقة الشمسية والمائية والحيوية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية للأرض.

المطلب الأول: التعريف بالطاقة وأهميتها

تعتبر الطاقة من الناحية اللغوية كلمة ذات أصل لاتيني «Energeia»، ويوناني «Energia»، وتعني قوى فيزيائية تسمح بالحركة، والطاقة هي القدرة على الشيء، ونقول طاقة طوقاً وأطاقه، والاسم "طاقة".

التعاريف الاصطلاحية فهي كالآتي:

- "الطاقة هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في حياتنا اليومية، لكي نقوم بالعمل الشاق في مكاننا من أجل الحصول على الراحة اللازمة.
- كما تعرف بـ: " الطاقة مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على المواد"
- أوهي: " الطاقة هي القدرة على إنجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية... الخ"¹.

¹ هشام حريز، دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة (الاسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية، 2014)، ص.70،71.

• الطاقة هي عبارة عن كمية فيزيائية تتجلى على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في نواة الذرة بين البروتون والنيوترون، كما أنها تعبر على إعطاء قوى قادرة على انجاز عمل معين، وهي كيان مجرد لا يعرف إلا من خلال تحولاته.¹

ومن خلال هذه التعاريف نستنتج أن الطاقة هي الوسيلة الرئيسة التي يمكن أن يعتمد عليها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة أكبر وسعادة ورفاه أمثل كما أنها تعتبر المفتاح الرئيسي لنمو الحضارة الإنسانية على امتداد الحقب التاريخية لحياة الإنسان على الأرض ومنه يمكن قياس مدى تقدم الإنسان من خلال قدرته على التحكم بالطاقة واستغلال مصادرها بالصورة التي تعطي أفضل النتائج.

❖ أهمية الطاقة دولياً:

إن أحد أهم عناصر العمل الأساسية تركز على تواجد الطاقة، ولذا فإن توفرها يشكل محورا أساسيا لعملية استتباب واستمرار وازدهار الحضارة الإنسانية، فقد ارتبطت عملية التنمية باستهلاك الطاقة ارتباطاً مباشراً منذ القدم وازداد هذا الترابط وضوحاً مع بروز الثورة الصناعية التي ما كان لها أن تحقق أهدافها بدون توفر مصادر الطاقة خاصة منها التقليدية (النفط والغاز)، بحيث ازداد اعتماد العالم على هذا النوع من الطاقة تدريجياً كوقود للتقدم التكنولوجي سواء كان ذلك في مجال الصناعات أو في مجال النقل والمواصلات وغيرها من القطاعات الأخرى، فإنتاج وتحويل واستهلاك الطاقة بات يعد أساس كل النشاطات الإنسانية، وعنصر ضروري لدفع حركة التنمية الاقتصادية العالمية.

يقول الرئيس الأمريكي الأسبق كالفيينكولدرج 1923-1929 «إن تفوق الأمم يمكن أن يقوم بواسطة امتلاك النفط ومنتجاته»². كما يرى وزير الخارجية الأمريكي الأسبق هنري كيسنجر أن هناك منافسات عنيفة على الموارد، ووجب على أمريكا إعادة ترتيب مناطق مختلفة من العالم على

¹ سمير بلعربي، "واقع طاقة الرياح في الجزائر"، مجلة الطاقات المتجددة، ع. 1، (ماي 2012)، ص. 22-23.

² علي زياد، "التنافس والصراع بين الدول العالمية على مصادر الطاقة"، في: <http://www.alquds.co.uk/?p=378477>، (2016/03/27).

قاعدة «تدفق إمدادات النفط والغاز»، لضمان أمنها القومي، ومن هنا تبوّأت الطاقة مركزاً استراتيجياً ضمن خطط الدول على الصعيدين الاقتصادي والاستراتيجي فهي سر التطور والتفوق ومفتاح السيطرة على العالم.

المطلب الثاني: مصادر الطاقة في العالم

تعد مصادر الطاقة بأشكالها المختلفة المحرك الأساسي وأحد المقومات الأساسية لبقاء المجتمعات، كما إنها تعد محركاً أساسياً للنمو الاقتصادي في المجتمعات المختلفة وهناك أنماط عدة من مصادر الطاقة تأتي على ذكرها كما يلي:

أولاً: مصادر الطاقة الناضبة (غير المتجددة)

يقصد بمصادر الطاقة الناضبة، المصادر ذات الطابع المؤقت، أي أن ما يتوافر من مخزون في هذه المصادر محدود الأجل ولا يمكن التعويض عن الكميات التي استنزفت أو استهلكت منه، ويأتي في مقدمة هذه المصادر النفط، والفحم الحجري، والغاز الطبيعي، والطاقة النووية.¹ يستخدم الإنسان في مزاولة أعماله اليومية ما يقارب 90% من الطاقة التي تأتي من الطاقة الناضبة موزعة كالتالي: أكثر من 80% من الوقود الأحفوري (34% من البترول، و26% من الفحم، و21% من الغاز) وما قارب 6% من اليورانيوم (النووية)، بحكم أن أرخص مصادر الطاقة تتمثل في الوقود الأحفوري، وهي في المقابل أقصر مصادر الطاقة عمراً بحيث تمد الإنسان بـ 80% من احتياجاته من الطاقة، وذلك لانخفاض تكاليف استغلالها.

وفقاً لإحصائيات التي قدمتها شركة البترول البريطانية BP الصادرة في يونيو 2010 فإن متوسط الأعمار الافتراضية لمصادر الطاقة الناضبة هي كالتالي: عمر البترول 46 سنة، وعمر الغاز 63 سنة، وعمر الفحم 120 سنة.²

¹ خديجة عرفة محمد، امن الطاقة وآثاره الإستراتيجية (الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2014)، ص. 51.

² "مصادر الطاقة: البترول أقصر مصادر الطاقة عمراً"، جريدة الرياض الاقتصادي، ع. 15636، أبريل 2011م، ص. 25.

1- الفحم الحجري:

ظهرت أهمية الفحم الحجري كمصدر للوقود في عصر الثورة الصناعية في أوروبا الغربية ومنها انتشر استعماله إلى بقاع أخرى من الأرض حيث يتوفر مخزون منه، ويندرج تحت مفهوم الفحم الحجري عدة أنواع من الوقود تختلف في تركيبها العضوي وكمية الطاقة المتوفرة في وحدة الوزن منها، وأهم أنواع الفحم هي:

أ - الخث: يعتبر الخث الحلقة الأولى في مسلسل تكون الفحم بمعنى أنه لم يتحول إلى فحم بصورة نهائية بل يتميز بوجود بقايا النباتات فيه، والخث مادة طرية بالمقارنة مع أنواع الفحم الأخرى ويحتوي على نسبة كبيرة من الماء تصل إلى 90 % ويحتوي على نسبة قليلة من الكربون وبعض المواد المتطايرة.

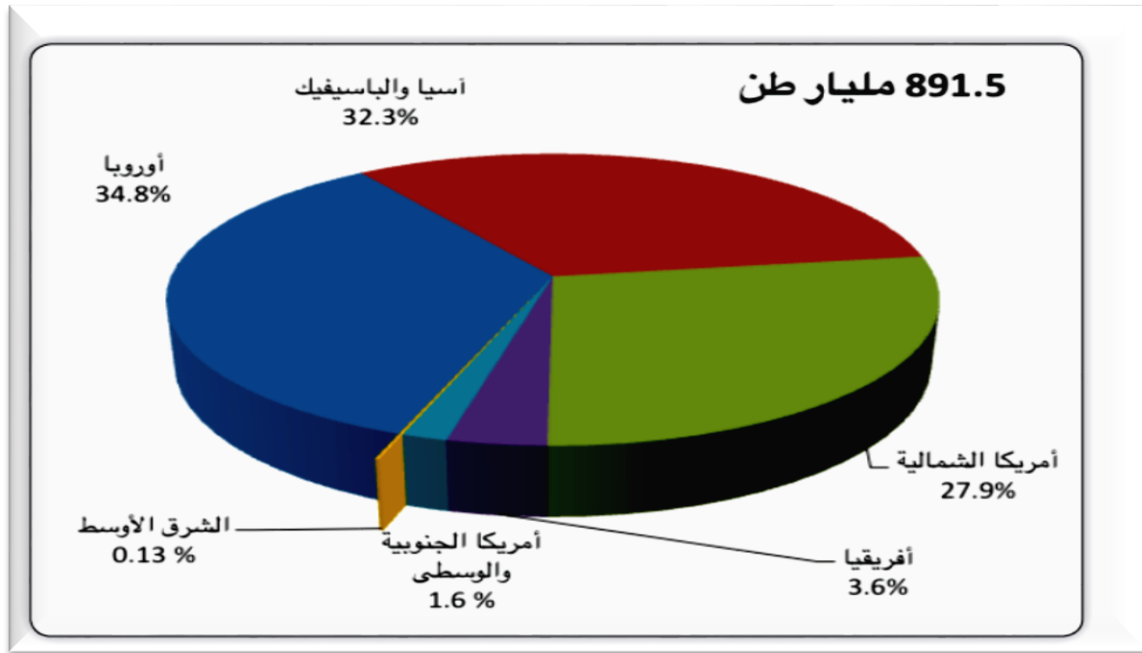
يبلغ احتياطي العالم من الخث حوالي ثلاثمائة ألف مليون طن ويقدر معدل الاستهلاك بحوالي تسع مليون طن في السنة، ومن المتوقع أن يجرى استغلال هذا المصدر على مستوى واسع خاصة إذا طال أمد أزمة مصادر الطاقة التي يعيشها العالم، وتتركز الاستعمالات الحالية للخث على تزويد المنازل ببعض احتياجاتها من الطاقة الحرارية وفي محطات توليد الطاقة الكهربائية.

ب - الفحم البني: يقع الفحم البني في الحلقة الثانية في سلسلة تكون الفحم بعد الخث، وهو يحمل الكثير من خصائصه كاحتوائه على نسبة عالية من الماء والمواد المتطايرة، يتواجد الفحم البني في وسط أوروبا حيث يستعمل في العديد من الأغراض الصناعية وفي محطات الطاقة الكهربائية، ويقدر مخزون العالم من الفحم البني بحوالي 2 تريليون طن، يوجد حوالي 10 % منها في الاتحاد السوفيتي سابقا وحوالي 20 % في الولايات المتحدة، ويتوزع الباقي بين كندا ودول أوروبا¹.

¹ عبد الرؤوف تريكي، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة-حالة الجزائر، رسالة ماجستير غير منشورة (جامعة الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية، 2013/2014)، ص.90،91.

ج - الفحم القطراني : يدعى الفحم القطراني بهذا الاسم لأنه ينتج مادة قطرانية عند تقطيره لإنتاج الغاز وفحم الكوك، ويحتوي الفحم القطراني على 20 - 20 % من المواد المتطايرة المتكونة من مواد هيدروكربونية والتي تستعمل في إنتاج الغاز، كما يحتوي على نسبة قليلة من الماء، ويشكل الفحم القطراني الجزء الأكبر من احتياطي العالم من الفحم وهو أكثر الأنواع استعمالاً وانتشاراً، كما يبلغ مخزون العالم من الفحم القطراني حوالي 1,1 تريليون طن، يمتلك الاتحاد السوفيتي حوالي 12 % منها بينما تمتلك الولايات المتحدة حوالي 61 % وتمتلك الصين نسبة مقاربة، أما الجزء الباقي والذي يبلغ حوالي 6 % من المخزون فينتشر في أوروبا وأستراليا واليابان والهند ومناطق أخرى¹.

الشكل رقم 01: يوضح الاحتياط العالمي للفحم الحجري سنة 2014



المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.115.

¹ المكان نفسه.

2- النفط:

من المعروف أن النفط يتواجد في باطن الأرض وأعماق البحار على شكل مواد هيدروكربونية تكونت منذ أمد بعيد نتيجة لتفكك بقايا الحيوانات والنباتات تحت طبقات من الطين، وبتأثير من حرارة الشمس عبر ملايين من السنوات.

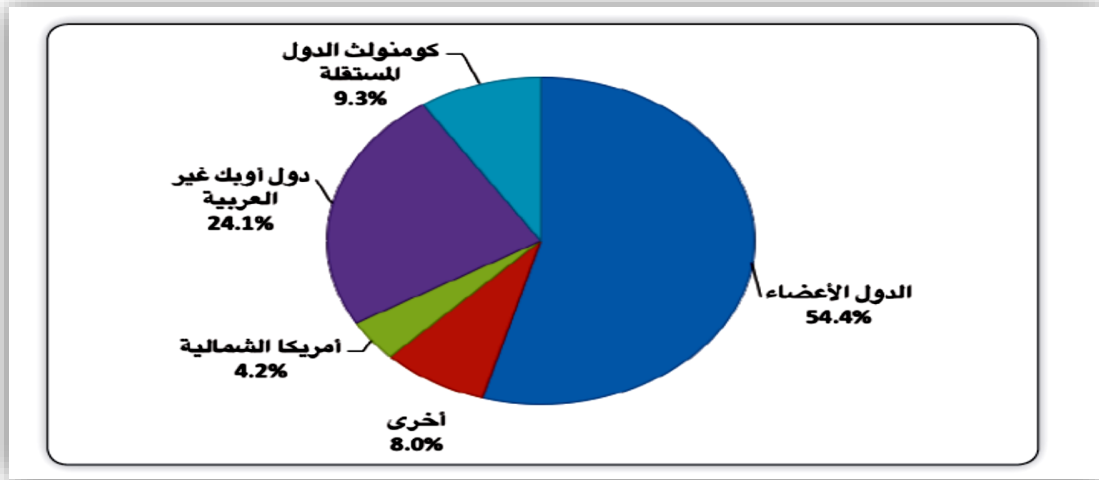
والهيدروكربونات مركبة من عنصري هما الهيدروجين والكربون. وقد تكونت بشكل سوائل أو غازات أو جوامد. وتطلق كلمة النفط بمعناها الواسع على جميع الترسبات التي تتكون في باطن الأرض بصورة طبيعية ولكن الكلمة بمعناها التجاري الضيق تقتصر عادة على الترسبات السائلة أي الزيت الخام، بينما يطلق على الترسبات الغازية اسم الغاز الطبيعي، وعلى الترسبات الجامة بالفحم الحجري.¹

وكون النفط مادة سائلة لذا فانه يعتبر من أكثر الطاقات سهلة الاستغلال كما انه يتميز على مختلف أنواع الطاقة الأخرى من حيث سهولة نقله إما بواسطة الأنابيب أو الناقلات البحرية أو عربات السكك الحديدية هذا بالإضافة إلى انه منخفض التكلفة بالنسبة للوزن والحجم الذي يحتله. وينتشر مخزون النفط في العديد من مناطق العالم ولا تخلو منه أية قارة من قارات العالم، ومع ذلك فهناك العديد من الدول التي تقتصر تماما إلى مصدر الطاقة هذا وتضطر إلى استيراد احتياجاتها، وتعتبر منطقة الشرق الأوسط من أغنى مناطق العالم بالنفط إذ أنها تحتوي على أكثر من نصف مخزون العالم منه ويرتكز مخزون النفط في منطقة الخليج والجزيرة العربية.²

¹ حافظ برجاس، محمد مجذوب، الصراع الدولي على النفط العربي (بيروت: بيسان للنشر والتوزيع والاعلام، 2000)، ص. 22-23.

² محمد أزهر سعيد السماك وآخرون، جغرافيا النفط والطاقة (العراق: وزارة التعلم العالي والبحث العلمي، 1981)، ص. 115.

الشكل رقم 02: يوضح الاحتياط العالمي للنفط سنة 2014



المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.115.

تشير التقديرات الأولية إلى ارتفاع احتياطيات النفط العالمية من 1281.85 مليار برميل في نهاية عام 2013 إلى 1292.9 مليار برميل في نهاية عام 2014 وهو ما يمثل ارتفاعا بسيطا بنسبة 0.86%¹.

وبحسب التقرير الصادر عن منظمة أوبك عام 2015 فإن دول الأعضاء في المنظمة هي التي تحوي على أكبر الاحتياطيات العالمية وعلى رأسها المملكة السعودية 265.8 بليون برميل تليها العراق بـ 1453 بليون برميل ثم الكويت والإمارات التي تقدر احتياطاتها 97.8 مليار برميل كما يوضحه الشكل التالي:

¹ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.142.

جدول رقم 03: يوضح احتياطات النفط عام 2014

Proven Crude Oil Reserves (%) Year 2014				الاحتياطيات المؤكدة من النفط الخام (%) عام 2014			
	الحصة من إجمالي العالم	الحصة من دول أوبك	الحصة من الدول العربية في أوبك	الحصة من إجمالي الدول العربية	الحصة من الدول العربية الأخرى	الحصة من دول أوبك	بيانات عام 2014 (مليار برميل)
	Share from Total World	Share from OPEC	Share from Arab Countries in OPEC	Share from Total Arab Countries	Share from Other Arab Countries	Share from OAPEC Countries	Data for Year 2014 (Billion barrels)
UAE	7.56	9.70	14.05	13.72	-	13.90	97.8
Bahrain	0.01	-	-	0.02	-	0.02	0.1
Tunisia	0.03	-	-	0.06	-	0.06	0.4
Algeria	0.94	1.21	1.75	1.71	-	1.73	12.2
S. Arabia	20.56	26.36	38.17	37.28	-	37.78	265.8
Syria	0.19	-	-	0.35	-	0.36	2.5
Iraq	11.24	14.41	20.87	20.38	-	20.65	145.3
Qatar	1.95	2.50	3.63	3.54	-	3.59	25.2
Kuwait	7.85	10.07	14.58	14.24	-	14.43	101.5
Libya	3.75	4.80	6.95	6.79	-	6.88	48.4
Egypt	0.32	-	-	0.59	-	0.60	4.2
Jordan	0.00	-	-	0.00	0.01	-	0.0
Sudan	0.12	-	-	0.21	16.06	-	1.5
Oman	0.40	-	-	0.72	55.13	-	5.2
Morocco	0.00	-	-	0.00	0.01	-	0.0
Mauritania	0.00	-	-	0.00	0.21	-	0.0
Yemen	0.21	-	-	0.37	28.58	-	2.7
OAPEC	54.4	-	-	98.7	-	100.0	703.5
Other Arab Countries	0.7	-	-	1.3	100.0	-	9.3
Total Arab Countries	55.1	-	-	100.0	-	-	712.8
Arab OPEC Countries	53.9	-	100.0	97.7	-	-	696.2
OPEC	78.0	100.0	-	-	-	-	1008.3
Total World	100.0	-	-	-	-	-	1292.9

Source : annuelstatisticalreport, THE ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC) ,2015

3-الغاز الطبيعي:

يشكل الغاز اليوم أحد مصادر الطاقة الأساسية في العالم رغم حداثته، فهو في الطبيعة إما مصاحباً للنفط أو مستقلاً في مكانه الخاصة، وحتى الماضي القريب كان الغاز الحر لا يستعمل إلا في مناطق إنتاجه وبصورة محدودة بسبب صعوبة نقله وتخزينه. أما الغاز المصاحب فكثيراً ما كان يحرق للتقليل من كلفة النفط المستخرج ولعدم وجود أسواق استهلاكية له.

أما الآن، وبعد أن تطورت الصناعات البتروكيميائية فقد أصبح الغاز الطبيعي يعتبر من أهم مصادر الطاقة النظيفة لخلوه من الملوثات البيئية كالرصاص والكبريت، وهذا ما جعل العالم يهتم بتطوير إنتاجه وزيادة نسبة استخراجه يومياً بعد آخر، خصوصاً بعدما تقدمت الطرق التقنية لتخزينه وتسييله ونقله¹

احتياطيات الغاز الطبيعي:

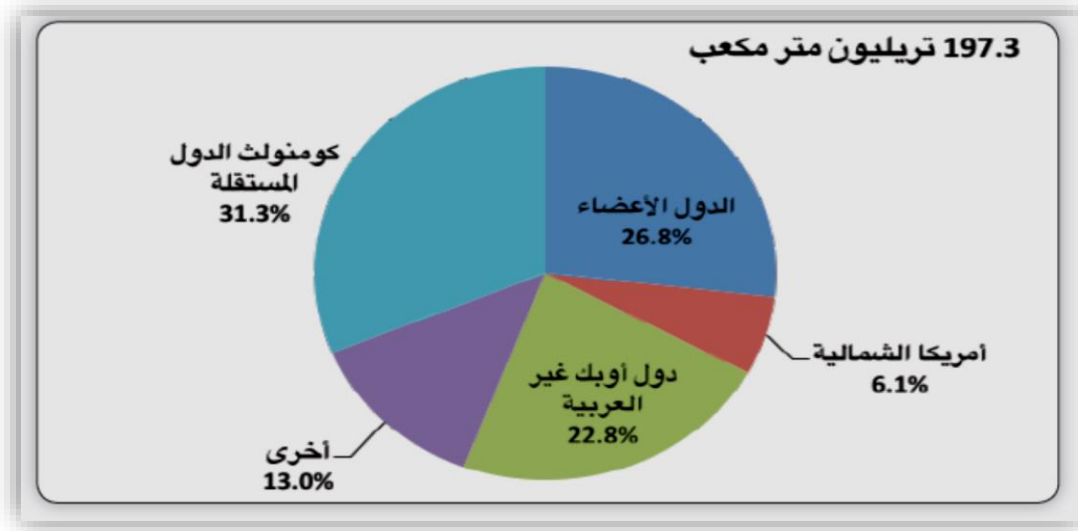
ارتفعت تقديرات احتياطي الغاز الطبيعي بنسبة 0.4% عن تقديراته عام 2013 التي بلغت 196.6 تريليون متر مكعب، لتصل إلى أكثر من 197.3 تريليون متر مكعب في عام 2014. فمثلاً في إيران ارتفعت تقديرات الاحتياطي فيها من 33780 مليار متر مكعب عام 2013 إلى 34020 مليار متر مكعب عام 2014. بالإضافة إلى فنزويلا انتقلت من 5562 مليار متر مكعب عام 2013 إلى 5581 مليار متر مكعب عام 2014.

وارتفعت تقديرات الاحتياطي بنسبة 1,2% في المملكة المتحدة، وبنسبة 2% في النرويج و7.6% في كندا، و5.5% في الصين. أما الولايات المتحدة فقد ارتفعت تقديرات الاحتياطي من الغاز بنسبة 10% من 8723 مليار متر مكعب عام 2013 إلى 9595 مليار متر مكعب عام 2014.²

¹ حافظ برجاس ومحمد مجذوب، مرجع سابق، ص.34.

² منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، مرجع سابق، 145، 146.

الشكل رقم 04: يوضح الاحتياط العالمي من الغاز الطبيعي لسنة 2014



المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.142.

4- اليورانيوم (الطاقة النووية):

اليورانيوم عنصر كيميائي رمزه U رقمه الذري 92 موجود في الطبيعة، وهو معدن ثقيل ومشع (تتبع منه أشعة ألفا)، عمره طويل جدا يصل إلى 4.5 مليار سنة، وهو العنصر الطبيعي الانشطاري الوحيد Le seul élément fissile وانشطاره يحرر طاقة تقارب 200 MeV للذرة الواحدة وهو ما يفوق الطاقة التي تحرر من الوقود الأحفوري بمليون مرة (لنفس كمية الوقود المستعملة).

ينتشر اليورانيوم في كل مكان في أعماق الأرض، في مياه البحار (3 غرام في المتر المكعب حسب محافظة الطاقة الذرية CEA والشركة العامة للموارد النووية COGEMA وهو ما يعني 4.5 مليار طن من اليورانيوم ذائبة في مياه البحار والمحيطات)، وفي الغلاف الصخري للقشرة الأرضية ولذلك فإن القشرة الأرضية تحتوي على آلاف المليارات من الأطنان وهذا دون حساب ما تحتويه أعماق الأرض منه.¹

¹ رشيد سنقوقة، أجيال المستقبل بين احتياجات الطاقة وأسلحة الدمار الشامل (قسنطينة: دار الفجر، 2010)، ص.7.

كما يعد اليورانيوم المادة الأولية المتوفرة والمستعملة في الصناعة النووية، بحيث تتجلى أهمية الطاقة النووية في استخداماتها السلمية الكثيرة فمنذ عام 1954م استخدمت الطاقة النووية لتسيير السفن الحربية وخصوصا الغواصات مدة طويلة تحت سطح البحر قد تصل إلى عدة شهور والقيام برحلات طويلة حول العالم دون الحاجة إلى اللجوء إلى الموانئ للتزويد بالوقود، ومن المعروف انه يوجد في الوقت الحاضر عدد كبير من الغواصات وحملات الطائرات العملاقة وكاسحات الجليد تسيير بواسطة الطاقة النووية.

كما استخدمت المفاعلات النووية في توليد الكهرباء في كثير من دول العالم وخصوصا في الدول المتقدمة. وهناك دول تعتمد على تحلية مياه البحر باستخدام تلك الوسيلة، وللمفاعلات النووية استخدامات أخرى كتحضير النظائر المشعة التي لها استخدامات تطبيقية عديدة في مجالات الطب والزراعة والصناعة وغيرها.¹

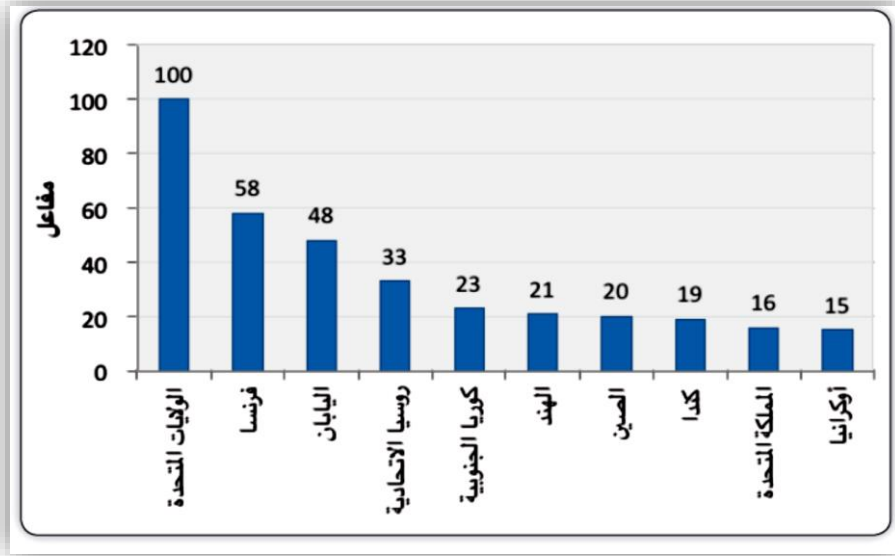
ارتفعت مصادر اليورانيوم المعروفة بنسبة 7% منذ عام 2011، مما أضاف نحو 10 سنوات إلى عمر المفاعلات الموجودة في العالم، إلا أن معظم ذلك الارتفاع كان في المصادر ذات الكلفة المرتفعة، وبلغت المصادر المعروفة المؤكدة والمقدرة 5.902.900 طن من اليورانيوم عند سعر أعلى من 130 دولار/كغ. ونتجت التقديرات الجديدة للمصادر بعد أن زاد الإنفاق العالم الإجمالي على استكشاف وتطوير مناجم اليورانيوم بمعدل 23% بين عامي 2011 و2012 حيث وصل عام 2012 إلى 1.29 مليار دولار. وتعتبر كازاخستان وكندا وأستراليا أكبر الدول المنتجة لليورانيوم في العالم، حيث تنتج 63% من الإنتاج العالمي.

وقد ذكرت الوكالة الدولية للطاقة النووية في تقريرها الصادر عام 2014، إن إجمال عدد المفاعلات النووية العاملة في العالم بلغ 434 مفاعلا حتى نهاية عام 2013، يتموضع أكثر من 81% منها (353 مفاعلا) في عشر من دول العالم² كما مبين في المخطط التالي:

¹ نوران طالب وشاش، لطفي حاتم، العلاقات الدولية وتدويل الطاقة النووية السلمية (عمان: مركز الكتاب الأكاديمي، 2014)، ص. 13-14.

² منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، مرجع سابق، ص. 157، 158.

الشكل رقم 05: يوضح أعلى عشر دول من حيث المفاعلات النووية العاملة في نهاية عام 2013

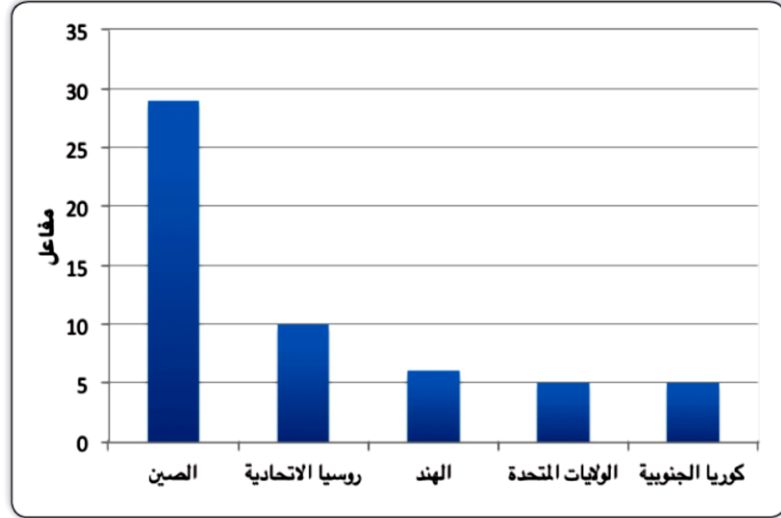


المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.158.

وبين تقرير وكالة الطاقة النووية انه سيتم انشاء 72 مفاعلا جديدا تبلغ السعة الاجمالية لها 69367 ميغاواط، وتتنوع على 16 دولة في العالم، منها 55 مفاعلا يجري انشاؤها في 5 دول. كما يجري انشاء مفاعلين في كل من اوكرانيا واليابان وتايوان وسلوفاكيا وباكستان والامارات العربية المتحدة. اما فرنسا وفنلندا، الارجنتين، والبرازيل، وأرمينيا، فيجري انشاء مفاعل واحد في كل منها¹.

¹ المكان نفسه.

الشكل رقم 06: يوضح أعلى خمس دول من حيث عدد المفاعلات قيد الإنشاء في نهاية عام 2013



المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014" الكويت: 2014، ص.159.

ثانيا: الطاقات المتجددة (الغير ناضبة)

➤ تعريف الطاقة المتجددة:

يقصد بها تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة. وتتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة فهي على خلاف الطاقات غير المتجددة (قابلة للنضوب) الملوثة للبيئة بدرجة كبيرة نتيجة للغازات المنبعثة منها اثناء احتراقها¹.

¹ فروحات حده، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر" مجلة الباحث، ع.11، 2012، ص.150.

➤ مصادر الطاقة المتجددة:

تشتمل الطاقة المتجددة على عدة مصادر نذكر منها:

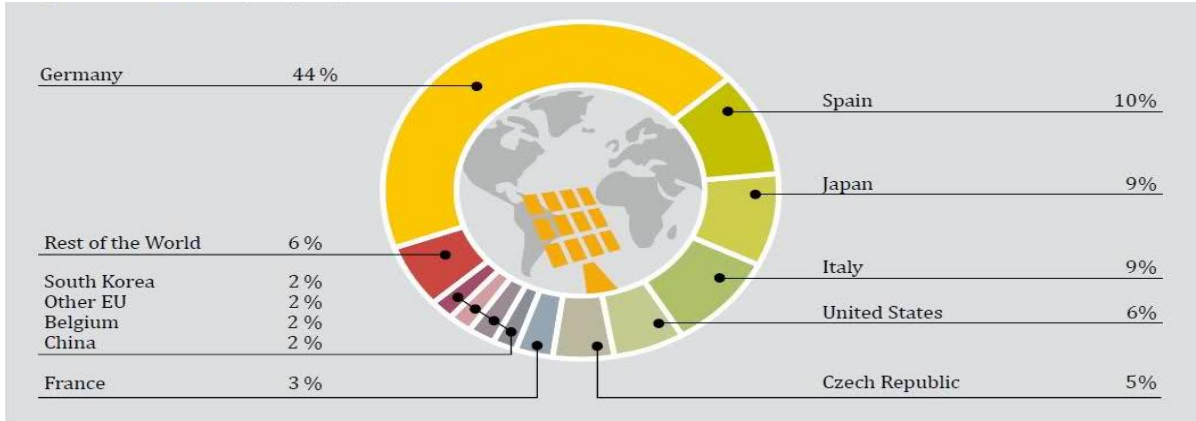
1-**الطاقة الشمسية:** إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه خاصة في الدول الأكثر عرضة للشمس في العالم.

وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء، وقوة محرك بحيث تستخدم حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا، إما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحرك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة. وتجري الآن محاولات جادة لاستخدامها مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء، كما تعد هذه الأخيرة مصدر لجميع الطاقات على سطح الأرض والتي أنشأت أولا بفعل الطاقة الحرارية للشمس.

وأشعة الشمس هي أشعة كهرومغناطيسية يشكل طيفها 49% من هذه الأشعة، وغير المرئي كالأشعة فوق بنفسجية يشكل 2%، والأشعة دون الحمراء 49%¹، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء باستخدام تقنية الألواح الفوتوفولطية، التي تعتبر صناعة عالمية تستقطب رساميل قدرها 12مليار دولار سنويا.

¹ المكان نفسه.

الشكل رقم 07: العشر دول الاولى حسب القدرات الشمسية الفوتوفولطية لسنة 2010



Source : renewable energy policy network for the 21st century, 2015

من خلال الشكل نلاحظ أن ألمانيا هي الرائدة في مجال استغلال الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء من بين عشر دول في العالم بنسبة 44%، فهي تفوق كل من الولايات المتحدة وبريطانيا لتتصدر بعدها اسبانيا في المرتبة الثانية بنسبة 10%، في المقابل نلاحظ ان الصين تحتل أضعف مرتبة بنسبة تقدر 2%، على الرغم من انها تمثل أكبر دولة منتجة للخلايا الضوئية في العالم والتي سنأتي على ذكرها لاحقا.

2-طاقة الرياح:

هي الطاقة التي تنتجها الرياح، فهي نتاج من عمل مولدات الهواء والآلات الكهربائية التي تحركها الرياح لإنتاج الكهرباء، بحيث تسمح المروحية التي تدور بفعل قوة الرياح بإنتاج الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية في أي مكان تهب فيه الرياح بشكل كاف، وتتعلق أساسا كمية الطاقة المنتجة بسرعة الرياح وكذلك بالمساحة التي تمسحها شفرات المروحية وكثافة الهواء. وتعتبر تقنية "توربين ذو المحور العمودي" من الطواحين الهوائية الأكثر شيوعا في بدايات القرن الحادي والعشرين والذي له أنصال من نوع مراوح الطائرة والتي تنصب في قمة برج طويل، ارتفاعه أكثر من 60متر والأنصال 46 متر طولاً¹. ويمكن ان ينتج حوالي 2500 كيلواط من القدرة عند سرعة رياح تقدر بـ 45 كيلومتر بالساعة.

¹سمير سعدون مصطفى وآخرون، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها (عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2011)، ص.230.

وفي ظل الركود الذي طال نمو طاقة الرياح وسوق الطاقة لأربع سنوات، تراجعت خلاله أسعار النفط لأدنى مستوياتها إلى جانب بروز سياسة صارمة تهدف للتصدي لقضية التغير المناخي، من المتوقع مساهمة طاقة الرياح بنحو 19% من طلب الكهرباء العالمية بحلول 2030 وفقاً لتقرير توقعات طاقة الرياح العالمية الصادر عن المجلس العالمي لطاقة الرياح ومنظمة السلام الأخضر «جرينبيس». ومن المتوقع أيضاً أن تشكل طاقة الرياح ما بين 25 إلى 30% من كهرباء العالم بحلول 2050، حيث ساهمت بنحو 318 جيغا واط بنهاية 2013 ونحو 45 جيغا واط أخرى في 2014. وتُقدر حصة الكهرباء المولدة من طاقة الرياح لسنة 2013 بنحو 4% من الكهرباء العالمية. كما بلغ إجمالي ما تم توليده في 2013 موزعة على أربعة بلدان، من ضمنها الصين وألمانيا والمملكة المتحدة وكندا وأميركا. وعلاوة على ذلك، زادت تسع دول من سعتها الإنتاجية بأكثر من 20%، بما فيها فنلندا بزيادة قدرها 67% والمكسيك 35% والمملكة المتحدة 29%.

وفي غضون ذلك، يبرز التزام سياسي دولي قوي تجاه تحقيق أهداف المناخ، نتج عنه توجيه سياسات الطاقة الوطنية، نحو تبني مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة.

واقترح مجلس طاقة الرياح اثنين من سيناريوهات النمو المتوسط والمتطور، خلال الفترة بين 5 إلى 15 سنة المقبلة. وفي المتطور، يتوقع المجلس معدل نمو دون الأرقام القياسية الماضية عند 15% يتراجع إلى 13% عند نهاية العقد الحالي وإلى 6% بحلول 2030. وتبعاً لذلك، ينخفض حجم السوق العالمية إلى 90 جيغا واط بنهاية العقد، ليصبح إجمالي الطاقة المستخدمة 800 جيغا واط بحلول 2020 ولما يقارب ألفي جيغا واط بحلول 2030¹.

3- الطاقة الحيوية BIOMASS: وتعرف بطاقة الكتلة الحيوية أو كما تسمى أحياناً الطاقة الحيوية وهي الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها، على خلاف غيرها من الموارد الطبيعية مثل النفط والفحم الحجري.

¹ طيب حسونة، "طاقة الرياح تنتج 19% من كهرباء العالم"، في:

<http://www.alittihad.ae/mobile/details.php?id=15818y=2015>، (2016/03/26).

بدأت بعض المناطق بزراعة أنواع معينة من النباتات خصيصا لاستخدامها في مجال الوقود الحيوي، منها الذرة وفول الصويا في الولايات المتحدة، وأيضا اللفت في أوروبا، وقصب السكر في البرازيل، وزيت النخيل في جنوب شرق آسيا. أيضا يتم الحصول على الوقود الحيوي من التحليل الصناعي للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات التي يمكن إعادة استخدامها مثل القش والخشب والسماد وقشر الأرز والمجاري والنفايات ومخلفات الأغذية التي يمكن تحويلها الى الغاز الحيوي عن طريق الهضم اللاهوائي، وعلى الرغم من التطور الحاصل في مجال استعمال الطاقة لا يزال هذا النوع مصدرا وحيدا للطاقة لأكثر من 02 مليار نسمة يعيشون معظمهم في جنوب آسيا وفي أوساط أفريقيا كما أنها تشكل حوالي 10% من المصادر الأولية للطاقة العالمية.

4- الطاقة الحرارية الأرضية GEOTHERMAL: هي مصدر طاقة بديل نظيف ومتجدد، وهي طاقة حرارية مرتفعة ذات منشأ طبيعي مختزنة في الصحارة في باطن الأرض، حيث يقدر أن أكثر من 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية

ويستفاد من هذه الطاقة الحرارية بشكل أساسي في توليد الكهرباء، ويمكن أن يغطي هذا النوع من الطاقة حاجة العالم لمدة مئة مليون سنة قادمة. وتقسم مصادر الحصول على الطاقة الحرارية الأرضية إلى قسمين: المياه الحارة الجوفية والصخور الحارة التي توجد في المناطق النشطة بركانيا أو في الأعماق البعيدة تحت سطح الأرض¹، لكن ارتفاع تكلفة استغلالها جعل من الصعب انتشارها على الأقل في وقتنا الحالي.

5- الطاقة المائية: يقول ريشارد ستاثرسن "سوف يتغير التعامل مع المياه كمادة خام، وهو ما سيفتح أسواقا وآفاقا جديدة" بحيث تسهم طاقة المياه على مستوى العالم بحوالي 18% سنويا من التيار الكهربائي، ومن ثم تعتبر قوة الماء كمصدر للطاقة المتجددة من أهم الانجازات التكنولوجية للإنسانية، وكانت الحضارات الكبرى القديمة في الصين ومصر والعراق قد قامت ببناء عجالات

¹ المعجم البيئي، زينب منصور حبيب (عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع، 2010)، ص. 482، 483.

ضخمة للمياه حتى يتمكن الإنسان من ري الأراضي الزراعية ودفع ماكيناتهم لطحن الحبوب، وتوفير مياه الشرب وغيرها. وتعتبر القوة المائية على مستوى العالم بعد المصادر الحيوية التقليدية هي أكثر مصادر الطاقة استخداماً بين مصادر الطاقة المتجددة، حيث يمكن أن تستخدم على مدار السنة، ويمكنها أن تخزن الطاقة، وفي عام 2008 تم إنتاج أجهزة للطاقة المائية في ألمانيا لتوليد الكهرباء بقدرة 21 مليار كيلوواط/ساعة من الكهرباء، وهو ما يمثل 3.5% من إجمالي استهلاك ألمانيا من الكهرباء.¹

¹ بيته ساندرو وآخرون، تر: حسام الشيمي، التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة (القاهرة: مجموعة النيل العربية، 2014)، ص. 101.

المبحث الثاني: الوضعية الطاقوية في العالم

تشكل الطاقة أهمية حيوية لاقتصاديات العالم فهي الوقود الذي يدفع عجلة التنمية الاقتصادية، بحكم أن جل القطاعات تعتمد في الأساس على توفر مختلف مصادر الطاقة المتواجدة على سطح الأرض، والتي تتفاوت معدلات الطلب عليها بحسب الخصائص الاستغلالية التي يتمتع بها كل مصدر أو بسبب التحولات الجيوسياسية التي يشهدها النظام الدولي وانعكاساتها على سوق الطاقة العالمية.

المطلب الأول: الطلب العالمي على الطاقة

سوف يزداد مستوى الطلب على الطاقة في العالم بالتأكيد مع زيادة النشاط الاقتصادي ونموه وفق معدله العالمي خلال السنوات العشرين الماضية والبالغ نحو 3%، إذ يشهد العالم زيادة محسوسة في الطلب على الطاقة بمعدل يزيد عن الثلث في الفترة الممتدة إلى غاية 2035، وخاصة الطلب على النفط والغاز اللذان يشكلان ما بين 65% إلى 70% من إجمال الطاقة التي تستهلكها كبرى اقتصاديات العالم: كالولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، الاتحاد الأوروبي وغيرها. مع مسؤولية الصين والهند والشرق الأوسط عن 60 ٪ من الزيادة، في حين يرتفع الطلب على الطاقة بالكاد في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وذلك على الرغم من وجود تحول واضح بعيداً عن النفط والفحم (والطاقة النووية في بعض البلدان) نحو الغاز الطبيعي الذي سيشهد الطلب العالمي عليه ارتفاعاً ملحوظاً لاحتوائه على أقل كثافة من الكربون، بحيث سيشهد الاتحاد الأوروبي تراجعاً في الطلب على النفط والفحم بمعدل (-15 ٪ لغاية الفترة الممتدة حتى 2040)، ثم اليابان (-12 ٪) فالولايات المتحدة الأمريكية (-3 ٪).

تتمتع الصين بثقل ملحوظ في عالم الطاقة، ذلك أنها تظل وبفارق كبير أكبر منتج ومستهلك للفحم في العالم وللفترة التي نحن بصدد تحليلها، حيث أنه من المتوقع وبحلول ثلاثينيات القرن الواحد والعشرين أن تتجاوز الصين والولايات المتحدة الأمريكية أكبر مستهلك للنفط.¹ فضلاً عن

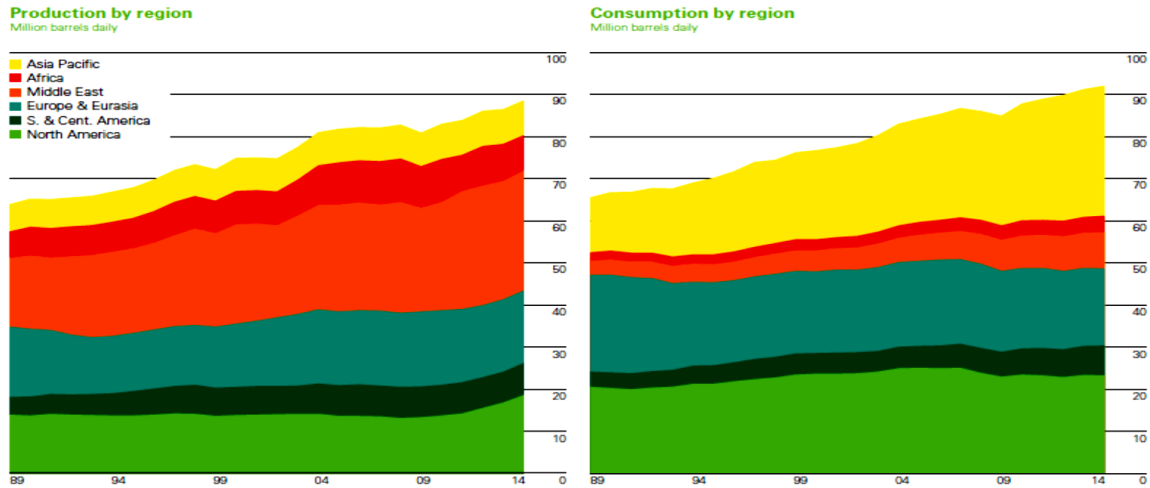
¹ International Energy Agency(IEA). " World Energy Outlook", France 2015, p.2 /4.

امتلاكها سوقاً للغاز يفوق حجمه سوق الاتحاد الأوروبي. إن طلب الصين من الطاقة بحلول عام 2040 سيكون أكثر من طلب الولايات المتحدة بواقع الضعف تقريباً. إما بالنسبة للهند التي تشكل ثالث أكبر اقتصاد في العالم والتي دخلت فترة مستدامة من النمو المطرد في استهلاك الطاقة، لاسيما على خلفية تبنيها سياسات للتعجيل من تحديث الدولة وتطويرها وكذلك على ضوء الزيادة السكانية بها، مع ارتفاع مستوى الدخل وتوقعات بنزوح 315 مليون نسمة للعيش بالمدن الهندية بحلول عام 2040. يرتفع الطلب على الفحم للصناعة وأيضاً لتوليد الطاقة، رافعاً حصته في مزيج الطاقة إلى النصف تقريباً ليدفع بالهند لأن تصبح وبفارق كبير أكبر مصدر للنمو في الاستخدام العالمي للفحم وأكبر منتج ومستورد للفحم في العالم بحلول عام 2020، متفوقةً بذلك على اليابان والاتحاد الأوروبي والصين. كما يتوقع إن يزيد طلبها على النفط أكثر من أي دولة أخرى ليقرب من 10 مليارات برميل/يومياً لتلبية لاحتياجاتها المتزايدة من الطاقة.¹

- تطور الإنتاج والاستهلاك العالمي من مصادر الطاقة:

❖ معدلات إنتاج واستهلاك النفط

الشكل رقم 08: يوضح معدل إنتاج واستهلاك النفط بحسب المناطق



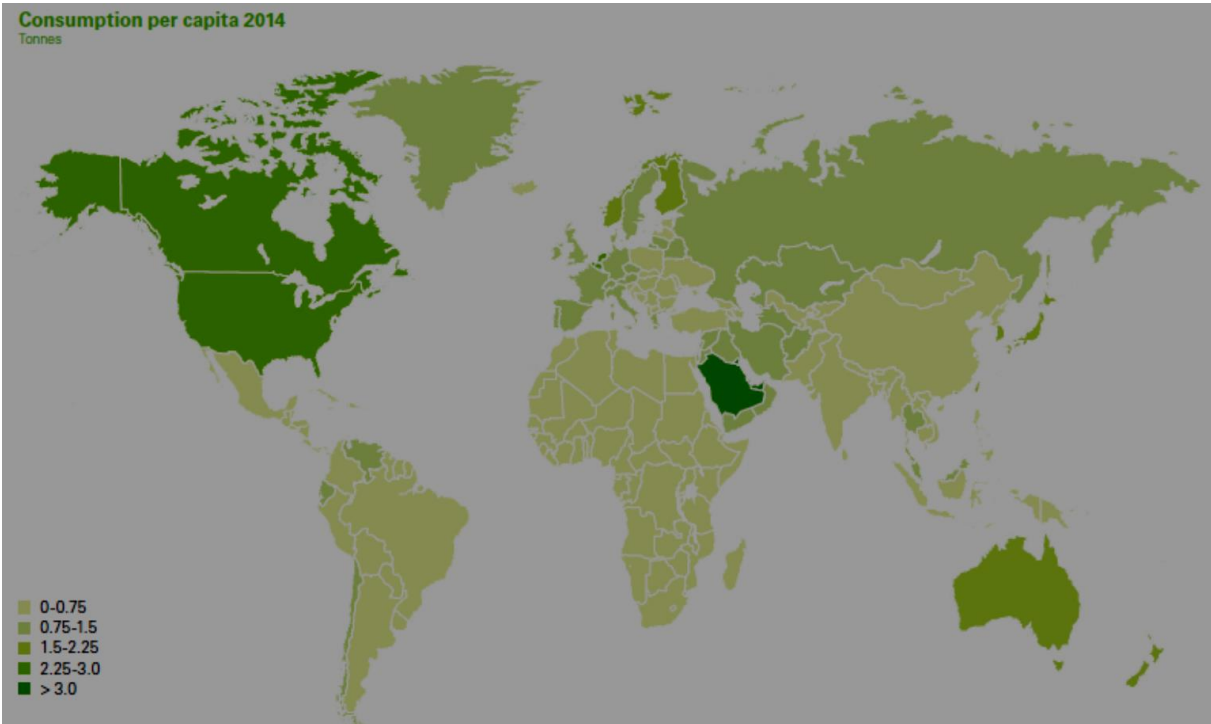
Source : BP statistical review of world energy . "oil energy " , London : 2015, P.14

¹International Energy Agency(IEA). " World Energy Outlook", France, 2015.. p4.

من خلال الشكل الموضح في الأعلى نلاحظ أن معدل إنتاج النفط العالمي تجاوز إلى حد كبير الاستهلاك في عام 2014، خاصة في البلدان غير الأعضاء في الأوبك، بحيث ارتفعت النسبة إلى 2.1 مليون برميل في اليوم؛ بحيث سجلت الولايات المتحدة نسبة 1.6 مليون برميل في اليوم. كما نشهد انخفاض من ناحية المنتجين الأفارقة بالمقارنة مع دول الشرق الأوسط داخل منظمة الأوبك.

في المقابل بلغ الاستهلاك العالمي نسبة 840,000 برميل في اليوم مع الاقتصاديات الناشئة وعلى رأسها الصين بزيادة بنسبة أقل من المتوسط كما ذكرناه سابقاً.

الشكل رقم 09: يوضح معدل استهلاك الفرد للنفط بحسب المناطق في العالم



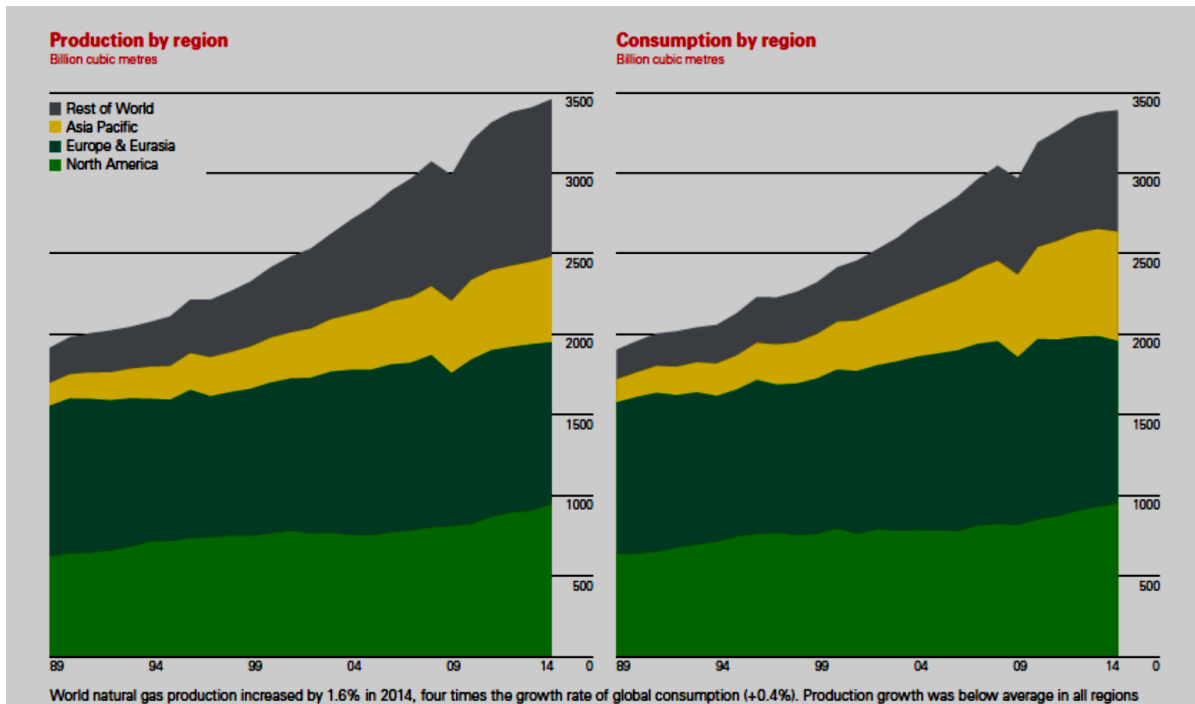
Source : BP statistical review of world energy . "oil energy ", London : 2015, P.12

❖ توقعات إنتاج واستهلاك الغاز:

ارتفع إنتاج الغاز الطبيعي في العالم بنسبة 1.6 في المائة في عام 2014، أربعة أضعاف معدل نمو الاستهلاك العالمي (+0.4%). وكان نمو الإنتاج أقل من المتوسط في جميع المناطق باستثناء أمريكا الشمالية. سجلت لولايات المتحدة (+6.1%) زيادة النمو أكبر بينما كان الانخفاض أكبر من روسيا (-4.3%).

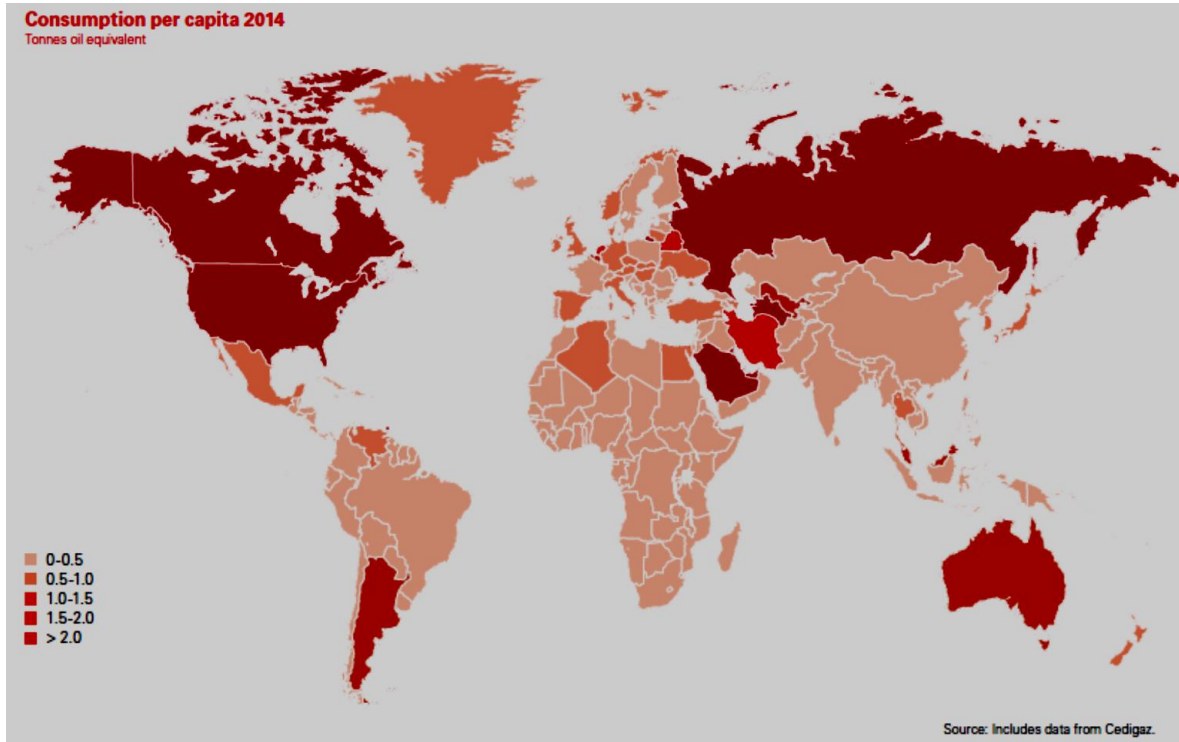
وكان النمو في الاستهلاك أقل من المتوسط في جميع المناطق باستثناء أمريكا الشمالية والشرق الأوسط. وقد سجلت الولايات المتحدة (+2.9%) أكبر نمو في الاستهلاك في العالم بينما سجل الاتحاد الأوروبي أكبر انخفاض بنسبة (-11.6%) كما يوضحه الشكلين التاليين:

الشكل رقم 10: يوضح معدل إنتاج واستهلاك الغاز في العالم بحسب المناطق



Source : BP statistical review of world energy . " Natural Gaz energy ", London : 2015, P.25

الشكل رقم 11: يوضح معدل الاستهلاك الفردي للغاز بحسب المناطق على مستوى العالم

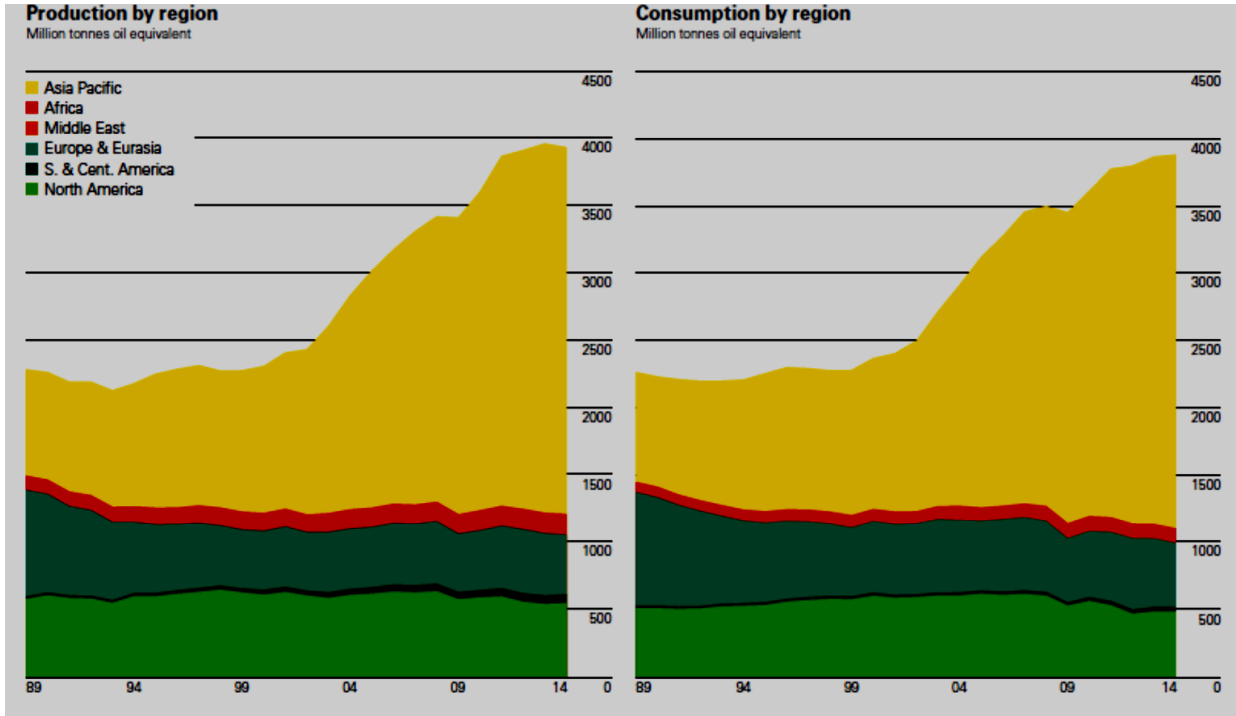


Source : BP statistical review of world energy . " Natural Gaz energy ", London : 2015, P.26.

❖ توقعات انتاج واستهلاك الفحم:

انخفض انتاج الفحم في العالم بنسبة 0.7 في المائة في عام 2014، بينما زاد الاستهلاك بنسبة 0.4 في المائة. سجلت الهند (+6.4 %) أكبر زيادة في الإنتاج، في حين شهد الصين أكبر انخفاض لها (-2.6 %). مثلت الهند أكبر زيادة في استهلاك الفحم بنسبة (+11.1 %) مع انخفاض أكبر لأوكرانيا بنسبة (-20.2 %).

الشكل رقم 12: يوضح معدل إنتاج واستهلاك الفحم بحسب المناطق على مستوى العالم

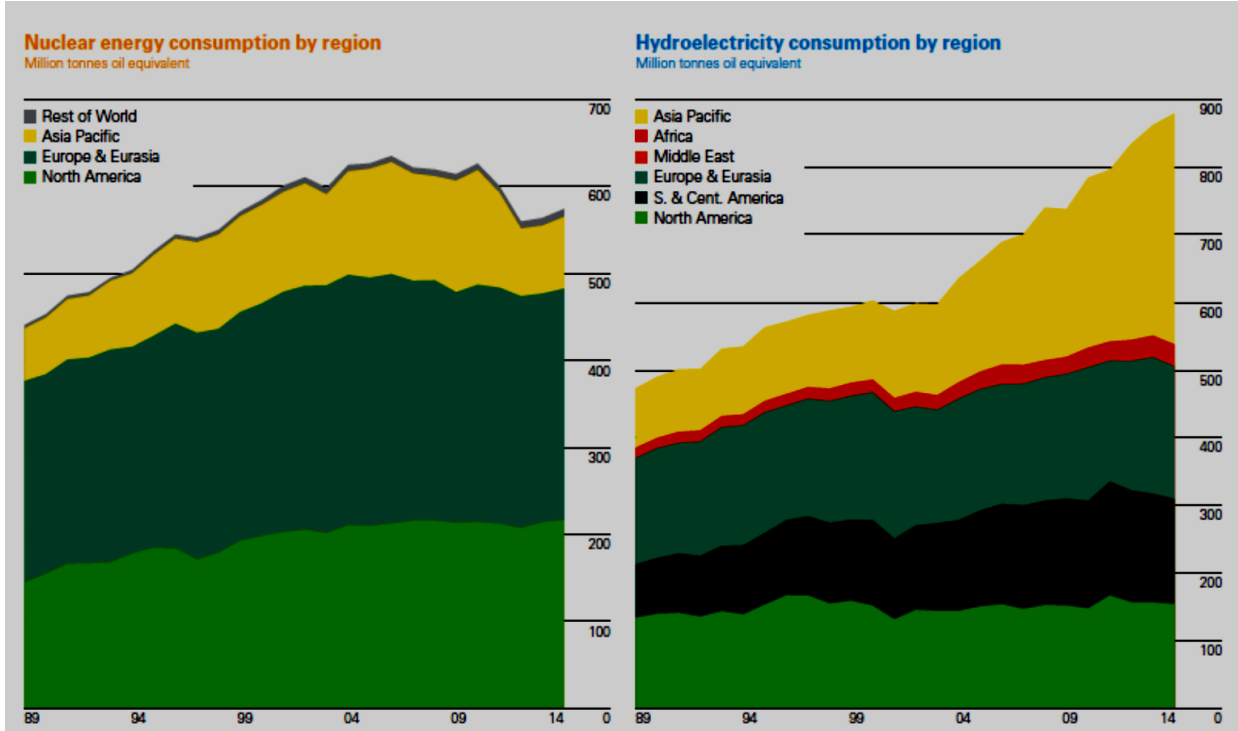


Source : BP statistical review of world energy . " Coal energy ", London : 2015, P.34.

❖ توقعات انتاج الطاقة النووية:

ارتفع توليد الطاقة النووية في العالم بنسبة 1.8 في المائة، إلى حد كبير أسرع من متوسط 10 سنوات-0.8%، في كل من كوريا الجنوبية، والصين، وفرنسا وأمريكا الشمالية يقابله انخفاض في كل من اليابان والمملكة المتحدة وبلجيكا.

الشكل رقم 13: يوضح معدل استهلاك الطاقة النووية بحسب المناطق على مستوى العالم



Source BP statistical review of world energy . " Nuclear Energy ", London : 2015, P.37.

استخراج الطاقة الكهرومائية العالمية بنسبة 2.0 في المائة. وكان هذا أبطأ من السنتين السابقتين وأقل من متوسط 10 سنوات بنسبة 3.3 في المائة. وقد ارتفع استخدام الطاقة الكهرومائية بالصين بمعدل 15.7 في المائة. هذا كان جزئيا بانخفاضات كبيرة في البرازيل، وتركيا، وأمريكا الشمالية وروسيا.

المطلب الثاني: التحولات الجيوسياسية وأثرها على السوق العالمية للطاقة (أزمة الطاقة)

بعد فترة استقرار طويلة نسبياً امتدت منذ منتصف السبعينيات وحتى أواسط العقد الحالي برزت في السنوات القليلة الماضية من جديد بؤابر صراعات مقبلة على مصادر الطاقة وخاصة منها النفط في العديد من المناطق، في الوقت الذي تزايدت فيه حاجة العالم لمثل هذا النوع من الطاقة.

والمقصود بالاستقرار النسبي، هو استقرار تلك العلاقة بين إمدادات النفط والطلب عليه في الأسواق العالمية، الذي أوجد خلال الثلاثين عاماً الماضية حالة من الرضا لدى المنتجين والمستهلكين على حدّ سواء، وذلك على الرغم من التذبذب الكبير في الأسعار التي وصلت إلى الحضيض في عامي 1986 و 1998 عندما انخفض سعر البرميل إلى أقل من 10 دولارات، في الوقت الذي سجلت فيه الأسعار رقماً قياسياً عام 2008 عندما بلغ سعر برميل النفط 147 دولاراً،¹ لتشهد السوق النفطية في سنة 2014 مجدداً انخفاضاً حاداً في الأسعار لتصل إلى 59.5 دولار/البرميل في شهر ديسمبر، وهو أقل مستوى له منذ عام 2009، متأثر بعوامل عديدة و متشابكة منها ما له علاقة بأساسيات السوق وبعضها بعيد كل البعد عن ذلك. فقد تراجع الطلب العالمي على النفط بأكثر مما كان متوقعا، حيث نما الطلب بمعدل 1 مليون ب/ي مقارنة بمعدل نمو بلغ 1,3 مليون ب/ي خلال عام 2013، وهذا في ظل الوفرة في الإمدادات والتي بلغت 92,5 مليون ب/ي. وقد جاءت الزيادة الكبيرة في الإمدادات بصورة رئيسية من الدولة المنتجة من خارج الأوبك، وبخاصة دول أمريكا الشمالية. في الوقت ذاته شهدت إمدادات دول أوبك خلال عام 2014 انخفاضا للعام الثاني على التوالي لتصل إلى 36,3 مليون ب/ي.² كما يوضحه الشكل التالي:

¹ محمد العسومي، "الصراع على النفط مجدداً"، مجلة آفاق المستقبل، ع.09، (2011)، ص.95.

² منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، مرجع سابق، ص.34.

الشكل رقم 14: يوضح سعر برميل النفط في الفترة الممتدة ما بين 2009-2014



Source : THE ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC), Annual statistical report, State of Kuwait :2014, P.48

كما تبرز أيضا أهم التحولات في:

- ارتفاع مؤشر سعر صرف الدولار بالنسبة للعملة الرئيسية تدريجيا منذ بداية 2014 الأمر الذي خفض أسعار النفط خوفا من ارتفاع معدلات التضخم.
- توجه كبار الدول المصدرة للبترول الى الحفاظ على حجم إنتاجها لضمان حصتها في السوق بدلا من محاولة رفع الأسعار من خلال خفض الإنتاج، وهو ما خلق فجوة بين العرض والطلب.¹

¹ مركز بروكجنز، "التحولات الجيوسياسية وتغيرات الاقتصاد السياسي وتقلبات الأسواق بتغيير المشهد العام للطاقة"، الدوحة: 2015، ص.7.

- انخفاض طلب الأسواق الأوروبية بسبب معاناة العديد من الدول اقتصاديا وماليا، مع الخوف بشأن تباطؤ وتيرة نمو الاقتصاد العالمي.
- التطوير الواسع النطاق للغاز والنفط الصخري وآثار الكبيرة على أسواق الطاقة العالمية على المدى الطويل.
- التوترات الجيوسياسية في العديد من المناطق في الشرق الأوسط وغيرها والتي أدت إلى انهيار النظام القائم لدول كسوريا والعراق واليمن وليبيا وما انجر عنه من فوضى سادت المنطقة.¹

وسط حالة عدم الاستقرار التي تجتاح العديد من المناطق، تتوَقَّر فرص اقتصادية كبيرة لإعادة النظر في السياسات الطاقوية التي تعتمد عليها معظم الدول في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا والتي عانت الأمرين نتيجة الاضطرابات السياسية الحاصلة، الأمر الذي أثر سلباً على معدل أدائها الاقتصادي. فالتمييز وعدم المساواة في الإنفاق على التنمية يثير الانقسامات الاجتماعية والطائفية، والتي تقدم بدورها فرصة للقوى الأجنبية والفاعلين غير الحكوميين لزعزعة استقرارها. أما البلدان الأكثر ثراءً مثل المملكة العربية السعودية فقد زادت من إنفاقها الداخلي بشكل كبير في محاولة لمنع أو احتواء احتمال وقوع اضطرابات، ومع ذلك فهذه المشاكل لن تزول إلا من خلال إحداث تغييرات هيكلية تقوم على دعم الابتكار من أجل تحقيق النمو الفعلي.

¹ "المكان نفسه".

المبحث الثالث: التوجه الدولي نحو الطاقات المتجددة

شكلت التحديات الجيوسياسية والجيواقتصادية والاعتبارات البيئية نقطة تحول أساسية في نظام الطاقة العالمي، الذي شهد في السنوات الأخيرة توجه نحو دعم مساعي الاستثمار في الطاقات المتجددة لتلبية الطلب المتزايد عليها، وتطبيقاً لإستراتيجية تنويع مصادر الإمدادات من الطاقة. وعليه سنقوم من خلال هذا المبحث الى الحديث عن أهم الأسباب التي دفعت المجتمع الدولي نحو تبني سياسات الطاقات المتجددة سواء على مستوى الدول أو المنظمات الدولية التي ساعدت هي الأخرى باستثماراتها في تطوير هذا المجال، بهدف الحصول على طاقة مستدامة ونظيفة.

المطلب الأول: أسباب التوجه الدولي نحو استغلال الطاقة المتجددة

إن أهم عنصر في انتشار الطاقة المتجددة عالمياً هي الميزة التي اكتسبها هذا النوع من المصادر بحيث أصبحت بوسائلها المتعددة تنافس مختلف الأنواع من الطاقة التقليدية، وخاصة إذا ما احتسبت التكاليف البيئية ضمن فاتورة هذه الأخيرة، وهو ما أصبح الآن واقعا من خلال "اتفاقية كيوتو" التي وافقت عليها حتى بداية هذا العام 192 دولة، ودخلت حيز التنفيذ في عام 2005، ووفقاً لنصوصها فإن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات صار له سعر (carbonpicing). وبذلك أصبح من الممكن أن يقاس الأثر البيئي للطاقة التقليدية بشكل اقتصادي من خلال أرقام، وإن يوضع في ميزان الربح أو الخسارة عند وضع الخطط الاقتصادية. أما فيما يخص مسألة التكلفة فتتراوح تكلفة الطاقة الشمسية من 14 سنتاً الى نحو نصف دولار أمريكي لكل كيلوواط/ساعة، وذلك حسب نوعية التقنية المستعملة والمكان الجغرافي الذي نستخدم فيه، وكذلك حجم وحدة إنتاج الطاقة، وعليه فالمجال مفتوح للاستفادة من طاقة الرياح والطاقة الجوفية والطاقة المائية التي تعد كما سبق وذكرنا أقدمها والتي تحمل مستقبلاً كبيراً خاصة إذا ما اتسعت لتشمل الاستفادة من حركة الأمواج فضلاً عن الأنهار والسدود.¹

¹ مجلة آفاق المستقبل، الطاقة المتجددة ثروة عربية متنامية، أوت 2011، العدد 11، ص 14.

كما يجدر الإشارة إلى أن العديد من الدول توجهت نحو هذا المجال بسبب احتوائها على طاقات متجددة منحتها جغرافيتها المتنوعة، كالبرتغال فطبيعتها الجبلية مكنتها من استخدام الطاقة المائية من السدود، كما أن وقوعها في جنوب القارة الأوروبية أتاح لها الاستفادة من الإشعاع العالي في تلك المنطقة لتوليد الطاقة من الأشعة الشمسية.

وإجمالاً تتمحور أهم الدوافع لانتهاج سياسات استغلال الطاقة المتجددة لدى الدول عامة في السعي نحو تهيئة البيئة المحلية وتحقيق المنافع الصحية، وتيسير الحصول على الطاقة وخاصة للمناطق الريفية، وتحقيق التقدم لأهداف أمن الطاقة، وتنويع حافظة تكنولوجيات وموارد الطاقة، وتحسين التنمية الاجتماعية والاقتصادية من خلال توفير فرص العمل المحتملة والنمو الاقتصادي. وعلى هذا الأساس فقد تتباين الأهمية بالنسبة للدوافع الخاصة بالطاقة المتجددة من بلد لآخر بل وقد تتباين بمرور الوقت. وقد وصف الحصول على الطاقة بأنه الدافع الرئيسي للبلدان النامية في حين أن أمن الطاقة والشواغل البيئية كانت هي الأهم في البلدان المتقدمة.

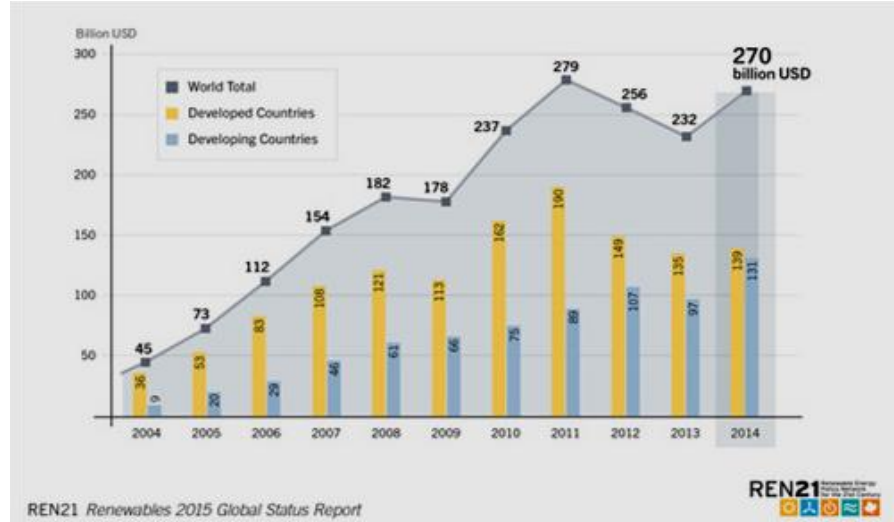
➤ الاستثمارات الموجهة نحو استغلال الطاقات المتجددة:

لقد تم تسجيل تحول دولي كبير في الآونة الأخيرة، من الانتقال في الاعتماد على الوقود الأحفوري إلى مختلف أشكال الطاقة المتجددة. فبين عامي 2004 و 2010 تضاعف الاستثمار السنوي في مجال الطاقة المتجددة أربع مرات ليصل إلى أكثر من 271 مليار دولار إذا ضمنا إليه الاستثمار في المنشآت الكهرومائية الكبيرة والمجمعات الشمسية لتسخين المياه. كما تتوقع الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (إيرينا) أن تصل نسبة "الطاقة المتجددة" من إجمالي الطاقة عالمياً في 2030 إلى 36 في المائة، خصوصاً مع التقدم الحاصل في التكنولوجيا التي تستهدف تخفيض كلفتها الإنتاجية إلى جانب الصيانة.¹

¹ محمد بغلي، "الطاقة المتجددة تضاعف تحدياتها لمنتجي النفط"، في: <http://www.aljarida.com> ، (05.04.2016).

بالإضافة إلى خلق قيمة مضافة من حيث فرص العمل والنمو الاقتصادي، إذ تتوقع الوكالة أن يبلغ عدد العاملين في تكنولوجيا هذه الطاقة الخاصة بالكهرباء والمباني والمواصلات والمحطات بحلول عام 2030 نحو 16.7 مليون فرد حول العالم.

شكل رقم 15: يوضح تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة حول العالم



نلاحظ من خلال الشكل ارتفاع منحى الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة حول العالم بحيث سجلت عام 2007 ما يقارب 154 مليار دولار لترتفع سنة 2008 إلى 182 مليار دولار، ثم 237 مليار دولار سنة 2010 أما في سنة 2014 فقد بلغت قيمة الاستثمارات 270 مليار دولار.

المطلب الثاني: تطوير الطاقات المتجددة على مستوى العالم

1- على مستوى الدول:

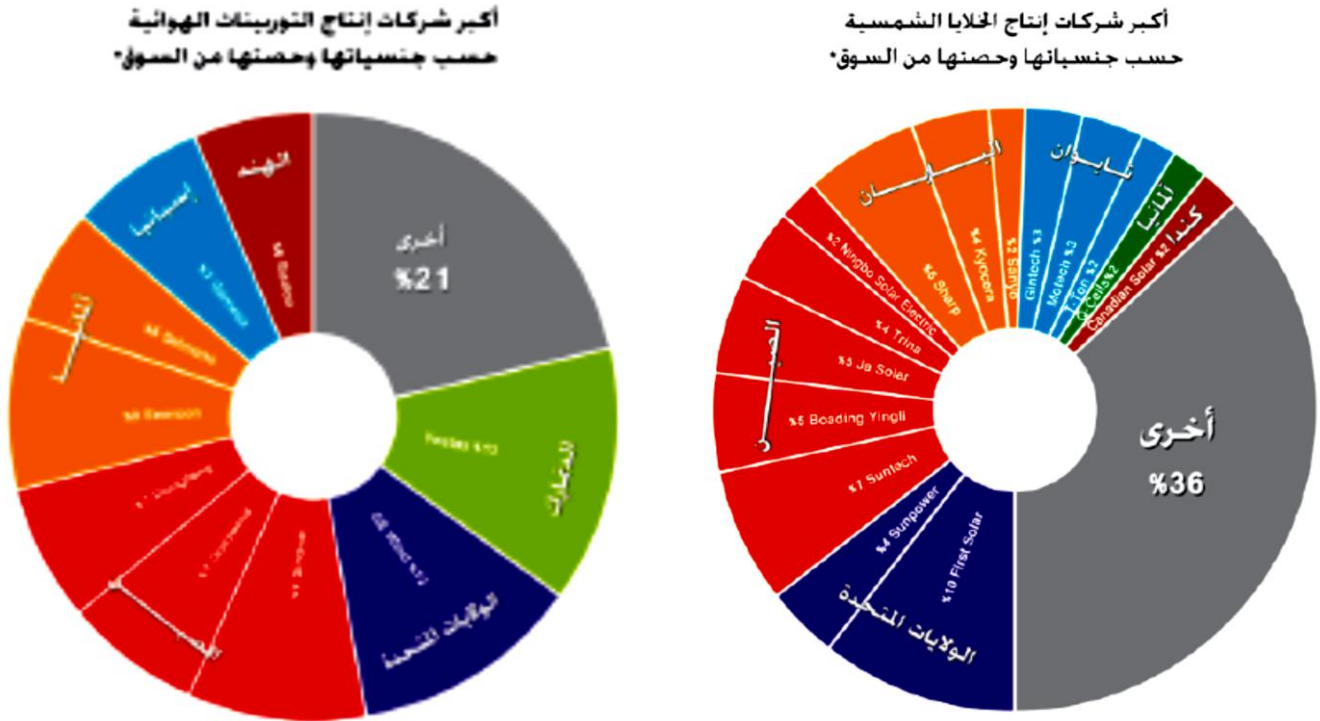
أقرت مؤخرا عام 2011 حوالي 100 دولة استراتيجيات محلية تقرض الاعتماد على خيار استغلال الطاقات المتجددة مقارنة بعام 2005 حين لم تكن سوى 55 دولة، أي أن عدد الدول الملزمة باعتماد مثل هذه السياسات قد تضاعف خلال ستة سنوات فقط.

كانت الدول الرائدة في هذا المجال في السابق محصورة في الغرب الصناعي، وهي الدول ذاتها التي كانت الأكثر تأثراً بالصدمات النفطية التي حدثت في سبعينيات القرن الماضي، فمنذ ذلك الوقت تنمى الاهتمام الغربي خاصة في دول صناعية مثل الولايات المتحدة وألمانيا بمجالات الطاقة البديلة والمتجددة. وجرى فيها تطوير أهم التقنيات في هذا المجال.

لكن الريادة انتقلت الآن إلى مناطق جغرافية، خاصة عندما يتعلق الأمر بمجال انتاج الكهرباء، ومن الأمثلة على ذلك البرتغال التي باتت في مصاف الدول الرائدة في مجال تطوير الشبكة الكهربائية الذكية (Smart Grid)، بحيث أعلنت عن قدرتها على إنتاج نسبة 52% عام 2010 من إجمالي الطاقة الكهربائية لديها عن طريق الطاقة المتجددة وذلك بنمو مقداره 28% منذ عام 2005، بالإضافة إلى إنتاج السيارات الكهربائية والعمل على تأسيس مدن بيئية على غرار مدينة "مصدر" في أبو ظبي. وتعد البرازيل هي الأخرى من الأمثلة المهمة، إذ وصل اعتمادها على هذه المصادر في إنتاج الطاقة الكهربائية إلى نسبة 85% وفق ارقام عام 2008. في حين تصدر الصين والهند على رأس المنتجين الأساسيين للخلايا الضوئية ومراوح توليد الطاقة الهوائية وغيرها، وعلى سبيل المثال صنعت الصين في عام 2009 ما نسبته 40% من مجموع ما صنع في العالم من خلايا ضوئية تستخدم لإنتاج الكهرباء من الإشعاع الشمسي.¹

¹مجلة آفاق المستقبل، مرجع سابق، ص16، 17.

الشكل رقم 16: أكبر الشركات إنتاج الخلايا الشمسية والتوربينات الهوائية في العالم



المصدر: تقرير REN21 العالمي للطاقة المتجددة لسنة 2011

وقد أسهم هذا التوجه نحو تطوير تكنولوجيا الطاقة الخضراء في انخفاض تكلفة صناعة تلك المواد والمعدات، وبالتالي انخفاض تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة وانتشار استخدامها على نحو أوسع، وكما يظهر في الشكل السابق فإن مجموعة من الشركات الصينية تستحوذ على حصة أكبر في السوق من حصتي الولايات المتحدة وألمانيا مجتمعتين، كما نلاحظ حضوراً قوياً لدول صغيرة ككندا وأستراليا على صعيد صناعة التوربينات الهوائية فالحصص تتفاوت مع أفضلية للصين والهند.

وعلى هذا الأساس فبالرغم من تزعم الدول الغرب الصناعية كالولايات وألمانيا لقطاع الطاقات المتجددة فمعظم براءات الاختراع وحقوق الملكية ترتبط بها، غير أن جملة التطورات الحاصلة على مستوى صناعة الطاقة البديلة وإنتاجها يوضح أن الأحداث الكبرى لعالم الطاقات المتجددة سيتنوع

على أكثر من قارة، مع ادوار مهمة لدول تتمتع بسيولة مالية تقرر الاستثمار في هذا القطاع. ومن الممكن ان نرى انتقالاً لحقوق الملكية من الشمال والغرب الى الجنوب والشرق.

❖ أهم المشاريع المنجزة حول العالم:

***مشروع Ivanpah:** يقع هذا المشروع في صحراء موهافي جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية، ويعتبر نظام Ivanpah لتوليد الطاقة الكهربائية نظاماً شمسياً حرارياً. يمتد المشروع على مساحة 3500 متر وتضم 173500 مرآة تعمل على تركيز طاقة الشمس باتجاه مراحل تقع فوق ثلاثة أبراج للطاقة الشمسية.

***مشروع ورزازات في المغرب:** هو عبارة عن محطة للطاقة الشمسية في منطقة ورزازات في وسط المغرب، وتعتبر أكبر محطة للطاقة الشمسية في العالم باستخدام الخلايا الكهروضوئية، وتنتج حوالي 500 ميجاواط، وقد بلغت الكلفة الاجمالية للمشروع 1428.00 مليون دولار امريكي.

***ألواح من الخلايا الضوئية في برلين:** تغطي ألواح من الخلايا الضوئية مساحة 426 متر مربع الواجهة الجنوبية من أحد أبنية برلين في ألمانيا، بدلاً من ألواح الواجهات التقليدية، وتنتج حوالي 25000 كيلوواط من الكهرباء من الطاقة الشمسية سنوياً، كما تغذي الشبكة العامة بالكهرباء ثم تخصم من استهلاك الطاقة في البرجين.

***برج PST10 في اسبانيا:** يعتبر برج PST10 الذي يقع بالقرب من قرية سانلوكارلامايور بمقاطعة إشبيلية، أول برج للطاقة الشمسية التجارية في العالم، وقد بني من قبل شركة Abengoa المتخصصة بالطاقة، ويزود البرج أكثر من 6000 منزل بالطاقة الكهربائية.

***مشروع عائلة شنايدر للطاقة المائية:** قامت عائلة شنايدر (مؤسسي ناتل إينرجي) بتثبيت محطة جديدة صغيرة للطاقة الكهرومائية على إحدى قنوات الري في مدراس في ولاية أوريغون،¹ وينتج

¹ عالم الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، "أهم مشاريع الطاقة المتجددة حول العالم"، في: <http://rew-mag.com>، (2016.04.05).

المشروع الكهرباء اعتماداً على محرك شنايدر الخطي للطاقة المائية، وقد استحوذت شركة أبل فيما بعد على هذا المشروع للمساعدة في توفير الطاقة لأحد مراكز البيانات الخاصة بها.

*مزارع الرياح في كاليفورنيا: في عام 2015 أصبحت صناعة طاقة الرياح أكبر مصدر لتوليد الطاقة الكهربائية من أي مصدر آخر للطاقة في أمريكا. وتعتبر مزرعة الرياح في سان جوجينيو واحدة من ثلاث مزارع كبرى للرياح في ولاية كاليفورنيا وتتألف من 3000 توربيناً للرياح.

*مزارع الرياح المائية في إنجلترا: تعتبر أوروبا الرائدة عالمياً في بناء مزارع الرياح بالقرب من شواطئها، وتعتبر مزرعة الرياح البحرية التي تعمل منذ 2013 على شواطئ كينت و اسيكس في إنجلترا من أكبر مزارع الرياح البحرية في العالم، وتولد طاقة تصل إلى 630 ميغاوات وتحتوي 175 توربيناً تكفي نحو 500 ألف منزل.

*محطة AK-1000 طاقة من المد والجزر: تعتبر AK-1000 واحدة من أكبر توربينات طاقة المد والجزر في العالم، وتزن نحو 130 طناً ويبلغ طولها 73 قدماً ويجري اختبارها قبالة شواطئ جزر أوركني في اسكتلندا، وبمجرد الانتهاء من المشروع فمن المتوقع أن توفر المحطة ما يقرب من 398 ميغاوات من الكهرباء من طاقة المد ولجزر التي تكفي لتزويد 200000 منزل بالكهرباء أي ما يقرب من نصف سكان اسكتلندا.¹

2- على مستوى المنظمات الدولية:

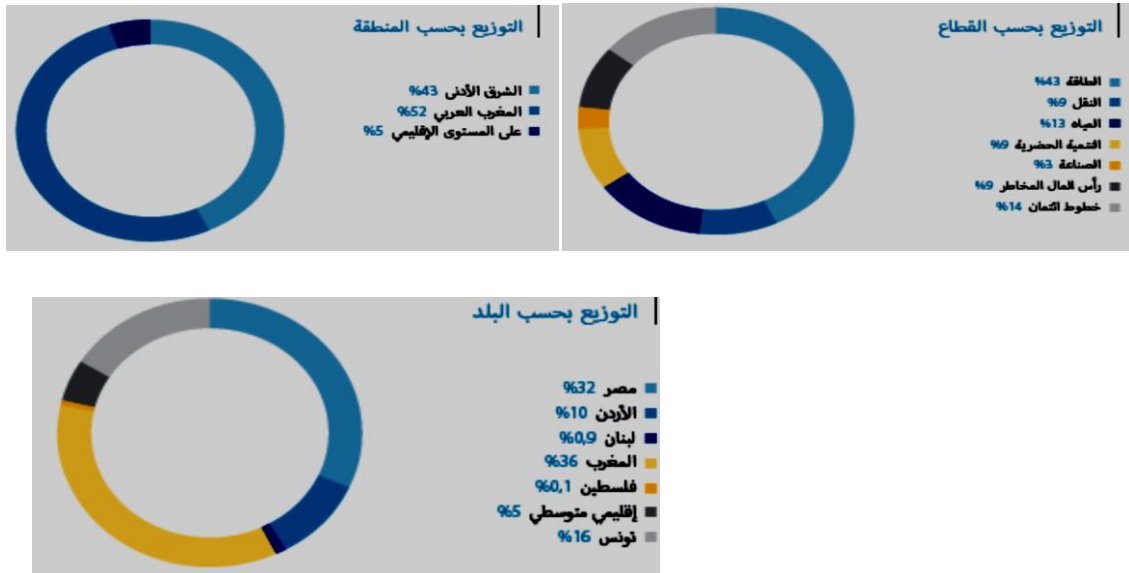
عملت جميع المنظمات والوكالات الدولية على دعم الطاقات المتجددة، وهذا من خلال تسخير عدة آليات سواء منها قانونية أو مالية منها:

¹المكان نفسه.

❖ **البنك الخاص بالاتحاد الأوروبي (فيميب):** بنك الاستثمار الأوروبي هو مؤسسة التمويل طويل الأجل التابعة للاتحاد الأوروبي والمساهمون فيه هم الدول الثماني والعشرون الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، ويدعم البنك المشاريع المنفذة خارج الاتحاد التي تساهم في التنمية الاقتصادية في البلدان التي وقعت على اتفاقيات شراكة أو تعان مع الاتحاد الأوروبي.

وقد واصل البنك بذل جهوده على مستوى التمويل خلال سنة 2013 وبلغ حجم عمليات التمويل الجديدة التي قام بها في منطقة البحر المتوسط ما يزيد على 5 ملايين يورو بحيث استفاد قطاع الطاقة من الحصة الكبرى ضمن هذه التمويلات بحيث تم تخصيص 2 بليون يورو¹ ممنوحة من طرف الدول الأعضاء لدعم المشاريع التي تنطوي على التخفيف من آثار التغير المناخي والتكيف معه خارج الاتحاد الأوروبي من أجل منع أو خفض الانبعاثات الدفينة عن طريق الطاقة المتجددة والكفاءة في استخدامها، كما يوضحها الشكل التالي:

الشكل رقم 17: يوضح نسب توزيع التمويلات بحسب القطاع والمنطقة



المصدر: التقرير السنوي لبنك الاستثمار الأوروبي 2013.

¹ بنك الاستثمار الأوروبي فيميب، "تقرير سنوي لفيميب"، (2013)، ص. 27.

نلاحظ من خلال الأشكال الثلاثة أن حصة الطاقة بلغت تقريباً نصف حجم الافتراض بنسبة تقدر بـ 43%، بحيث تم تخصيص 52% من حجم التمويل الكلي للمشاريع المقامة في منطقة المغرب العربي مقابل 43% لمنطقة الشرق الأدنى، مع تصدر كل من المغرب ومصر ضمن الدول الأكثر استفادة من هذه التمويلات.

يقيم بنك الاستثمار الأوروبي تعاوناً مع الشركاء في الخليج بعد دراسة أجراها الصندوق الإستثماري الخاص بالبنك في 2011-2012 حول "إمكانات الاستثمار في منطقة فيميب التي تمتلكها صناديق الاستثمارات السيادية في الخليج". وخلصت الدراسة إلى أنه يتعين على البنك إقامة علاقات مع الدول الرئيسية في مجلس التعاون الخليجي: الكويت والإمارات العربية المتحدة وقطر والمملكة العربية السعودية. ومنذ ذلك الحين أقيمت علاقات جديدة مع المؤسسات العربية للتمويل الإنمائي وصناديق الاستثمارات السيادية والسلطات الوطنية. وأقيمت شراكات ملموسة مع شركة "مصدر" في دولة الإمارات العربية المتحدة العاملة في مجال الطاقة المتجددة وذلك في أوائل سنة 2014. وتحرز المناقشات مع قطر والمملكة العربية السعودية تقدماً مطرداً لبحث إمكانية إقامة شراكات في مصر والمغرب وتونس حول هذا الشأن. كما أعلن بنك الاستثمار الأوروبي وشركة مصدر الامارتية (ابو ظبي) في 2014 عن خطط للتعاون من أجل تسريع عملية إقامة مشاريع الطاقة النظيفة في أجزاء من منطقة الشرق الأوسط. وقد تم التوقيع على اتفاق إطاري بين الطرفين من أجل تحسين الدعم الفني والموارد المالية المقدمة لإعداد مشاريع ناضجة في مجال الطاقة المتجددة.

وفي هذا الصدد فقد تم إنشاء مزرعة رياح بالطفيلة بالأردن لتعزيز إنتاج الطاقة الصديقة للبيئة قدم خلالها البنك قرصاً بقيمة 53 مليون يورو لدعم بناء وتشغيل مزرعة رياح جديدة للتوليد المستقل للطاقة لإنتاج 117 ميغاواط من الكهرباء. ومن شأن هذه المزرعة زيادة حصة الطاقة المتجددة في حافظة توليد الكهرباء وإنتاج الكهرباء في البلاد بشكل عام. وسوف تساهم في التخفيف من آثار تغير المناخ من خلال استبدال الوقود الأحفوري في توليد الطاقة وتجنب انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.¹

¹ بنك الاستثمار الأوروبي فيميب، مرجع سابق، ص.29.

يحقق المشروع أيضًا هدف الحكومة لزيادة مشاركة القطاع الخاص في توليد الطاقة. وتمثل الجهات المشاركة في المشروع كل من: مؤسسة التمويل الدولية (IFC)، وصندوق الأوبك للتنمية الدولية (أوفيد) والمؤسسة الهولندية للتمويل والتنمية، والبنك العربي الأوروبي (EAB). وحمل المشروع "اسم الاتحاد من أجل المتوسط"

بالإضافة إلى المشروع الذي تم انجازه بالمغرب يهدف هو الآخر الى تعزيز توليد طاقة الرياح بقيمة 200 مليون يورو لبناء ثلاث مزارع رياح جرى إدراجها في المرحلة الثانية من البرنامج المغربي المعني بالرياح. وتقع مزارع الرياح الثلاث في ميدلت (150 ميغاواط) وطنجة (100 ميغاواط) والصويرة (200 ميغاواط). ومن شأن المشروع زيادة إنتاج الطاقة لتلبية زيادة الطلب ودعم الإستراتيجية التي وضعها البلد لزيادة حصة إنتاج الطاقة المتجددة في حافطة توليد الطاقة بنسبة 42 % بحلول سنة 2020. ويهدف البرنامج إلى الحد من الاعتماد الكبير للمغرب على الطاقة المستوردة وخلق موارد طبيعية محلية تتطوي على إمكانات كبيرة.¹ بالإضافة إلى ذلك، فإن المشروع سيؤدي إلى تعزيز تطوير صناعة طاقة الرياح في المغرب، ودعم التنمية الاجتماعية والإقليمية في البلاد.

❖ مجموعة البنك الدولي:

يضع البنك الدولي حاليًا برنامجًا واسع النطاق في منطقة الشرق الأوسط و شمال أفريقيا(يشمل مصر)، من أجل تركيز تكنولوجيا توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالاشتراك مع بنوك تنمية متعددة الأطراف بهدف الاستثمار في الأنشطة المناخية و تقديم المنح والتمويل بشروط ميسرة للبلدان النامية من أجل التصدي لتحديات تغير المناخ الملحة، كصندوق التكنولوجيا النظيفة بقيمة 4.3مليار دولار، الصندوق الاستراتيجي بشأن المناخ(1.9مليار دولار) مع تخصيص حصة 0.3 مليار دولار للبلدان منخفضة الدخل لتصعيد استغلال الطاقات المتجددة فيها. وعليه تم وضع 10 صناديق لتمويل تخفيض انبعاثات غاز الكربون لتأسيس 200 مشروع بقيمة مالية قدرت بـ 2.2 مليار دولار².

¹ بنك الاستثمار الأوروبي فيميب، مرجع سابق، ص.29-32.

² مجموعة البنك الدولي، " نحو استراتيجية جديدة بشأن الطاقة"، 2010، ص.20.

المطلب الثالث: تطور استخدام الطاقات المتجددة في العالم

تعمل العديد من الدول على تطوير مصادر الطاقة المتواجدة فيها وهذا ما أدى الى ارتفاع نسبة مساهمتها بشكل كبير في إنتاج الطاقة بالعالم قدر 13% تقريبا، فقد أشار التقرير الإحصائي السنوي حول الطاقة العالمية لسنة 2011، أن نسبة مساهم الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء وصلت إلى 20% سنة 2010 منها 57% جاءت من طاقة المياه، إذ ارتفعت حصة مصادر الطاقة المتجددة في أوروبا بنسبة 2% تقريبا، بحيث شكلت نسبة 25% من إنتاج الكهرباء الكلي، ونسبة 11% من الاستهلاك الأساسي عام 2010، ويعود ذلك بالأساس إلى تطوير طاقة الرياح.

كما تبلغ حصة المصادر المتجددة في أفريقيا نسبة 47% من الاستهلاك الأساسي، وذلك لانتشار المواد الحيوية وخاصة منها الخشب في المناطق الإفريقية، في الوقت الذي مثلت فيه هذه المواد نسبة 6% في أمريكا، و3% في اليابان عام 2010.¹ ومن خلال تقرير الوضع العالمي للطاقة المتجددة لعام 2011 والصادر عن شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (REN21) ومراجعة "بريتيش بتروليوم" الإحصائية فإن أحدث الإحصائيات حول الطاقة المتجددة تمثلت في:

- استمرت الطاقة المتجددة بتحقيق نمو قوي خلال عام 2010، ووفرت نحو 16% من إجمالي الاستهلاك العالمي من الطاقة، أي ما يمثل 50% من قدرات الطاقة الكهربائية الجديدة التي تقدر بنحو 194 جيجاواط، و التي تم إضافتها على مستوى العالم هذه السنة، كما حققت قدرات توليد الطاقة الشمسية زيادة بنسبة 73% مقارنة مع 44% عام 2009، كما شهدت أوروبا إضافة 13.4 جيجاواط من الطاقة الشمسية التي تم تركيبها حديثا عام 2010، بينما ارتفعت قدرات توليد طاقة الرياح بنحو 25% لتحقق زيادة قياسية قدرتها 39.4 جيجاواط لتصل الى قدرات إجمالية جاهزة للتشغيل بنحو 193 جيجاوات.²

¹ هشام حريز، مرجع سابق، ص. 114.

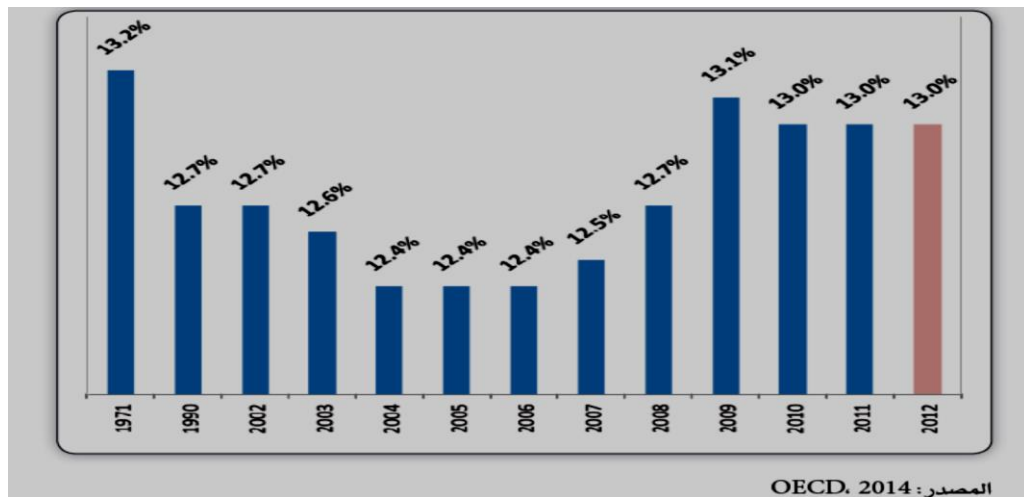
² مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجي، أسواق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي (ابو ظبي: 2014)، ص. 315.

• ارتفع إنتاج الوقود الحيوي العالمي بنسبة 14% ليصل الى ما يعادل 59 مليون طن من النفط، بينما ارتفعت قدرات الطاقة الحرارية الأرضية بنسبة 1.8% بقدرة (190ميجاوات) لتصل الى 10.9 جيجاواط، في حين بلغت قدرات المواد الحيوية من النفايات 65 جيجاواط على مستوى العالم. ووصل إنتاج الكهرباء من طاقة المياه ما يعادل 775.6 مليون طن من النفط عام 2010، مع قدرات كهرومائية إجمالية جاهزة للتشغيل تصل الى 100 جيجاواط تقريبا.

وتفوق الطاقة الكهرومائية أكثر من 15% من إجمالي الطاقة الكهربائية في العالم، ونحو 5% من الطاقة التجارية، أما بالنسبة لتوليد الطاقة من المد والجزر، فقد شكلت طاقة الأمواج أقل من 0.03% من إنتاج الكهرباء عام 2009، مع احتمال ارتفاع هذه النسبة أكثر في المستقبل، أما بالنسبة للطاقة الحرارية للأرض فقد بلغت القدرات التي تم تركيبها على مستوى العالم لتوليد الكهرباء عام 2010 نحو 11 جيجاواط، أي ما يمثل نموا بنسبة 20% مقارنة مع عام 2005، وقد تصل إلى 25 جيجاواط بحلول عام 2020.

• كما سيزيد الطلب على الطاقة لتحلية المياه سنة 2015 خاصة في المنطقة العربية وذلك باستخدام تقنية الألواح الضوئية بالتركيز على الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لإنتاج 9179 تيراواط من الطاقة.¹

شكل رقم 18: يوضح نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في إجمالي كمية الطاقة المولدة في العالم (1971-2012)



¹ "المكان نفسه".

نلاحظ من خلال الشكل ارتفاع استغلال الطاقات المتجددة في فترة السبعينيات بحيث قدرت نسبة مساهمتها في إنتاج الطاقة بـ 13.2%، لتراجع تدريجياً سنة 2004 بسبب الاعتماد بشكل كبير على المحروقات، لتصل نسبتها إلى 12.4%، أما في سنة 2009 فقد شهدت الطاقات المتجددة ارتفاعاً ملحوظاً في استخدامها إذ بلغت نسبة مساهمتها بـ 13.1% مع توقع زيادة نسبتها مستقبلاً، بحكم التوجه الدولي الكبير نحو استغلالها.

الآفاق العالمية للطاقة المتجددة (2011_2030):

خلصت وكالة الأنباء "بلومبيرج" التي تهتم بقضايا التجارة والاقتصاد في تقريرها حول "الآفاق العالمية لسوق الطاقة المتجددة" في 2011 إلى ما يلي:

- سترتفع حصة الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة الرئيسية إلى 15.7% سنة 2030، مقارنة مع 12.6% سنة 2011، مع الحاجة إلى كلفة رأسمالية جديدة بقيمة 7 تريليونات دولار.
- كما سيشهد عام 2020 تراجعاً في كلفة تقنيات الطاقة المتجددة، يقابله ارتفاع الاستثمار العالمي بنسبة 2.5% سنوياً، مع الاهتمام بمجال تطوير تقنيات الطاقة المتجددة في ظل انخفاض تكلفتها.
- بحلول عام 2030 ستصل حصة الطاقة النظيفة إلى 34% مقارنة مع 23% في الوقت الراهن. إذ يساهم تراجع في حتى عام 2020 ستكون طاقة الرياح فوق مياه البحار والمحيطات أسرع تقنية نمواً في مجال الطاقة المتجددة بزيادة قدرها 39%. كما ستمثل أوروبا أكبر سوق للطاقة المتجددة مستقبلاً تليها الصين.
- بحلول عام 2020 سيرتفع الطلب على الوقود الحيوي بنسبة 20%، لكنه بحلول عام 2030 سيكون قد ارتفع بنسبة 46% عن المستويات السابقة.
- من المتوقع أن ترتفع نسبة محطات الطاقة الكبيرة التي تعمل بالهيدروجين والوقود الأحفوري باستخدام تقنية عزل ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، من 23% عام 2010 إلى 29% عام 2020 و 34% عام 2030.¹

¹ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، مرجع سابق، ص. 348.

الفصل الثاني: الاستراتيجية الطاقوية للجزائر في مجال تطوير الطاقة المتجددة

تمهيد:

أصبحت الطاقة المتجددة اليوم من أهم السلع الاقتصادية والإستراتيجية لدول العالم، حيث بادرت الحكومات بوضع استراتيجيات طاقوية وطنية في لائحة اهتماماتها الأولية وعلى أجندتها السياسية والاقتصادية سواء كانت الدولة منتجة أم مستوردة لكل مصادر الطاقة أو لبعضها. وبعد سنوات طويلة من التفكير لإيجاد تصور لمستقبل الجزائر ما بعد النفط، وقفت الحكومة عند خيار تبني إستراتيجية وطنية للبدء في الاهتمام بالطاقة الخضراء وذلك من خلال إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، هذه الرؤية من الحكومة الجزائرية تعتمد على إستراتيجية تركز على تثمين الموارد المستدامة مثل الطاقة الشمسية، والحيوية و طاقة الرياح، والاستفادة منها في تنويع مصادر الطاقة والاستعداد للغد.

وسنحاول في هذا الفصل عرض الإمكانيات الطاقوية التي تتمتع بها الجزائر على اختلافها، مع الحديث عن أهم الدوافع التي ساعدت الجزائر على تبني مثل هذه الاستراتيجية ضمن سياستها الطاقوية، من خلال إطلاقها أهم برنامج وطني لدعم وتطوير الطاقات المتجددة الذي اعتبرته خيار حتمي وإيجابي في ظل التغيرات الحاصلة إما على المستوى الداخلي أو الخارجي.

المبحث الأول: الوضع الطاقوي للجزائر

تصنف الجزائر من بين أهم الدول التي تتمتع بمخزون هائل من الطاقات سواء منها الطاقة الأحفورية أو المتجددة، فهي بذلك تمتلك أهم عناصر القوة التي تؤهلها لان تكون قطب مهم على الصعيد العالمي وسنحاول في هذا المبحث، عرض الإمكانيات الطاقوية للجزائر في مجال المحروقات (النفط والغاز)، أو الطاقات المتجددة التي تزخر بها البلاد ذات التنوع الجغرافي المميز.

المطلب الأول: المحروقات

نقصد بالمحروقات " النفط والغاز، وهما عنصران استراتيجيان من عناصر الطاقة على الصعيد العالمي. فالجزائر غنية بهذه الثروة الطبيعية التي لها امتدادات إقليمية وعالمية، كونها من أهم مصادر الطاقة في العالم.

1- النفط: تمتلك الجزائر احتياطا مهما من النفط قدر سنة 2014 بنحو 2.12 مليار برميل أي ، جعل منها بلدا نموذجيا في مجال إنتاجه، فهي بذلك تحتل المرتبة الثالثة أفريقيا بعد ليبيا ونيجيريا، و تحتل المرتبة السادسة عربيا بعد السعودية وقطر والعراق والكويت والإمارات العربية وليبيا، كما احتلت على مستوى الإنتاج في عام 2014 المرتبة الرابعة عربيا، منفردة بطاقة إنتاج قدرت ب 1193.0 مليون برميل يوميا.¹

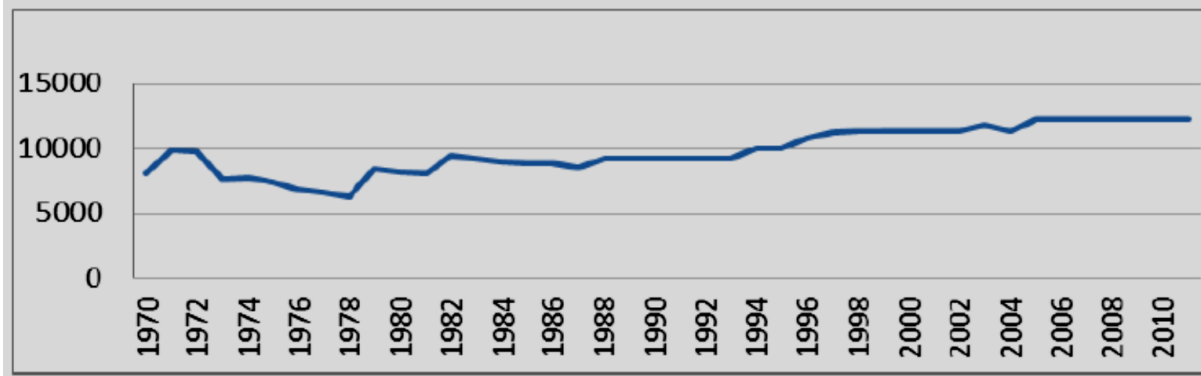
وبناء على هذا فقد سجلت الجزائر تطورا واضحا في معدل إنتاجها للبترول الذي لم يتعدى 37مليون برميل سنة 1971 بعد تأميم قطاع المحروقات مباشرة ليصل إلى 50 مليون برميل بعد سنتين من التأميم ثم استقر ذلك تقريبا في السنوات السبعينات، ليتراجع الإنتاج في الثمانينات ليبلغ أدنى قيمة له سنة 1989 بمستوى إنتاج يقدر ب 31مليون برميل والسبب يعود إلى محدودية النتائج التي حققتها سوناطراك في مجال التنقيب و الاستكشاف، لترتفع النسبة مرة أخرى سنة 2007 إلى 64 مليون برميل (الشكل رقم 1)²، و هذا

¹ منصور لخضاري، السياسة الامنية الجزائرية المحددات -الميادين والتحديات (الجزائر: المركز العربي لأبحاث ودراسة السياسات، 2012) ص.65.

² أنيسة بن رمضان، مصطفى بلمقدم، " الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمو الاقتصادي دراسة حالة البترول في الجزائر"، مجلة الأبحاث الاقتصادية والإدارية، ع. 15 (2014)، ص. 302.

يعود إلى الرفع من مستوى الحفر إلى أزيد من 326 كلم. بحيث تم اكتشاف 88 حقل ما بين سنة 2000-2007 بمعدل 11 اكتشاف في السنة.

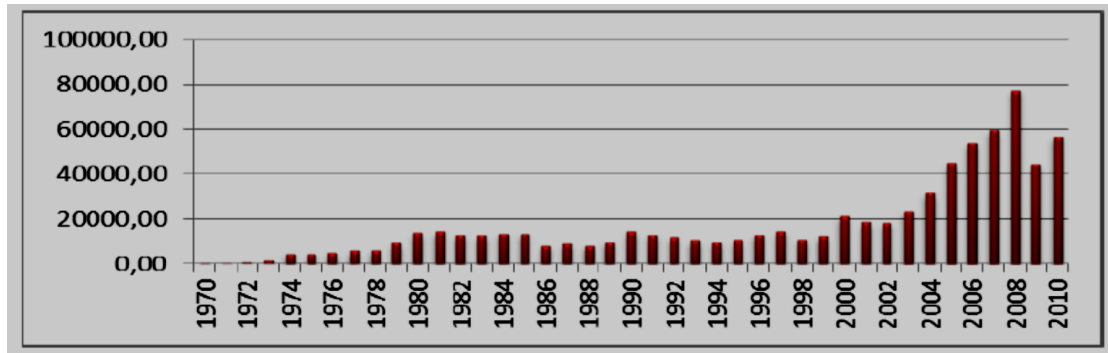
الشكل رقم 19: تطور الاحتياطي المؤكد من البترول بالجزائر في الفترة 1970-2011



المصدر: أنيسة بن رمضان، مصطفى بلمقدم، مرجع سابق، ص. 302.

بعدما فتحت الجزائر أمام الشركات الأجنبية للاستثمار والشراكة في قطاع الطاقة تمكنت من رفع مستوى الاحتياطي المؤكد من البترول الخام من 8800 مليون برميل عام 1986 إلى حوالي 12200 مليون برميل سنة 2011 بفارق 3400 مليون برميل. تعتمد الجزائر على عائدات الصادرات من المحروقات اعتمادا كلياً في تمويل مشاريعها التي حددتها ضمن إستراتيجيتها التنموية، وعليه اعتبر البترول المحرك الأساسي لعملية التنمية الاقتصادية بالجزائر.

الشكل رقم 20: تطور قيمة العائدات البترولية في الجزائر في الفترة 1970-2010 بالمليون دولار



المصدر: أنيسة بن رمضان، مصطفى بلمقدم، مرجع سابق، ص. 304.

نلاحظ من خلال الشكل نوع من التذبذب شهده العائدات البترولية في الفترة الممتدة من 1970 الى غاية 2010، لكن في العموم فقد تم تسجيل ارتفاع كبير في قيمة الصادرات البترولية من 708 مليون دولار الى 77231 مليون دولار سنة 2008 أين حققت العائدات البترولية أعلى مستوياتها وهذا بسبب الزيادة في أسعار النفط التي شهدتها تلك الفترة.

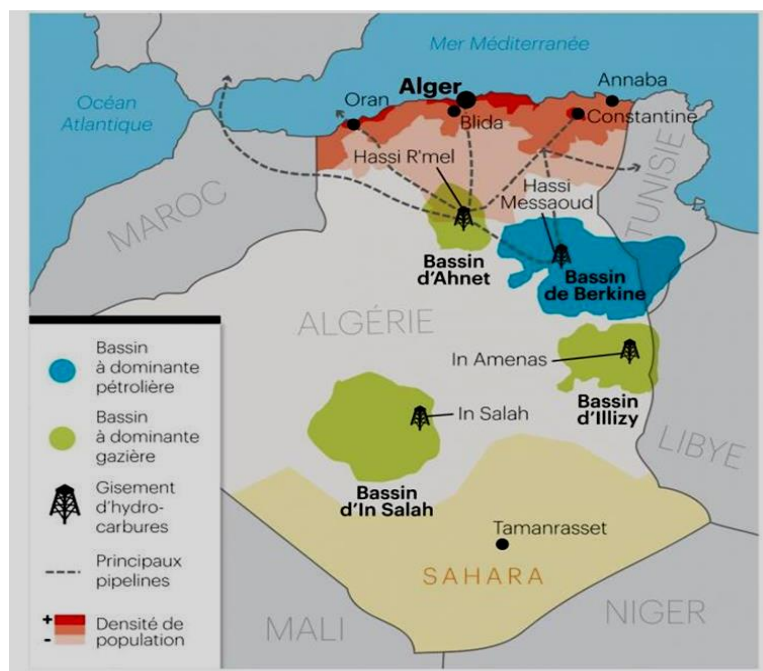
2- الغاز الطبيعي: اعتمدت الجزائر في بداية السبعينيات و الثمانينيات بصفة شبه كلية على موارد قطاع المحروقات و خاصة البترول الخام، لكن مع بداية فترة التسعينيات وبسبب ضعف و هشاشة الاقتصاد الجزائري تجاه الأسواق الخارجية والذي ظهر جليا بعد أزمة 1986، أدى بالجزائر الى تثمين مواردها الغازية وزيادة الكميات المصدرة من الغاز الطبيعي، ودعمت أكثر هذا الخيار إثر ظهور قانون المحروقات الجديد (07/05)¹ ، والمعدل بالقانون (10/06)².

ترجع الأبحاث الأولى لاستكشاف الغاز الطبيعي نهاية سنة 1890 في حوض الشلف، أين تم إيجاد آبار قليلة كمؤشر أولي على وجود المحروقات، وتمت بعدها الاكتشافات التجارية سنة 1908، وتتواجد أهم حقول الغاز في كل من حاسي الرمل الذي يعد أحد أكبر الحقول الغازية بالعالم و الذي يساهم بنسبة 65% من الإنتاج العالمي سنة 2007 أي ما يعادل 99 مليار م³ سنة 2007، بحيث يتم نقل الغاز من مناطق الإنتاج إلى الساحل بواسطة سبع أنابيب ليصل لوحدات التميع ثم يصدر إلى الخارج بواسطة الناقلات الضخمة ، و ترتبط حقول الغاز الجزائرية بالأسواق الأوروبية عبر أنابيب عابرة للبحر المتوسط اثنان منها إلى ايطاليا عبر تونس و الصقلية و ثالث إلى اسبانيا و البرتغال عبر المغرب. كما توضحه الخريطة الموالية.

¹ الجريدة الرسمية، قانون رقم 07-05 المؤرخ ف 19 ربيع الأول عام 1426 لـ 28 أبريل سنة 2005 المتعلق بالمحروقات، ع.50، 2005.

² الجريدة الرسمية، الأمر 10-06 المؤرخ في 3 رجب 1427 الموافق 29 جوان 2006، ع.48، 2006.

الشكل رقم 21: خريطة توضح مناطق تواجد الغاز الطبيعي بالجزائر



Source: http://samate.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/040415_1011_4.jpg

الشكل رقم 22: يوضح الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي/ إجمالي العالم (%) لعام 2014

	الحصة من العالم	الحصة من دول أوبك	الحصة من الدول العربية في أوبك	الحصة من الدول العربية إجمالي	الحصة من الدول العربية الأخرى	الحصة من دول أوبك	بيانات عام 2014 (مليار متر مكعب)	
	Share from To- tal World	Share from OPEC	Share from Arab Countries in OPEC	Share from To- tal Arab Countries	Share from Other Arab Countries	Share from OAPEC Countries	Data for Year 2014 Billion c -) (bic meters	
UAE	3.09	6.39	12.10	11.23	-	11.50	6091	الإمارات
Bahrain	0.05	-	-	0.17	-	0.17	92	البحرين
Tunisia	0.03	-	-	0.12	-	0.12	65	تونس
Algeria	2.28	4.73	8.95	8.30	-	8.51	4505	الجزائر
S. Arabia	4.21	8.72	16.53	15.33	-	15.71	8316	السعودية
Syria	0.14	-	-	0.53	-	0.54	285	سورية
Iraq	1.87	3.88	7.34	6.81	-	6.98	3694	العراق
Qatar	12.37	25.60	48.49	44.97	-	46.08	24400	قطر
Kuwait	0.90	1.87	3.55	3.29	-	3.37	1784	الكويت
Libya	0.78	1.61	3.04	2.82	-	2.89	1532	ليبيا
Egypt	1.11	-	-	4.03	-	4.13	2186	مصر

Source : annuel statistical report, THE ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OAPEC)
,2015

ووفق الشكل (21) نلاحظ أن الجزائر تصنف كأول دولة إفريقيا والرابعة عربيا من حيث احتياطات الغاز الطبيعي لديها، أي بعد قطر والسعودية والإمارات العربية بمعدل 4504 مليار متر مكعب سنة 2014، وهو ما يمثل نسبة 2.39% من إجمالي الاحتياطات العالمية.

وقد لعبت الجغرافيا الطبيعية دورا مهما في تجارة الغاز، وبحكم أن الجزائر تمتلك موقع استراتيجي بامتياز، فقد مكنها هذا من تسويق ما تكتنزه من هذه الثروة إلى أوروبا نظرا لقربها الجغرافي، وجعل من الغاز رهانا استراتيجيا، خاصة إذا تم وضع ما تنتجه الجزائر و ما تصدره ضمن سياق مقارنة عالمية، حيث نجد أنها احتلت في عام 2005 المرتبة الرابعة عالميا على مستوى الإنتاج والتصدير، فعلى مستوى الإنتاج بلغ 93 مليار متر مكعب، أي ما يلي مرتبة ما تنتجه كل من روسيا و الولايات وكندا، ويفوق ما تنتجه المملكة المتحدة والنرويج وإيران وهولندا واندونيسيا والسعودية. وعلى مستوى التصدير بلغ 68.5 مليار متر مكعب، أي في رتبة التي تلي حجم التصدير من روسيا وكندا والنرويج¹.

المطلب الثاني: الإمكانيات المقدرة في مجال الطاقة المتجددة بالجزائر

تحتوي الجزائر على أكبر إمكانيات في العالم من الطاقة المتجددة والمتمثلة في: الطاقة الشمسية، الطاقة الحرارية للأرض والطاقة الحيوية، وطاقة الرياح.

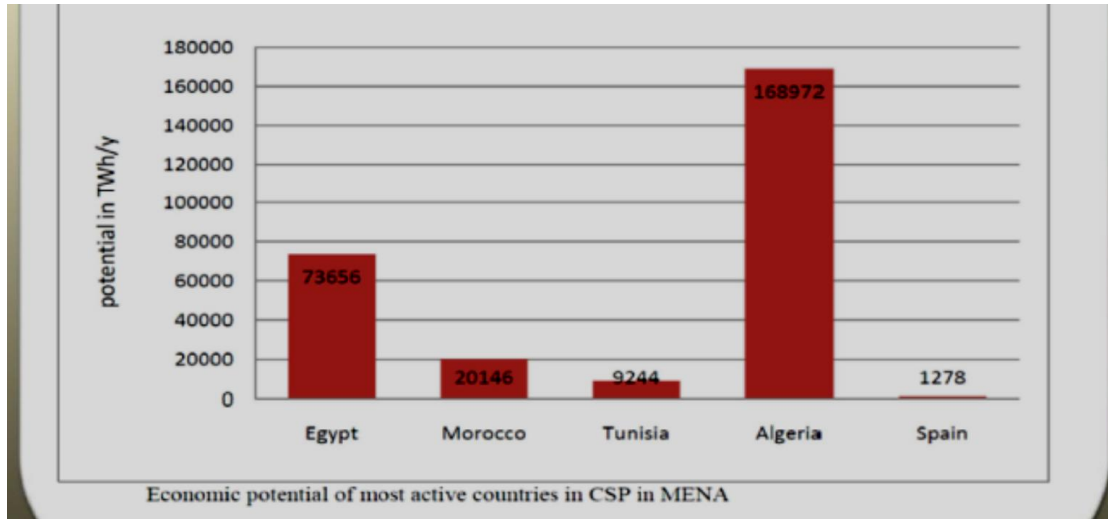
1- الطاقة الشمسية: تزخر الجزائر بطاقة شمسية هائلة، بحيث تمثل الصحراء 80% من مساحة الجزائر، وبحسب الدراسات المتخصصة تتلقى الجزائر ما بين 2000 و 3900 ساعة من الشمس ومتوسط 5 كيلواط في الساعة من الطاقة على مساحة 1 متر مكعب على كامل التراب الجزائري، أي أن القوة تصل إلى 1700 كيلواط/م، في السنة في الشمال و 2263 كيلواط/متر مكعب سنويا في الجنوب، وقد أعلنت الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة حديثة قامت بها، أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الإشعاعات الشمسية فيها 3000 ساعة إشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، وهو ما دفع بالوكالة إلى تقديم اقتراح للحكومة الألمانية حول إقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري، وبناء عليه تم تقديم الاتفاق بين الحكومتين في ديسمبر 2007 لإنتاج حوالي 5% من الكهرباء بفضل الطاقة الشمسية ونقلها إلى ألمانيا من خلال ناقل كهربائي بحري عبر اسبانيا، بالإضافة إلى المشروع المتعلق بصنع اللوائح الشمسية في منطقة روية ومن المقرر أن يدخل

¹ منصور لخضاري، مرجع سابق، ص.66.

هذا المشروع بطاقة سنوية تتراوح ما بين 50 و 120 ميغاواط حيز الإنتاج سنة 2012 . ويسير هذا الاتجاه نحو التصدير مع مخطط آخر محلي لإنتاج 20% بحلول العام 2020.

والجدير بالإشارة أن الجزائر تمتلك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بـ 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و 60 مرة من حاجة الدول الأوروبية من الطاقة الكهربائية،¹ ولأجل ذلك شرعت الجزائر في استغلال الطاقة التي تمتلكها سواء من أجل الاستهلاك المحلي أو للتصدير إلى الخارج.

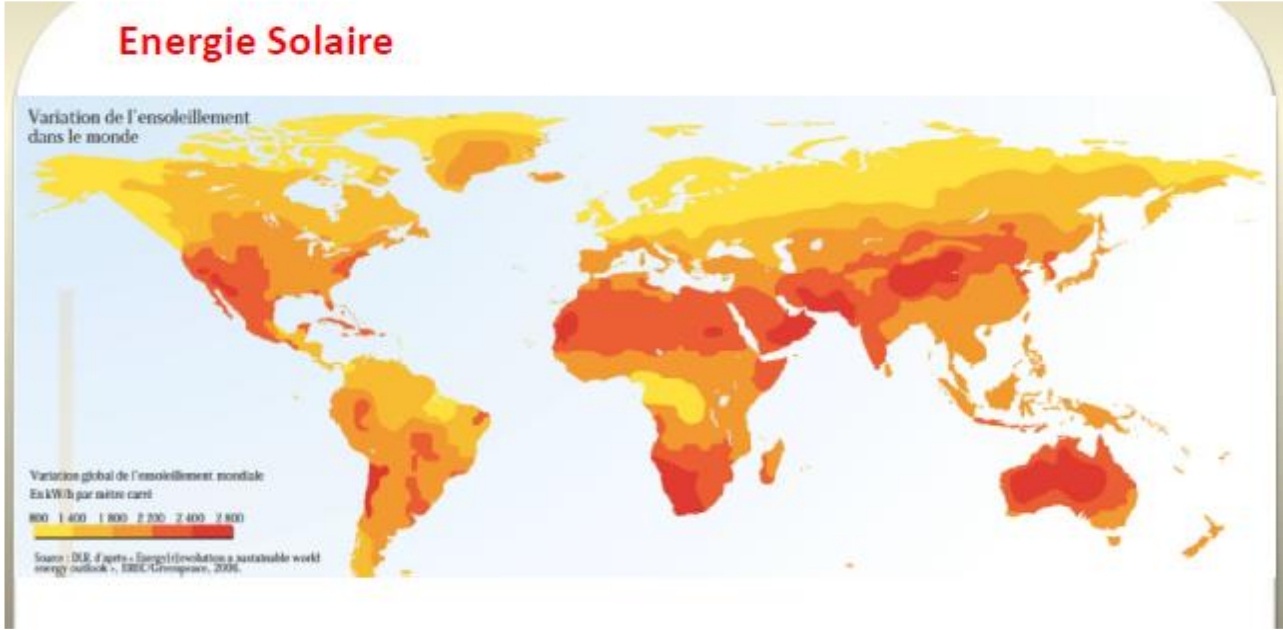
الشكل رقم 23: يوضح إمكانات الطاقة الشمسية للجزائر ضمن دول البحر الأبيض المتوسط



Source : Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique et Centre de Développement des Energies Renouvelables ,2014

¹ فروحات حدة، مرجع سابق، ص.153.

الشكل رقم 24: خريطة توضح الطاقة الاشعاعية للشمس عالميا

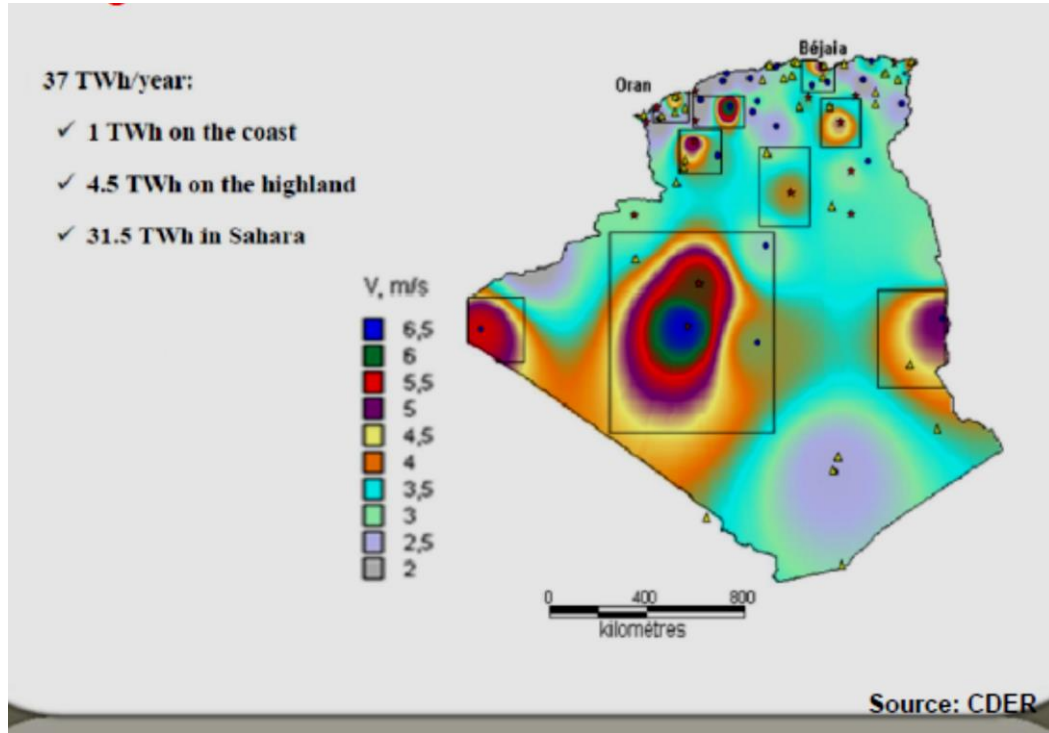


Source : LOC. Cit

2- طاقة الرياح : يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان إلى آخر نتيجة الطوبوغرافيا وتنوع المناخ فيها، إذ تتمتع الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تتواجد معظمها في الجزء الشمالي الذي يحده البحر المتوسط و تضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلسي التلي و الصحراوي، وبينهما توجد السهول و الهضاب العليا ذات المناخ القاري بحيث تبلغ سرعة الرياح أكثر من 5م/ثا في عدة مناطق كتندوف وتيارت ووهران وغيرها، كما توجد مناطق أخرى خاصة في الجنوب الغربي للجزائر ذات سرعة رياح عالية كمنطقة ادرار، وتيممون وعين صالح بحيث تبلغ سرعة الرياح أكثر من 6م/ثا¹ (كما توضحه الخريطة رقم 24)، هذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة الكهربائية. تتحصل من خلالها الجزائر على أرباح تصل الى الثلاث مليارات يورو سنويا. فضلا عن قدرة هذا القطاع على استحداث مناصب الشغل وتوفير الطاقة النظيفة.

¹ " المكان نفسه".

الشكل رقم 25: خريطة لطاقة الرياح في الجزائر

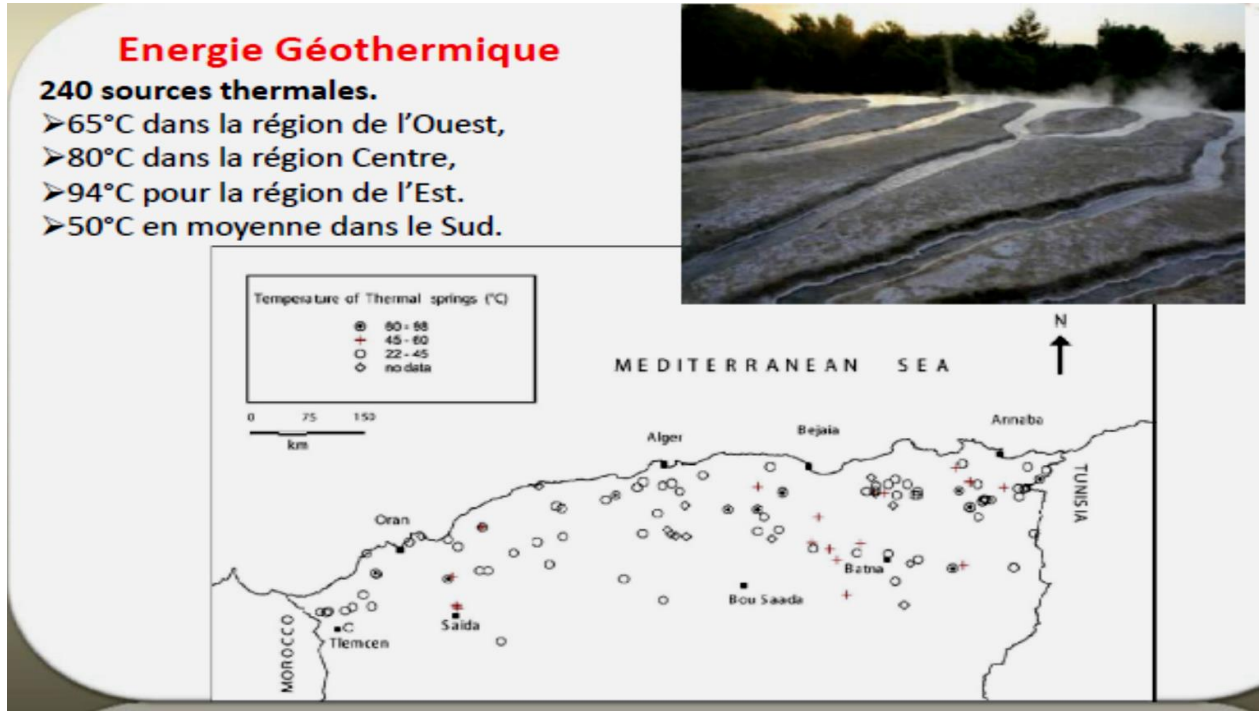


Source : LOC. Cit

3- طاقة الحرارة الجوفية : يشكل كلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°م ، والمنبع الحار الأكبر هو منبع المسخوطين 96°م ، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تنتج لوحدها أثر من 2 م/ثا من الماء الحار وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات، كما تشكل الطبقة الألبية خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، وتمتد لآلاف الكيلومترات المربعة ، بحيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة الى 57°م، ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.¹

¹ " المكان نفسه".

الشكل رقم 26: يوضح مناطق تواجد الطاقة الحرارية الجوفية للأرض بالجزائر



Source : loc.ci.t

4- طاقة الكتلة الحيوية :

تعمل الجزائر على إعادة استرجاع 62% من النفايات العضوية (Organique) أو الحيوانية (Déjection animales) ففي سنة 2013 تم استرجاع 10,3 مليون طن وتم تحويلها إلى طاقة ذات استعمالات مختلفة إما للإنارة أو التسخين أو كوقود للسيارات، كما يتوقع ان يصل معدل تحويل النفايات إلى 12 مليون طن سنة 2020، و 17 مليون طن سنة 2030.¹

ويعد مركز الردم التقني المتواجد بولاية البليدة من بين المؤسسات الوطنية الرائدة في تشمين وبيع النفايات المسترجعة حيث حققت خلال سنة 2015 عائدات فاقت 340 مليون دج، مقابل 290 مليون دج سنة 2014، وتحقق هذا الرقم من خلال تشمين ومعالجة 150 ألف طن من النفايات المنزلية و 700 ألف م³ من النفايات الصلبة و 6000 طن من النفايات الصناعية إلى جانب حرق 650 طن من النفايات الطبية والاستشفائية².

¹ El Amin KOUADRI BOUDJELTHIA(CDER), *Energies Renouvelables: un moteur principal du développement durable en Algérie*, 2014, p. 14

² البوابة الجزائرية للطاقت المتجددة، "مركز الردم التقني بالبليدة : 340 مليون دج عائدات بيع النفايات ومهام جديدة في الأفق لتزيين المحيط"، في: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878> (27.04.2016).

المبحث الثاني: دوافع الاهتمام بالطاقة المتجددة بالجزائر

لقد ساهمت العديد من العوامل المترابطة فيما بينها والمتعلقة بأوضاع الطاقة على الصعيد العالمي، في التعجيل نحو البحث عن بدائل جديدة تحافظ من خلالها الدول على استقرارها وأمنها الطاقوي في ظل الأزمات المتكررة التي تشهدها أسواق الطاقة العالمية، والتي خلفت آثار سلبية على وتيرة النمو الاقتصادي خاصة لدى الدول التي تعتمد بشكل كبير على صادرات المحروقات كمورد أساسي لتمويل برامجها التنموية وعلى رأسها الجزائر.

وسنحاول من خلال هذا المبحث التطرق إلى مختلف الجوانب الاقتصادية والبيئية وحتى الطاقوية التي مثلت أهم الدوافع نحو اهتمام الجزائر بالطاقات المتجددة وإدراجها ضمن إستراتيجيتها المستقبلية، على غرار امتلاكها لقدرات كبيرة من هذه الطاقات البديلة سواء على المستوى الإقليمي أو الدولي.

المطلب الأول: الدوافع الاقتصادية

يكتسب قطاع المحروقات دورا مهما في بناء قواعد الاقتصاد الوطني منذ الاستقلال، كون الجزائر تملك ثروات طبيعية هامة تتمثل أساسا في الثروة البترولية والغازية التي تساهم بأكثر من الثلث في الناتج المحلي الإجمالي وبأكثر من 98 % من إجمالي الصادرات، وحوالي 62 % من إيرادات الموازنة العامة للدولة وهي المصدر الوحيد للاحتياجات الرسمية. و هو ما أدى إلى تصنيف الاقتصاد الجزائري على أنه اقتصاد ريعي، فتوسع دائرة الاعتماد على المحروقات كان له تأثير سلبي على النشاطات الاقتصادية الأخرى، وهو التخلي التدريجي عن أهم قطاعين في الاقتصاد هما الصناعة و الزراعة المحلية، التي على الرغم من أنها قابلة للمبادلة التجارية إلا أن الطلب عليها ضعيف بالمقارنة مع سلعة البترول المستقطبة للعمالة لما تمنحها من أجور مرتفعة تؤدي غالبا الى ارتفاع أسعار الخدمات والمنتجات غير القابلة للمبادلة التجارية كالنقل والأراضي لارتفاع الطلب عليها، كما أن توظيف عائدات البترول من طرف الدولة للزيادة في الإنفاق العام لتحفيز الطلب أدى إلى زيادة التوجه نحو السلع الأجنبية الرخيصة التي تنافس السلع المنتجة محليا، و بالتالي انكماش كل من قطاعي الصناعة والزراعة الوطنيين.¹

¹ فاتح خاير، أثر المرض الهولندي في الاقتصاد الجزائري الفترة 2000-2012، رسالة ماستر (جامعة المدية: كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، 2013/2014)، ص.80.

جدول رقم 27: الإيرادات الخارجية النفطية وغير النفطية بالجزائر (الوحدة: مليار دولار أمريكي)

السنوات	الإيرادات النفطية		الإيرادات الغير نفطية		الإيرادات الاجمالية	
	القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%
2006	53.60	97	1.13	03	54.74	100
2007	59.60	98	0.98	02	60.59	100
2008	77.19	98	1.38	02	78.59	100
2009	44.14	98	0.76	02	45.18	100
2010	56.12	98	0.96	02	57.09	100
2011	71.66	98	1.12	02	72.78	100
2012	70.58	98	1.11	02	71.69	100

المصدر: فاتح خاير، مرجع سابق، ص.70.

من خلال الجدول يتضح لنا أن إيرادات الجزائر تعتمد بنسبة تتراوح ما بين (97% الى 98%) على المحروقات، مقابل ضعف كبير تشهده القطاعات الغير نفطية، والتي لا تتعدى نسبتها 2% في السنوات الأخيرة. وعليه فالحكومة الجزائرية هي عاجزة عن الرفع من قيمة الصادرات خارج المحروقات التي لم تتعدى قيمتها سقف المليار دولار سنوياً، لتبقى لا تمثل سوى 6 بالمائة من مجموع الصادرات الإجمالية لسنة 2015.

❖ أثر انخفاض أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري:

إن الصراع بين الأطراف الفاعلة في العلاقات الدولية لإعادة رسم خريطة المصالح الإستراتيجية، وتوسيع مناطق النفوذ الجديدة قد انتقل إلى استعمال سلاح أسعار البترول للاحتواء المزدوج والمتعدد أحيانا للدول التي حاولت التقلت من ساحات الصراع والتبعية.

إن الأزمة الحالية لانخفاض أسعار البترول تعد من بين أكثر الأزمات التي تظهر فيها الأطراف المسيرة للأزمة والأطراف القوية الأكثر استفادة منها، والأطراف الضعيفة المتأثرة بها، وتعد الجزائر من الدول البترولية التي تأثرت بالأزمة، والتي ستزداد خطورتها على الأمن الاقتصادي والسياسي والاجتماعي في حالة استمرارها وتطورها. ذلك أن انخفاض في أسعار النفط يصاحبه ركود في القطاعات الاقتصادية الأخرى كون هذه الأخيرة تعتمد في عملية تمويل نفسها على عائدات البترول.¹

¹ صالح صالح، "آثار انخفاض أسعار البترول على الاقتصاد الجزائر نعمة الموارد ولعنة الفساد"، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، ع.15 (2015)، ص. 7.

وعليه فاستمرار انخفاضه سيؤدي إلى التأثير السلبي المباشر على ثلثي الناتج المحلي الإجمالي والتخفيض التدريجي لحجم الاحتياطات الرسمية، وبالتالي التأثير في قدرة الدولة على ضمان وارداتها الإستراتيجية في المدى المتوسط والطويل، وإضعاف مقدرتها التمويلية لبرامجها العامة كما يوضحه الجدول الموالي:

جدول رقم 28: أثر وانعكاسات الأزمة البترولية على قطاع التجارة الخارجية

السنوات	الصادرات			الواردات		
	مجموع الصادرات (مليار دولار)	معدل نمو الصادرات الطاقوية	نسبة صادرات المجروقات من اجمالي الصادرات	مجموع الواردات (مليار دولار)	نمو الواردات (مليار دولار)	الحساب الجاري كنسبة من الناتج المحلي
2013	63	10.3-	98%	55	6.6	0.4
2014	59	7.2-	98%	54	5	4.0-
2015	50	15.4-	98%	49	0.9	7.7-
2016	45	20-	98%	45	10-	10-

المصدر: من إعداد الطالب بناء على المعلومات الموجودة بمجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، ع.15، 2015

إن الأوضاع التي آلت إليها أسعار النفط العالمية تفرض ضرورة البحث على خيارات أخرى يركز عليها الاقتصاد الوطني للحد من المخلفات السلبية للالزامات العالمية المتوالية، مع ضرورة التفكير نحو التوجه إلى استغلال الإمكانيات الوطنية في مجال الطاقات المتجددة، من خلال دخول المؤسسات الجزائرية كمتعامل لإنتاج الطاقة، مع عدم الاكتفاء بالاستثمارات التي تقوم بها المؤسسات الأجنبية.

المطلب الثاني: الدوافع البيئية

لاشك في أن العالم أصبح مقتنعا تمام الاقتناع بأهمية معالجة المشاكل البيئية بما فيها حماية البيئة من مخاطر التلوث الناتج عن مزاولة المؤسسات للأنشطة التي ينتج عنها آثار خارجية سلبية على كافة مكونات البيئة، خاصة بعد إقرار المؤتمر الدولي الأول حول البيئة الذي انعقد بستوكهولم سنة 1972 تحت شعار "أرض واحدة"، وعبر هذا المؤتمر آنذاك عن شكل جديد من الترابط المتمثل في تبعيتنا المشتركة إزاء سلامة الغلاف الجوي من التلوثات العابرة للحدود والشاملة، التي لها آثار اقتصادية تزداد شدة، بل تصبح وخيمة في حالة التغير المناخي أو المساس بطبقة الأوزون، وقد تجسد الاهتمام الدولي بالبيئة من خلال عقد الندوات والمؤتمرات المحلية والدولية وتم إنشاء العديد من التنظيمات البيئية كبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الدولية للبيئة والتنمية.

وفي هذا الصدد تعتبر الطاقة المتجددة أحد الوسائل المهمة في حماية البيئة، استنادا إلى التقرير الذي أصدرته الشبكة السياسية للطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (آر إي أن 21)، بحيث ترى أنه من الضروري أن يتم الاعتماد على الطاقة المتجددة كمصدر رئيسي للإمدادات بالطاقة العالمية وذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية والاقتصادية للتغير المناخي التي تزداد خطرا، وفي هذا الإطار يتوقع خبراء ألمان تقاوم أزمة الطاقة خلال السنوات القليلة المقبلة بسبب ارتفاع استهلاك الطاقات التقليدية، وبالتالي ازدياد معدلات غاز ثاني أكسيد الفحم المنبعث في الهواء، كما أن احتراق مصادر الطاقة المنجمية يؤدي إلى انطلاق غازات مختلفة كالميثان وأكسيد الكبريت وأكسيد النتروجين وبصورة خاصة أكسيد الفحم، التي تتسبب بصورة كبيرة في مشكلة انحباس الحرارة، ويرى الخبير الألماني "تسافادتسكي" أنه يمكن للطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقات الرياح والمواد العضوية أن تلعب دوراً مهماً في مجال تجهيز الطاقة وحماية المناخ مستقبلا،¹ خصوصا وأن كلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في طريق النقصان، ففي بعض الأحيان واعتمادا على المكان تكون تكلفة توليد الطاقة من مصادر متجددة أقل كلفة من المصادر التقليدية، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر من الطاقات وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه، ومنها الجزائر، التي وقعت خلال ندوة "كوب 21"² المنعقدة في 2016 على اتفاق باريس حول

¹ محمد طالب، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماة البيئة لاجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا-، مجلة الباحث، ع.6 (2008)، ص.205.

² البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "الجزائر توقع بنويورك على الاتفاق حول التغيرات المناخية"، في:

<http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878> ، (27.04.2016).

لتغيرات المناخية، الذي ينص على الحفاظ على ارتفاع درجة حرارة الأرض بأقل من 2 درجة مئوية عند نهاية القرن الحالي.

وقد التزمت الجزائر بدعم المجتمع الدولي في جهوده الرامية إلى الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. ومن المنتظر أن تعمل الجزائر على التقليل من انبعاثاتها بنسبة 7 بالمائة في آفاق 2030 من خلال استعمالها للوسائل الوطنية الرامية إلى إحداث انتقال طاقي وتنوع اقتصادي حسب مشروع مساهمتها الذي قدرت نسبته بـ 22 بالمائة، غير أنها تبقى مرهونة بالدعم الدولي في مجال التمويل الخارجي وتحويل التكنولوجيا وتعزيز القدرات.¹

كما تراهن الجزائر على إستراتيجية متناسقة لبلوغ هذا الهدف الممتد من 2020 إلى 2030 والذي يستهدف أساسا قطاعات الطاقة والسكن والنقل والصناعة والنفايات، وتضم هذه الإستراتيجية برنامج وطني للطاقات المتجددة وللفعالية الطاقوية، بحيث ترمي إلى تقليص الاستهلاك الإجمالي للطاقة بمعدل 90% في آفاق 2030، من جهته سيساهم المنتدى الإفريقي للطاقات المتجددة الذي ستحتضنه الجزائر ابتداء من سنة 2016 أو 2017 في بلوغ هذا الهدف. وجاءت فكرة احتضان المنتدى الإفريقي للطاقات المتجددة خلال ندوة باريس حول التغيرات المناخية بمبادرة من الجزائر. وسيعرف هذا المنتدى الذي سينظم بإحدى مدن الجنوب الجزائري مشاركة القادة الأفارقة وممثلين عن المجموعة العلمية ومسؤولي الشركات الدولية المختصة في الطاقات المتجددة. كما سيكون هذا المنتدى الإفريقي فضاء لعرض التجارب وآخر الابتكارات التكنولوجية المرتبطة بهذا المجال، مع العمل بصفة مشتركة من أجل تمويل مختلف المشاريع المخطط لها في إطار "أصدقاء المرافقة والطموح الجزائري في مجال الحد من التغيرات المناخية"² وهي مبادرة أخرى للجزائر تشجع من خلالها شركائها في الشمال والجنوب على الانضمام إليها من أجل مرافقة الطموح الجزائري كدولة رائدة على الصعيد الإفريقي في مجال الطاقات المتجددة.

¹ المكان نفسه.

² البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "الجزائر اتفاق باريس حول التغيرات المناخية يشكل فرصة للجزائر لتطوير الطاقات المتجددة"، في:

<http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878> ، (27.04.2016).

المطلب الثالث: العامل الطاقوي في الإستراتيجية الجزائرية

لطالما كان تأثير النفط على حياة الإنسان واسعا وعميقا، جعل من الصعوبة القيام بخطوات حاسمة وسريعة للتوجه نحو بدائل أخرى له، في ظل بروز دراسات و نظريات تطرح مسألة نضوب الطاقة الأحفورية وفي مقدمتها النفط في المستقبل المنظور أو بعد زمن أطول، كون الإنسان قد انطلق في استغلال هذه المادة المبتذلة التي كانت متوفرة بأسعار خيالية في تدينها، غير آبه بالمستقبل البعيد، لكن وكننتيجة للتحويلات العميقة التي شهدتها الساحة الدولية في مجال الطاقة، من انخفاض كبير لأسعار البترول في الأسواق الدولية، وتناقص الاحتياطات العالمية من المحروقات الأحفورية بسبب صعوبة تجديد الكميات المستخرجة، مع ارتفاع كلفة الاستكشاف، علاوة على الأضرار التي يشكّلها استغلال هذا النوع من الطاقة على البيئة بسبب الانبعاثات الغازية من ثاني أكسيد الكربون، وإدراج هذه الآثار الخارجية في حساب أسعار الطاقة.¹ وبناءً على هذه التحويلات فقد تبنت الجزائر إستراتيجية جديدة استجابة للمعطيات الراهنة ومسيرة للتطورات الحاصلة من خلال تحديد مجموعة من الأهداف على المدى البعيد والمتوسط، تضطلع من خلالها في المقام الأول إلى ضمان استمرارية تمويل السوق الوطنية وتمويل التنمية الاقتصادية الوطنية، وكذا ضمان الأمن الطاقوي للأجيال القادمة في إطار مخطط التنمية المستدامة، التي يجسدها البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2015-2030).

وعليه فالجزائر تواجه تحدي الانتقال بسياستها الطاقوية لتقادي الأزمات الدولية التي تمس بشكل كبير الدول ذات الاقتصاد الريعي، ويتحقق هذا من خلال تشجيع إدخال المتطلبات البيئية لعامة الناس من أجل حماية مستقبل الأجيال القادمة وقدرتها على التحطم بالطاقة هذا من جهة، ومن جهة أخرى الحفاظ على الاحتياطات من الوقود الأحفوري الذي يعد مورد اقتصادي رئيسي في التصنيع و النقل و الإنتاج كما هو الحال في دولة الامارات العربية التي باتت رائدة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، كما تهدف هذه الإستراتيجية المستقبلية إلى ضمان تطوير المناطق المعزولة والأكثر حرمانا من الطاقة الكهربائية، ففي بعض المناطق سواء في الشمال او الجنوب المأهولة بالسكان تكون عملية ربطها بالكهرباء بأسعار غالية ومكلفة للدولة، وعليه تعزم الجزائر في توسيع نشاطها في مجال استغلال الطاقات المتجددة من خلال بناء نماذج الحكم الذاتي للمنازل²، تشجع الفرد على إدخال عناصر ملائمة للجو الحيوي المناخي، مع توجيه

¹ كينيث س-ديفيس، ت: صباح صديق الدمولوجي، مابعد النفط (بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2009)، ص.12.

² Z.KHIAT ET AUTRES, *Pluralité Energétique : ENJEUX RT STRATEGIE POUR L'ALGERIE* (Oran : Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, 2007), P.41-46

الأفراد الراغبين في خوض هذه التجربة وتوعيتهم بمفهوم مرحلة ما بعد النفط، مع ضرورة تبني نمط حياة يأخذ بعين الاعتبار جمع أشكال الطاقة.

ومنطلقا مما سبق ذكره فالجزائر تبذل مجهودات كبيرة والرامية إلى التنمية المستدامة وتنفيذها للتطلع نحو مستوى لائق من المعيشة التي يمكن ان تتعرض للخطر بسبب الاختفاء التدريجي للوقود الاحفوري، كما تسعى من خلال إستراتيجيتها الطاقوية إلى الحفاظ على موقعها في الترتيب العالمي للدول المنتجة للطاقة، والقدرة على احتواء الطلب المتزايد على الطاقة محليا على أساس الزيادة في عدد السكان، مع وضع تدابير سياسية ومالية ضرورية لضمان أمن الطاقة للجميع. ومن الواضح أن الجزائر تستثمر فكريا وماليا بالإشراك مع القطاع الخاص في تطوير ونشر تكنولوجيا موارد الطاقة المتجددة خصوصا الخلايا الكهروضوئية، وتأمين الالتزامات الاستثمارية في هذا المجال لتحقيق إصلاحات تعود بالفائدة للشعب الجزائري وتضمن له التطور والتنمية وخدمة متواصلة ونوعية للحياة.¹

¹ Loc. cit

المبحث الثالث: المخطط الوطني لتطوير الطاقة المتجددة 2011-2030

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على إستراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد.

وسنحاول من خلال هذا المبحث التعريف بالبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة مع ذكر الآليات التي تم اعتمادها من طرف الحكومة لتجسيد هذه الإستراتيجية الطاقوية من خلال خلق قنوات تواصل مع منظمات دولية او دول رائدة في هذا المجال لتعزيز علاقات التعاون وتبادل الخبرات العلمية والتكنولوجية لتطوير استخدام الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: التعريف بالبرنامج الوطني للطاقات المتجددة

يعتبر البرنامج الوطني لتطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة للفترة الممتدة ما بين 2011-2030 التي اعتمدته الحكومة بتاريخ 3 فيفري 2011. والتي تعزم الجزائر من خلاله الى الدخول في عصر الطاقة الجديد المستدام. فالبرنامج يهدف إلى تطوير قدرات ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011 و2030، منهل 12.000 ميغاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10.000 ميغاواط للتصدير نحو الأسواق الأوروبية.¹ كما هو موضح في الشكل التالي:

¹ BULLETIN DES ENERGIES RENOUVELABLES(CDER), Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, N.20(2010), p.29.

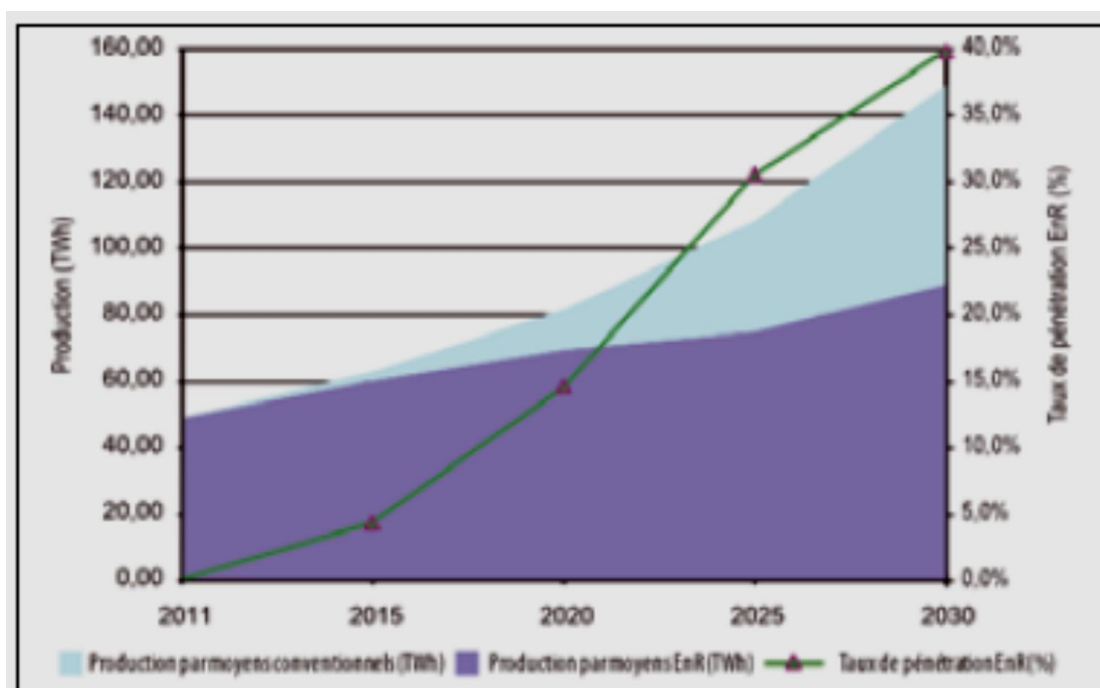
الشكل رقم 29 : تطور انتاج الطاقة من اصول متجددة في الفترة مابين 2015-2030



Source : Embarek ABDELKADER EL MEKKI, Stratégie Nationale Energies Renouvelables

Algérie, Ministère de l'Energie et des Mines, Alger, 2013.

الشكل رقم 30: يوضح تطور إدماج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني (تيرواط ساعي)



Source : CDER, Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et

Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, N20(2010), p .30.

وعليه فالطاقات المتجددة تتواجد في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية الجزائرية من الآن والى غاية سنة 2030 سيكون حوالي 40% من انتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الداخلي من اصول متجددة.

وبالفعل تصبو الجزائر الى ان تكون فاعلا أساسيا في انتاج الكهرباء انطلاقا من الامكانيات التي تتمتع بها من الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، اذ تعتزم على انشاء مزارع لطاقة الرياح ومشاريع تجريبية في الكتلة الحية والحرارة الجوفية.

ويتكون برنامج تطوير الطاقات المتجددة من خمسة فصول هي كالتالي:

1. القدرات الواجب وضعها حسب مجال نشاط طاقي

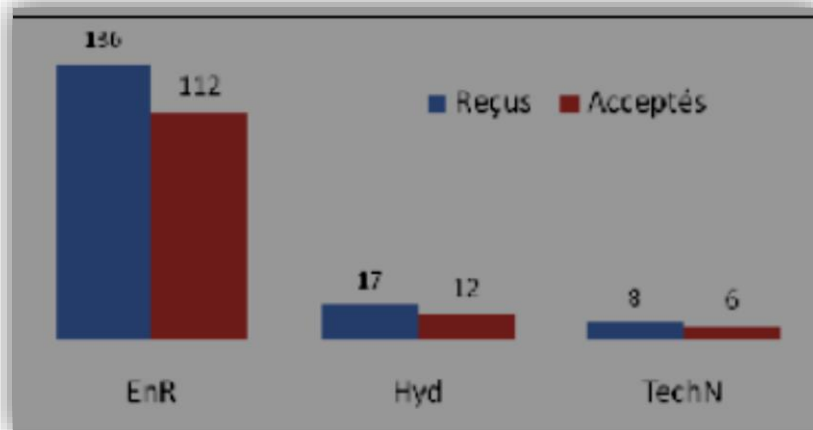
2. برنامج الفعالية الطاقوية.

3. القدرات الصناعية الواجب تطويرها لمراقبة البرنامج

4. البحث والتطوير واخيرا الاجراءات التحفيزية والتنظيمية¹.

كما يشتمل البرنامج من الان والى غاية 2020 على انجاز 112 مشروع من مجموع 136 مشروع موجهة للطاقات المتجددة كما يوضحها الشكل التالي:

الشكل رقم 31: يوضح مجموع مشاريع الطاقة المتجددة التي تم الموافقة عليها بالجزائر

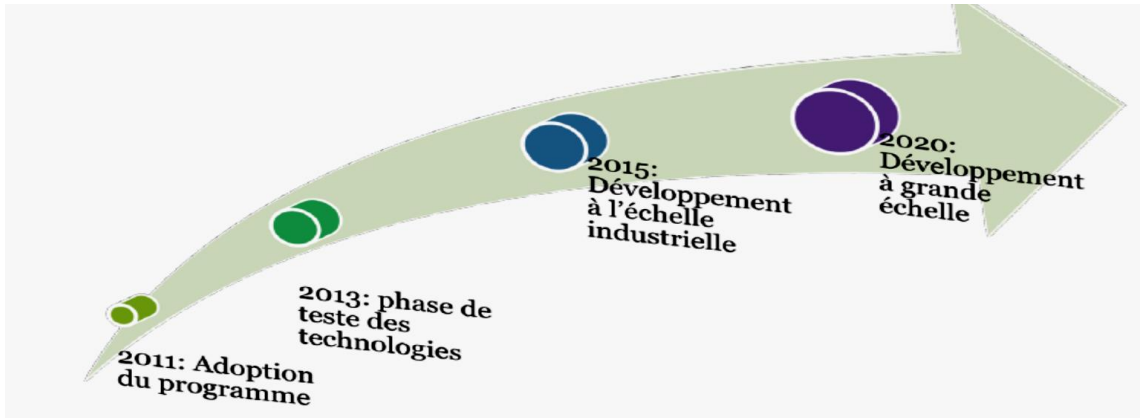


Source : GUERRI Ouahiba, Lancement des Programmes Nationaux de Recherche Energies, CDER, N20(2011), P.2.

¹ Op. Cit, p.29.

- ويكون انجاز مشاريع الطاقات المتجددة المخصصة لتزويد السوق الوطنية بالطاقة على مراحل:

- المرحلة الأولى (2011-2013): وتخصص لإنجاز المشاريع التجريبية الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتاحة
- المرحلة الثانية (2014-2015): تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج
- المرحلة الثالثة (2016-2020): وتكون خاصة بالنشر على نطاق واسع.



هذه المراحل تجسد إستراتيجية الجزائر التي تهدف إلى تطوير جدي لصناعة حقيقة للطاقة الشمسية التي تعد المحور الأساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة، إذ ينتظر أن يصل انتاج الطاقة الشمسية من الآن وإلى غاية 2030 أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء من خلال إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة تبلغ حوالي 800 ميغاواط سنة 2020، كما تم إطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع روية للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية 120 ميغاواط/ ذروة سنويا مع الشروع في عملية إنتاج الألواح الشمسية المصنوعة محليا مائة بالمائة بعد القيام بعدة تجارب¹. إما فيما يتعلق بطاقة الرياح فقد تضمن البرنامج إنشاء عدة مشاريع لتتمين طاقة الرياح في الفترة الممتدة ما بين 2011-2030 كما يوضحها الجدول الموالي:

¹ " البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية"، مجلة الطاقات المتجددة، ع. 1، 2012، ص.20.

الجدول رقم 32: مخطط البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في الفترة ما بين 2011-2030

السنوات من 2021 الى 2030		السنوات من 2011 الى 2020		نوع الطاقة
MW200		MW800		الطاقة الشمسية الضوئية
2030/2024	2023/2021	2020/2016 انجاز	2013/2011 انجاز	الطاقة الشمسية الحرارية
MW600	MW500 سنويا	4مراكز بقدرة إنتاج	مشروعين بقدرة	
سنويا		تبلغ MW1200	MW150	
2030/2016 اجراء دراسات لإيجاد مواقع من اجل توربينات الهواء بقدرة		2015/2014 انجاز	2013/2011 أول	الطاقة الهوائية
MW1700		مزرعتين بقدرة 20	مزرعة رياح بقدرة 10	
		MW	MW بأدرار	

المصدر: من إعداد الطالب بناء على المعلومات المتحصل عليها من مجلة الطاقات المتجددة، ع.1(2012).

المطلب الثاني: آليات دعم الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر

إن تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر تحظى باهتمام خاص من طرف السلطات العمومية التي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقات الأحفورية المتناقصة الموارد. ولتنفيذ وتحقيق مخططاتها وأهدافها المحددة عمدت على الجزائر على وضع مجموعة من الآليات لدعم تطوير الطاقات المتجددة والتي تتمثل في:

1- الإطار القانوني والمؤسسي للمخطط الوطني للطاقات المتجددة

شرعت الحكومة بتبني إطار تشريعي ملائم مع إنشاء العديد من الأجهزة والهيئات العاملة في هذا القطاع وتأتي في مقدمتها، المحافظة السامية للطاقات المتجددة والوحدة التطبيقية لبوزريعة التي تعتبر بمثابة الهيئة الأولى في الجزائر التي تضطلع بتحليل المعطيات الاقتصادية التي تهتم بتقديم الخدمات

الطاقوية للمناطق المعزولة والنائية بالدرجة الأولى. ويدخل إنشاء المحافظة السامية للطاقات المتجددة في إطار سياسة تنمية الطاقات المتجددة خاصة منها الطاقة الشمسية، الطاقة الجيوحرارية، وطاقة الرياح.... وقد عملت هذه المحافظة منذ إنشائها على التحكم بتكنولوجية الطاقات المتجددة وعلى رأسها الطاقة الشمسية، وقد توصل بالفعل إلى انجاز أول محطة فوتوفولطية للمركب الإلكتروني بسيدي بلعباس سنة 1985.

ومن بين أولويات المحافظة:

- رفع استعمال الطاقات المتجددة.
 - ربط استهلاك الطاقة للفرد بالتغيرات الاقتصادية الأساسية الوطنية خصوصا الدخل الوطني الإجمالي للفرد.
 - إيجاد الحلول المثلى في تنمية تكنولوجيات الطاقة آخذا في الحسبان الفاتورة بالعملة الصعبة والاختلالات التي قد تحدث على ميزان المدفوعات.
 - الاستعمال العقلاني للطاقة وتقادي التبذير.
- ولكي تصل المحافظة الى هذه السياسة فإنها عملت على إسناد مختلف المهام إلى الهيئات التنفيذية التابعة لها، ومنها:

- **مركز تنمية التقنيات وإعداد الحماية والأمن:** والذي يتكفل بتنمية العمل الخاص بالمكونات التقنية المساعدة على الاستغلال والتركيب والمستعملة في الأشعة.
- كما يقوم بدراسة جميع الأشكال التقنية المساعدة على الاستغلال والتركيب والمستعملة في الأشعة، مع ضمان المراقبة والأمن للمواد المشعة أثناء الإنتاج والتحويل والنقل والتخزين من أجل تمويل السوق الوطنية.
- **مركز التقنيات المتقدمة:** ويقوم ب:
 - تنمية الدراسات والأبحاث والتحكم في تكنولوجيا الإعلام الآلي
 - الالتزام بالدراسات المتعلقة بتحويل الحرارة
 - الالتزام بالدراسات الفضائية والأشعة¹

¹ عمر شريف، " الطاقة الشمسية وآثارها الاقتصادية في الجزائر"، مجلة العلوم الانسانية، ع. 6(2014)، ص. 4.

- **مركز تنمية المعدات والأدوات:** يقوم بتوفير الحاجيات الخاصة بالدراسات والأبحاث والإنتاج وتحويل الطاقة ومن مهامه:
 - التجارب والتحكم في مراحل التحويل للطاقات النووية، الشمسية، الرياح، الجيوحرارية، عن طريق تنمية دليل الحسابات وبرامج الإعلام الآلي
 - انجاز وإعداد التقنيات الاقتصادية وأنظمة الإنتاج والتموين الطاقوي¹
- في هذا الإطار، وإضافة لمراكز البحث الملحقة بالمؤسسات مثل مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية والغازية، وفرع مجمع سونلغاز، تتعاون هيئات أخرى كالوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيدها مع مراكز البحث التابعة لوزارة البحث العلمي من بينها: مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER) وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية (UDES)، وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة (URAER)، وحدة الأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS)، وحدة بحوث المعدات والطاقة المتجددة (URMER)، ووحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD)، كما أنشأت الحكومة الجزائرية أيضا «المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE).²
- أما فيما يخص الإطار القانوني فقد عملت الجزائر على تبني مجموعة من النصوص القانونية الملائمة لترقية وتطوير الطاقات المتجددة والمتمثلة في:
 - ✓ **القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999م** المتعلق بالتحكم في الطاقة، ويحدد هذا القانون الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة ويحدد الوسائل الداعية إلى ذلك. واعتبرت ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة من خلال اقتصاديات الطاقة المتفق عليها للسماح بإنجازها
 - ✓ **القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002م**، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب.
 - ✓ **القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004م**، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة وينص هذا القانون على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة والتشجيع على تطوير الطاقات المتجددة وإنشاء مرصد وطني لترقية الطاقات المتجددة وتطويرها ويعتبر كل ما

¹ "المكان نفسه".

² سارة بن الشيخ وناريمان بن عبد الرحمان، "عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة"، ملتقى علمي حول: سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مزاب ورقلة، 2012.

سبق بمثابة مراحل متممة وسابقة للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية 2011.¹

✓ **الإجراءات التحفيزية والجبائية:** يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 03-01 المؤرخ في 20 أوت 2001 والمتعلق بتطوير الاستثمار. يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة. زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (القانون رقم 99-09 الموافق لـ 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة).

2- البحث والتطوير: تعتمد الجزائر وبصفة أساسية على البحث العلمي لتطوير برنامج الطاقة المتجددة من أجل تطوير الصناعة الوطنية التي تتطلب مختلف الإمكانيات (البشرية والمادية والعلمية...الخ)، فيعتبر دور البحث أساسي للحصول على التكنولوجيا وتنمية المعارف وتحسين أداء الطاقة، وتشجع الجزائر على التعاون مع الجامعات ومراكز البحث والمؤسسات ومختلف أصحاب المصلحة، من أجل تطوير التكنولوجيا والعمليات المبتكرة في كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، بالإضافة إلى مراكز البحث التابعة للمؤسسات المذكورة سابقا.

3- المخصصات المالية الموجهة لتطوير الطاقات المتجددة والمشاريع المبرمجة في هذا الصدد:

رصدت الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة مخصصات مالية قدرت بـ 1,1 مليار دولار كمرحلة أولى بحيث تجسد أول مشروع لهذه الطاقات بإنشاء محطة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة حاسي الرمل بمنطقة تليغمت جنوبي العاصمة الجزائرية في إطار الشراكة بين شركة (نيال) الجزائرية والشركة الاسبانية (أبينير)، لاستثمار نحو 314,8 مليون أورو، لإنشاء أكبر حقل غازي في إفريقيا، وتبلغ إنتاج هذه المحطة 150 ميغاواط منها 130 ميغاواط يتم إنتاجها بواسطة الغاز و 20 ميغاواط عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشبكة الكهربائية الوطنية. وتغطي المحطة مساحة 180 ألف متر مربع، حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا، كما أعدت الجزائر مخططا

¹ Embarek ABDELKADER EL MEKKI, rapport sur la Stratégie Nationale Energies Renouvelables Algérie, **Ministère de l'Énergie et des Mines**, Alger, 2013.

لإنتاج الكهرباء بواقع 19 مليار دولار إلى غاية 2017 باستغلال المخزون الطاقوي الضخم من الطاقة الشمسية (يزيد عن 44,169 ألف ميغاواط سنوياً). إضافة الى تخصيص مبلغ 50 مليون دولار لتصنيع الخلايا الشمسية منذ نهاية سنة 2009.¹ وبالعودة للحديث عن الواقع الميداني لإطلاق مشروع الجنوب الكبير للجزائر بحاسي الرمل، فقد ساعد هذا الأخير على تزويد العديد من القرى في المنطقة بالطاقة الكهربائية كما يوضحها الجدول التالي:

الجدول رقم 33: الواقع الميداني لمشروع الجنوب الكبير للجزائر

القرية	عدد أجهزة الانظمة الفتوفولطية	قوة الانتاج(كيلواط كالوري)	المستفيدين من المشروع
قرية مولاي لحسن	/	6 كيلواط كالوري	20 مسكن
قرية غاز جبيلات	11 جهاز	34,5 كيلواط	50 مسكن
قرية حاسي منير	04 أجهزة	21 كيلواط كالوري	24 مسكن
قرية تاحيفات	14 جهاز (مع بدا التشغيل بالموازة لنظامين بقدرة 12 كيلواط كالوري لتزويد 20 مسكن)	61,5 كيلواط كالوري	100 مسكن
قرية عين دلاغ	03 أجهزة	15 كيلواط كالوري	25 مسكن
قرية عراق	12 جهاز	52,5 كيلواط كالوري	88 مسكن
قرية تاماجارت	08 أجهزة (المستغل منها نظام واحد بقدرة 6 كيلواط كالوري لتزويد عشر مساكن فقط)	24 كيلواط كالوري	42 مسكن

المصدر: من إعداد الطالبة بناء على المعلومات المتحصل عليها من مجلة الباحث (جامعة قاصدي مرباح)، ع.11(2012)، ص.155.

¹وكالة الانباء الجزائرية، "الجزائر رصدت امكانيات مالية معتبرة لمشاريع الطاقات المتجددة"، في:

<http://www.aps.dz/ar/economie/28333>، (11-4-2016).

فيما يخص طاقة الرياح فقد عمدت الجزائر على بناء أول حاضرة لطاقة الرياح بشراكة جمعت بين مجمع سونلغاز والشركة الفرنسية Vergnet سنة 2012، بقدرة 10 ميغاواط من الكهرباء. بالإضافة الى برنامج تزويد 20 قرية بالجنوب بالاعتماد على الطاقة الشمسية وقد خصصت له مساحة قدرت بحوالي 1 مليون كلم² للطاقة الكهروضوئية.

✓ إنجاز مصنع وحدات للطاقة الكهروضوئية وتركيب الألواح الشمسية في المنطقة الصناعية برويبة. بتكلفة 292 مليون اورو، كما تم تشييد أكبر حقل شمسي في البحر المتوسط، بقدرة بلغت 169440 تيراواط/ساعة سنويا. ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلية إلى 1700 كيلوواط/س للمتر المربع الواحد بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء.

➤ مشاريع قيد الانجاز:

تسعى الجزائر في الفترة الممتدة ما بين 2014م و2020م الى الرفع من نسبة إدماج الطاقات المتجددة لتصل الى 50% من خلال المشاريع المستقبلية التي تعمل على انجازها كبناء مصانع لصناعة المرايا وأجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة، بالإضافة الى بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة وتطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنتاج. كما سيتم خلال الفترة الممتدة ما بين 2021م و2030م توسيع قدرة إنتاج الوحدات المذكورة أعلاه، لتصل نسبة الإدماج 80%.

خلال سنة 2013 في مجال طاقة الرياح سيتم إطلاق دراسات لإقامة صناعة متعلقة بالطاقة الريحية للوصول إلى نسبة إدماج تقدر ب 50% في الفترة الممتدة بين 2014-2020. وعليه سيتم اتخاذ إجراءات تتلخص فيما يلي: بناء مصنع لصناعة الأعمدة ودورات الرياح، وإنشاء شبكة وطنية للمناولة لصناعة أجهزة أرضية رافعة مع الرفع من كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب 50% من طرف المؤسسات الجزائرية.¹

¹ " المكان نفسه".

المطلب الثالث: التعاون الدولي الجزائري في مجال تطوير الطاقات المتجددة وتنفيذ المشاريع المبرمجة

نالت السوق الجزائرية أهمية واسعة من طرف العديد من الدول بما فيها البلدان الأوروبية التي تسابقت لنيل فرص شراكة مع الجزائر في مجال تطوير والاستثمار في الطاقات المتجددة، حيث أبرمت الجزائر العديد من عقود الشراكة مع الجانب الأوروبي تهدف من خلالها إلى تعزيز مبادلات الخبرات التقنية لترقية الطاقات المتجددة، وكانت ألمانيا أولى الدول التي دخلت في إطار تعاون مع الجزائر في مجال الطاقة الشمسية من خلال إنجاز أكبر مشروع طاقي في العالم (مشروع ديزرتيك) من حيث القدرة والتكلفة المالية، من شأنه جعل الجزائر قوة عالمية وسيدة مواقف باعتبار أن هذا النوع من الطاقة سيكون غذاء الصناعة العالمية بعد نحو عشر سنوات. وتمثل المشروع في إقامة محطات في الجنوب منها الجزائر والمغرب وتونس وليبيا ومصر والسعودية لتوليد الطاقة لتمد أوروبا بالكهرباء المولد من الطاقة الشمسية، واعتمد القائمون على المشروع على تقديرات تفند بأن كل كيلومتر مربع من مناطق الصحراوية يتلقى سنويا طاقة شمسية تعادل 1,5 مليون برميل يوميا، وحسب أولى التقديرات فإن تغطية 0.3 من 40 مليون كيلو مربع في الصحراء بمحطات توليد الكهرباء يسمح بتغطية حاجيات الكرة الأرضية بتقديرات أصحاب المشروع، أي حوالي 18000 تيراواط سنويا، يضاف إليه إمكانية إنشاء آلاف من مناصب الشغل في المنطقة، وقد حاولت المغرب في فترة تردد الجزائر جعل الرباط دولة تستقطب المشروع إذ نجحت في إقامة أكبر محطة شمسية طاقيّة في العالم في ظل تحفض الجزائر عن القبول بالمشروع، إلا أن قدرات المغرب تبقى محدودة خاصة وأنها تحاول إقامة صناعة هجينة لتطوير الطاقة البديلة بفضل الغاز الجزائري.¹

وكنتيجة للتقارب بين الدولتين (الجزائر وألمانيا) سارعت البلدان الصناعية الكبرى بالتقرب من الجزائر قصد الظفر بحصة من برنامج الحكومة الرامي إلى تطوير الطاقة الشمسية بالجنوب الجزائري، وقد اتضحت عدة مشاريع في الأفق مع كل من إيطاليا، بريطانيا وروسيا، واليابان التي عبرت عن اهتمامها الكبير بالسوق الجزائرية، من خلال توقيعها على اتفاق حول مشروع جد طموح يتمثل في «مشروع الصحراء للطاقة الشمسية» وقد انطلقت أولى عمليات إنجاز هذا المشروع الممول في حدود 5 ملايين دولار أمريكي من قبل اليابان ابتداء من شهر جانفي 2011.² ويتعلق الأمر بإنشاء مصنع نموذجي في الجزائر لإنتاج

¹ هشام حريز، مرجع سابق، ص. 218.

² عبد الرحمن جعيد، " الجزائر عاصمة العالم للطاقات البديلة والانقطاعات تترك سونلغاز"، في: <http://www.djazairress.com>، (3-4-2016).

مادة السيليسيوم المستعمل في صناعة ألواح الخلايا الشمسية، التي يعتبرها خبراء الطاقات البيئية إحدى أهم البدائل لمشاريع أخرى قدمت في ميدان الطاقات النظيفة.

كما دخلت الجزائر في شراكة مع متعامل أمريكي في مجال الطاقات المتجددة يصنّف الخامس عالميا في إنتاج بطاريات ذكية تشحن بالطاقة الشمسية تمتد صلاحيتها من 5 إلى 30 سنة، ومن المقرر أن ينطلق بنسبة اندماج محلية بـ 20 بالمائة لترتفع فيما بعد إلى حدود 60 بالمائة، كما تتطلع الكنفدرالية الوطنية لأرباب العمل الجزائريين إلى بناء عدة شراكات مع المتعاملين الهولنديين والاستفادة من خبرتهم على ضوء تجاربهم المتقدمة في مجال الفلاحة والطاقات المتجددة والموارد المائية، بعدما تم عقد اتفاق مع المركز الهولندي للبحث في الطاقات المتجددة (ECN) والمركز الجزائري لتنمية الطاقات المتجددة من أجل تبادل الخبرات في مجال البحث العلمي والتطور التكنولوجي.¹ كما شارك المركز بمشروع الإتحاد الأوروبي Reelcoop FP7 (تعاون الكهرباء المتجددة)، هو برنامج مدعم ماليا من طرف الاتحاد الأوروبي وذلك في إطار برنامج (EU/F P7) لتطوير تكنولوجيات توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة وكذا تعزيز التعاون بين الدول الشريكة للاتحاد الأوروبي ودول الشريكة بالبحر الأبيض المتوسط، حيث أن هذا المشروع بدأ في 01 سبتمبر 2013 وسوف يستمر 4 سنوات.

وسيقوم مشروع Reelcoop ليس فقط بتحسين مجال توليد الطاقة الكهربائية المتجددة ولكنه يمس العديد من شركاء البحر الأبيض المتوسط لأنظمة الاختبار التي وضعتها المنظمات الأوروبية المختلفة. بهدف زيادة وتحسين التعاون العلمي بين الإتحاد الأوروبي ودول الشرق الأوسط. فأنظمة توليد الطاقة التي سيتم تطويرها يجب أن تكون قد مرت على خطط اقتصادية وبيئية كما سيتم فحص إدماجها في شبكة الكهرباء وكذا الطاقات المختلفة والحلول التكنولوجية عبر تطويرها.² وقد تمثل دور مركز تنمية الطاقات المتجددة من خلال المشروع في تحليل ودمج شبكة الكهرباء المنتجة من قبل الأنظمة الشمسية الضوئية والحرارية اللامركزية إضافة إلى الأنظمة الشمسية (الحرارية والكتلة الحيوية)، مع دراسة تأثير هذه الشبكة في ظل تآزر إنتاج الكهرباء المتجددة في البلدان الشريكة بالبحر الأبيض المتوسط.

¹ Centre de Développement des Energies Renouvelables, signature d'un accord de coopération avec ECN, 07/03/2016, sur : <http://www.cder.dz>, (02/5/2016).

² Centre de développement des énergies renouvelables, REELCOOP : renewable electricity cooperation, sur : <http://www.cder.dz>, 11-4-2016.

بالإضافة الى هذا فقد شكل مركز تنمية الطاقات المتجددة عضوا في مشروع "جاترومد" وهو مشروع معروض لمدة أربعة سنوات يرتكز على ثقافة زراعة نبتة "الجاتروفا كوركس" التي لها تأثير طاقي. هذه الثقافة ذات النطاق الصغير موجهة بمبادرات مشتركة واستخدامات محلية في مصر، المغرب، والجزائر. والهدف الرئيسي لهذا المشروع هو تعزيز وتشجيع الظروف الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية للمناطق المستهدفة وكذا إعطاء فرصة لسكان المحليين لإنتاج الطاقة المستدامة لتلبية احتياجاتهم الخاصة. هذا وسوف يتم تحقيق ذلك عن طريق تعريف المزارعين الصغار والمجتمعات المحلية الريفية مع ثقافة الجاتروفا واستخدام الوقود الحيوي المستخرج من الجاتروفا ومنتجاتها المشتقة المتعددة.

الفصل الثالث: افاق استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر

تمهيد:

تتميز الجزائر بوجود احتياطي هائل من الطاقة المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية، وعلى إثر سياسة الجزائر المدعومة لهذا المجال تم الانطلاق في انجاز العديد من المشاريع في إطار البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة (2011-2030)، الذي يعول عليه ان يكون الحل الذي يخرج الجزائر من تبعيتها للمحروقات، ويساعدها على بناء قاعدة اقتصادية صلبة تتصدى للالتزامات التي تعصف باقتصاديات العالم، والتي تكون الدول النامية هي أكبر طرف متضرر منها. كما تطمح الجزائر لان تكون قطبا مهما على المدى البعيد في تصدير الطاقة النظيفة، خاصة وان السوق الجزائرية تلقى اهتماما كبيرا من طرف المستثمرين الأجانب وعلى رأسهم الدول الأوروبية، في المقابل أبدت الجزائر تحمسا لمثل هذه الشراكة مع الدول الرائدة في مجال استغلال وتطوير الطاقات المتجددة من خلال وضع إطار قانوني ومؤسسي يسهل عملية التعاون في دعم تكنولوجيا الطاقة الخضراء.

وسنحاول من خلال هذا المبحث التطرق إلى مختلف التحديات التي واجهت هذا البرنامج الوطني، مع الحديث عن آفاق تطوير الطاقة الشمسية بالجزائر وخاصة أن البرنامج ركز عليها بحكم القدرات الكبيرة التي تتمتع بها الجزائر من هذا المورد المتجدد.

المبحث الأول: التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر

على الرغم من الدعم الذي حظي به البرنامج الوطني للطاقات المتجدد من طرف الحكومة، إلا أن هناك العديد من العراقيل التي واجهته والتي كانت سببا في تباطؤ تنفيذ العديد من المشاريع، وإيقاف البعض منها فمنها ما هو مرتبط بتكلفة تنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة والافتقار للتكنولوجيا اللازمة، ومنها ما يرجع إلى انعدام إرادة سياسية فعلية ترغب في إحداث انتقال طاقي يضمن لها الاستقرار مستقبلا، إذ لا تزال الدولة الجزائرية على الرغم من توجهاتها الجديدة نحو استغلال الطاقات المتجددة تعتمد بشكل أساسي على المحروقات في إنتاج الطاقة لأجل الاستهلاك المحلي المتزايد.

المطلب الأول: تحدي التكلفة والتحول التكنولوجي

يرى خبراء في الطاقة المتجددة، إن أكبر التحديات التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة بالجزائر تتمثل في ارتفاع تكلفتها الإنتاجية، وبالتالي فإن التفكير في إحداث تغييرات في هذا المجال شيء والتطبيق شيء آخر، إذ لا تزال الجزائر في مرحلة التفكير ولم تقدم لحد الآن نتائج ذلك، كما تبقى تخمينات الدولة غامضة بشأن استحداث مشاريع تدعم هذا القطاع، كونها تتطلب أغلفة مالية ضخمة، في ظل غياب تصنيع محلي لعتاد إنجاز الطاقات المتجددة من جهة، واعتمادها على التحويل التكنولوجي من خلال الشراكة الأجنبية من جهة أخرى، علما أن الشراكة تعطي حق الاستغلال والتصدير لكن بضمن باهض جراء استيراد الألواح الشمسية والمستلزمات الجاهزة أو إقامة مصانع للتركيب دون التحكم في قلب التكنولوجيا والهوامش،¹ ولذلك فإن هذا المسار خاطئ بحيث يقود مباشرة إلى تبعية أخرى.

وتختلف تكلفة الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة من تكنولوجيا إلى أخرى وهي أقل مما هي عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي 10 مليون دج لكل كيلواط)، وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية، حيث تصل حاليا إلى أكثر من 50 مليون دج لكل كيلواط، وهذه الكلفة مرتفعة جدا عند مقارنتها مع التكاليف الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية في الجزائر، وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة حوالي 3.50 مليون دج لكل كيلواط أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية، وهي حوالي 5.50 مليون دج لكل كيلواط، كما أن تكاليف محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حاليا 12 مليون دج لكل كيلواط بعد إضافة جميع المعدات والاحتياجات البيئية.

¹ البوابة الوطنية للطاقات المتجددة، خيار التعامل مع الطاقات المتجددة من منظور تنافسية الكلفة، في: <http://prtail.cder.dz/ar>، (2016-4-26).

بطبيعة الحال فإن كلفة التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود، إلا أنه وحتى بعد إدخال هذه الاعتبارات في التكاليف الإنتاجية فإن الطاقة المتجددة لا تزال مرتفعة مقارنة مع الطاقات التقليدية خاصة في إنتاج الكهرباء، الذي تتراوح تكلفة إنتاجه من طاقة الرياح ما بين 4 إلى 5 سنتات للكيلوواط/ساعة، بينما لا تتجاوز 3 سنتات في حالة الإنتاج من التروبينات الغازية ذات الدورة المفردة أو 2 سنت في حالة الدورة المزدوجة،¹ وتصل التكاليف للكيلوواط الساعي إلى مستويات عالية جدا حوالي 30 سنت في حالة استخدام الخلية الضوئية، كما أن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الاستعمالات الصغيرة.

• أسعار النفط:

تعتبر أسعار النفط عاملا رئيسيا مؤثرا في الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة (أي التي تشمل على مراحل التشغيل الأولى) وذلك على ضوء تكاليفها العالية للاستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع، ويعزى ذلك إلى أن منتجات مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر قد تكون مكتملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة التقليدية وبالتالي يتأثر الطلب عليها بأسعار تلك المنتجات، ولا شك بأن تصاعد أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال الأعوام القليلة الأخيرة قد ساهم إلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة، التي يتم تمويلها إما من عائدات البترول أو من خلال تشجيع الاستثمارات الأجنبية نظراً لعدم قدرة الدولة بنفسها على توفير الدعم والتمويل الداخلي، في حين ساهم انخفاض الأسعار في تقلص استثمارات الطاقة المتجددة، لأنها باتت غير مجدية ومكلفة مقارنة بالأسعار الرخيصة أو المعقولة للمصادر التقليدية، وهذا يعني تدني جدوى الاستثمار في هذا النوع من المشاريع حالياً، فتوفر النفط الرخيص لن يدفع الدول غير المنتجة إلى البحث عن بدائل لها، كما أن العائدات المنخفضة لن تدعم الدول المنتجة في تنفيذ مشاريع جديدة لتعزيز إنتاجها من الطاقات المتجددة.² ففي ظل امتلاك الجزائر لكميات لا بأس بها في الوقت الراهن من الطاقات الأحفورية والتي يمكن إستخراجها

¹ عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة (جامعة الحاج لخضر باتنة: كلية العلوم الاقتصادية: جامعة الحاج لخضر باتنة، 2011-2012)، ص. 169.

² "أسعار النفط المتدنية تعيق انجاز مشاريع الطاقة المتجددة"، جريدة الحياة، في: <http://www.alhayat.com>، (2016-04-11).

بكميات كبيرة تسد احتياجات الطلب على الطاقة في الجزائر ولفترة طويلة، قد تحد من تحفيزات الدولة للانطلاق في مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر في المستقبل المنظور.

• الجوانب التسويقية:

تعاني معظم مشاريع الطاقة المتجددة من مشاكل مختلفة من الناحية التسويقية مما قد يحد من التوسع في إنتاجها من جهة، والتقليل من درجة منافستها مع المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، فمثلا يعاني بعض أنواع الطاقة المتجددة من صعوبات في عمليات التصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل والإيصال)، كما يعاني البعض الآخر من مشاكل الانقطاع كون الطاقة المتجددة متقطعة وغير مستمرة¹ intermittent وبالتالي فهي تحتاج إلى تخزين storage مما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة ولا تصلح إلا لإنتاج الكهرباء (وأیضا التسخين في بعض الحالات) وبالتالي فإن من الصعب المتاجرة بها.

• التحدي التكنولوجي:

إن تطوير الطاقات المتجددة مبني بشكل كبير على البحث والتطوير، بسبب جدة وحداثة هذه التكنولوجيا التي تستعمل من أجل استغلال هذه الموارد الطاقوية والاستفادة من المزايا العديدة التي تقدمها. بالنسبة للجزائر ووعيا منها بالأهمية الكبيرة لعملية البحث والتطوير، فقد قررت دعم الاستثمار في هذه الطاقات، وسعت إلى تقوية الموارد البشرية وذلك بالتكوين المتخصص من قبل الهيئات والمراكز التي تم إنشاؤها والتي يفترض ان توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية التي يتطلبها القطاع من جهة والرغبة في إرساء قواعد صناعة وطنية للتجهيزات المتعلقة بها من جهة أخرى. هذا التوجه نحو البحث كان ليغير التاريخ الطاقوي لولا تعرضه لمجموعة من المعوقات عرقلت مساعي الوصول إليه والتي تتمثل في:

- وقف وإهمال التكوين المتخصص في الطاقات المتجددة لفائدة التكوين الجامعي والأكاديمي دون وجود نتائج ملموسة بالقدر الذي تم التخطيط له.

- غياب نظام محفز للقدرات البشرية المتواجدة بالقطاع، واخذ مطالبهم على أنها مطالب شرعية للباحثين، السبب الذي أدى إلى ضياع الكثير من الخبرات المكتسبة والمتركمة والتي من الصعب إعادة انجازها لعدة أسباب أهمها الانفتاح على السوق العالمية للموارد البشرية، وهجرة الأدمغة

¹ عماد تكواشت، مرجع سابق، ص. 173، 174.

الجزائرية، التي لم تستفد منها الجزائر نتيجة لافتقارها لآليات تضمن لها الحفاظ على القدرات البشرية التي بحوزتها.

- غياب تخطيط شامل من أجل تعبئة واستغلال مختلف القدرات الوطنية ذات العلاقة بالمجال¹

لذلك الجزائر اليوم تقتقر للتكنولوجيا وللخبرة اللازمة لمصاحبة البرنامج الطموح الذي تم إطلاقه ولان اكتساب التكنولوجيا عملية معقدة وتتطلب وقتا طويلا لأنها مسار تراكمي، فإن الحل الوحيد في هذه الحالة هو اللجوء إلى الخبرة الأجنبية، بالإضافة إلى أن الفترة التي تم تخصيصها للتجريب والتحكم في تكنولوجيا الطاقات المتجددة والمقدرة بثلاثة سنوات ابتداء من تاريخ الإعلان عن البرنامج سنة 2011، وهي فترة قصيرة نسبيا، لا تسمح بالإلمام بجميع الجوانب التكنولوجية للموارد المتجددة.

المطلب الثاني: الميزة التنافسية للنفط مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة

يتميز النفط ببعض الخصائص التي قلما نجدها في مصادر الطاقة المستخدمة حاليا، نذكر منها:

❖ مرونة النفط وسهولة نقله وتخزينه وتوزيعه:

يعتبر النفط منافسا تجاريا لمصادر الطاقة البديلة، سواء من حيث التكلفة أو من حيث سعره في أسواق الاستهلاك العالمية فقد بقي سعر برميل النفط لمدة نصف قرن يتراوح ما بين دولار ودولار وثمانون سنتا، وهو ادني سعر من مختلف مصادر الطاقة، وعلى الرغم من ارتفاع أسعاره عما كان سابقا إلا انه بقي ارخص أنواع الطاقة واقلها تكلفة، ومع تطور وسائل نقل النفط الخام من مواقع الإنتاج إلى مواقع التحويل في معظم مناطق العالم، مما سهل وصوله إلى المستهلك بأسهل الطرق وقلل التكاليف، وهذا ما جعل منه وقودا مرنا ومرغوبا للاستهلاك، إضافة إلى سهولة تخزينه لفترات طويلة في مستودعات أو خزانات تنشأ لهذه الغاية دون أن يؤثر ذلك على خصائصه، مع القدرة على الاستفادة منه واستخدامه بشكل دائم ومستمر، وهو ما لا نجده في بعض مصادر الطاقة البديلة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها².

¹ امينة دراجي، سياسة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، مذكرة ماستر غير منشورة (الجزائر: المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية، 2012/2011)، ص. 62.

² امينة دراجي، مرجع سابق، ص. 64.

❖ النفط صناعة تحويلية:

ينفرد النفط عن مصادر الطاقة الأخرى بأنه صناعة تحويلية، بمعنى أن النفط الخام لا يستهلك مباشرة بل يدخل إلى مصافي التكرير حيث ينتج منه مجموعة من الغازات تعرف بغازات البترول، تليها مجموعة من السوائل التي تستخدم في الاحتراق كالبنزين والديزل والكيروسين، ويبقى في النهاية خليط يخرج منه المازوت، ووراءه ما يعرف بالنافتا، وتعتبر النافتا الأساس البترولي للصناعة البتروكيميائية الحديثة، بالإضافة إلى الغاز الطبيعي الذي يمكن استعماله كليا، كما أن كل هذه المواد قابلة لعمليات تصنيعية واسعة. وقد نجح علم الكيمياء في استخدام النفط والغاز الطبيعي في إنتاج المواد البتروكيميائية التي أصبحت المصدر الأساسي لتصنيع الآلاف من المنتجات النهائية والوسيلة: كالألياف الصناعية والمطاط الاصطناعي والبلاستيك والأدوية والأسمدة والبروتين الغذائي والعديد من السلع التي غطت حاجة العالم بعد قصور الصناعات الكيميائية التقليدية عن الوفاء باحتياجات السوق لهذه السلع الضرورية.¹

وفي نفس السياق، فقد كان لهذه الخصائص دور كبير في زيادة اهتمام الجزائر بهذا النوع من الطاقة، في ظل امتلاكها لاحتياطات كبرى من النفط، ساعدها بشكل كبير خلال فترات سابقة على دفع عجلة التنمية الاقتصادية، وهو ما جعل الحكومة تعيد النظر كل مرة في سياستها الطاقوية خاصة فيما يتعلق بقطاع المحروقات، إذ تم وضع استحداث جملة من التشريعات بهدف دعم الاستثمارات الأجنبية وتطوير القوى العاملة في هذا المجال، من أجل زيادة عمليات الحفر والإنتاج، إذ وصلت قيمة الاستثمارات الأجنبية ما بين سنة (2000-2013) حوالي 30 مليار دولار أمريكي أي بمعدل 2.3 مليار دولار سنويا، 87 % منها خصصت لتطوير المكامن، وهو الأمر الذي لم تحض به الطاقات المتجددة بشكل عادل.

¹ امينة دراجي، مرجع سابق، ص. 64-67.

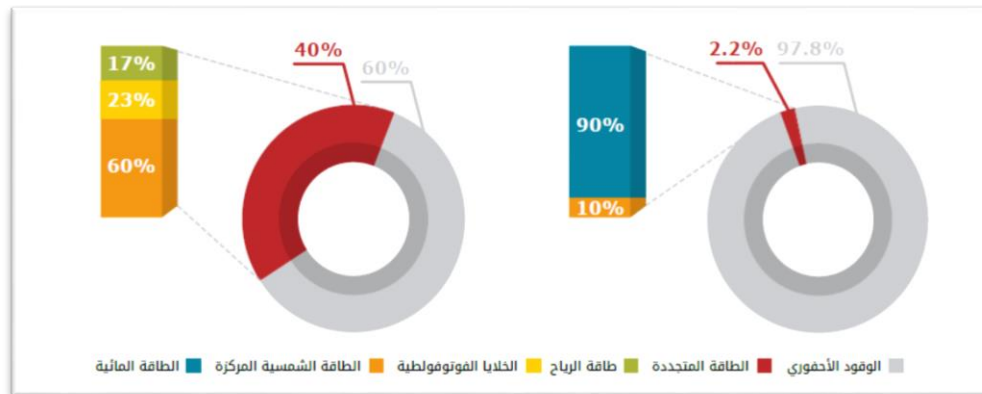
جدول رقم 34: يوضح انتاج الجزائر من مواد الطاقة خلال الفترة (2000-2012)

المواد	الوحدة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
البترول الخام	مليون طن	41	41	46	55	59	63	64	64	61	57	56	55	51
المكثفات	مليون طن	17	17	16	15	15	14	14	14	14	12	11	10	9
غاز البترول المسال*	مليون طن	10.2	10.4	10.5	10.5	9.9	10.0	9.4	10.1	9.9	9.5	8.8	8.0	7.4
الغاز الطبيعي لمسوق	مليار مكعب متر	83	78	80	83	84	91	91	88	83	84	84	83	86
إنتاج الغاز الطبيعي المسال	مليون مكعب متر	45	43	45	48	41	41	39	40	35	36	31	28	24
الكهرباء	جيجاواط ساعي	25008	26257	27402	29192	30925	33611	35007	37090	39983	42756	45561	50722	56766

المصدر: مؤتمر الطاقة العربي العاشر، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية، أبو ظبي، 2014، ص 52

من خلال هذا الجدول يتضح لنا أهمية البترول ضمن مختلف أنواع الطاقة التي تمتلكها الجزائر بما فيها الطاقات المتجددة التي تستعمل بشكل كبير في توليد الكهرباء، إذ حضي البترول سابقا وحتى يومنا هذا باهتمام الدولة وهذا من خلال زيادة معدل إنتاجه ليصل إلى 51 مليون طن سنة 2012، مع توقع زيادة المعدل بحكم اعتماد الدولة عليه في تمويل مشاريعها الاقتصادية ضمن مخطط الإنعاش الاقتصادي الذي أطلقتته الدولة في تلك الفترة، في حين نجد أن الكهرباء الناتجة عن الطاقة الشمسية والمائية كان منخفض بشكل كبير في سنة 2000م، بحيث لم تتعدى نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الطاقة الوطنية سوى 2%، لترتفع نسبيا سنة 2012 إلى 7% وهو معدل لا يزال ضعيفا مقارنة مع الطاقات التقليدية، كما يتوقع ان تصل نسبة الاعتماد عليها في إنتاج الطاقة بـ 40% مستقبلا وهذا متوقف على توفر البيئة الملائمة لتحقيق هذا الهدف.

الشكل رقم 35: يوضح معدل اسهام الطاقات المتجددة في اجمالي الطاقة الوطنية (2000-2030)



المصدر: تقرير المركز الإقليمي لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، نبذة عن كفاءة الطاقة بالجزائر، 2013.

المطلب الثالث: فورة الغاز الصخري بالجزائر

تفجرت ثورة الغاز الصخري في مسار الإعداد للتوجه نحو الطاقات المتجددة، بحيث لا يزال الجدل قائماً بخصوص استغلال الغاز الصخري في الجزائر التي تتوفر على 4.940 تريليون قدم مكعب من احتياطياته، 740 تريليون قدم مكعب منها قابلة للاستخراج بنسبة 15 بالمائة حسب تقديرات أنجزتها الشركة الوطنية للمحروقات سونطراك مع شركات نفطية دولية على خمس أحواض صحراوية حسب ما ذكره مصدر مقرب من المجمع البترولي الوطني. وقد تم حساب الاحتياطيات القابلة للاستخراج في أحواض أحنات وتيميمون ومويدر وإيليزي وبركين، بنسبة 15 بالمائة من قابلية الاستخراج.

وتحتل الجزائر المرتبة الثالثة عالمياً فيما يخص الاحتياطيات القابلة للاسترجاع من الغاز الصخري لسنة 2011 بقيمة 19.800 مليار متر مكعب، أي أكثر من ثلاثة أضعاف مقارنة لتقديرها الذي يعود إلى سنتين، بحيث تسبقها كل من الصين بقيمة 31.220 مليار متر مكعب، تليها الأرجنتين بـ 22.500 مليار متر مكعب، كما شرعت الجزائر منذ سنة 2011 في عملية تقييم واسعة لمخزون الغاز الصخري في الأحواض الصحراوية لتحديد المناطق المناسبة لإقامة مشاريع نموذجية، وانطلاقاً من سنة 2013 انتقل المجمع إلى مرحلة أخرى وهي مرحلة حفر الآبار النموذجية للتعرف على قدرات الإنتاج وإعداد التقييم الاقتصادي للمشروع. بحيث تم إنجاز ثلاث عمليات حفر أفقية في حوض أحنات بالتعاون مع ثلاث شركات، مع العلم أنها استعانت بخدمات الشركة الأولى لحفر البئر الأول المنجز وكانت ستستعين بشركة أخرى لحفر البئر الثاني، وكان من المقرر أن تنتهي أشغال المشروع النموذجي نهاية 2015 حسب ما أكدته المجمع الذي سجل في هذه المرحلة من مخطط العمل إنجاز بئرين نموذجيين بالشراكة ابتداء من 2016 وإلى غاية 2020 على مستوى حوضي بركين وشمال تيميمون.¹

➤ ثروات أحواض الصحراء الجزائرية من الغاز الصخري

وأشارت نتائج الدراسات التقييمية التي تم خوضها في إطار مخطط العمل، هذا إلى أن الصخور الفراسنية والسيلورية لأحواض الصحراء الجزائرية تصنف كـ (صخور أصلية) تحتوي على نسبة عالية من

¹ جريدة اخبار اليوم، قصة الغاز الصخري في الجزائر احتياطيات هائلة...والجدل مستمر، في: <http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/132006>، (2016-3-12).

الفحم العضوي الكامل. وحسب نفس الدراسة فإن الصخور الفراسنية لهاته الأحواض تحتل المرتبة الأولى عالميا من حيث ثرائها بالمادة العضوية ونضجها (تحتوي على غاز جاف وغاز رطب).

➤ محدودية مخاطر الغاز الصخري:

صرّح الخبير الفرنسي في مجال النفط فرنسيس بيران أن تقدير المخاطر المرتبطة باستغلال الغاز الصخري غالبا ما يكون (مبالغا فيه) في الوقت الذي تتوفر الإمكانيات التي تسمح بالعمل بشكل صحيح في مجال الغاز الصخري بالنظر إلى التقدم التقني إلى جانب التجربة المعتبرة في هذا المجال خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية). وحسب ما ذكره الخبير في تصريح لوكالة الأنباء الجزائرية بأن الغاز الصخري سيجد مكانته كاملة في إطار إستراتيجية طاقوية قائمة على ترشيد استعمال الطاقة وتنويع المزيج الطاقوي بالجزائر، في ظل الإمكانيات المعتبرة التي تمتلكها والتي تؤهلها لأن تكون في مصاف الدول المصدرة لهذا النوع من الطاقة مستقبلا.

➤ انعكاسات استغلال الغاز الصخري على برنامج الطاقات المتجددة بالجزائر:

إن استغلال الغاز الصخري في الجزائر سيخلق حقيقة فرص عمل أكثر مما هو في قطاع النفط التقليدي، وهذا تبعا لمتطلبات تقنية الحفر والتكسير الهيدروليكي، لكن من حيث القيمة المضافة ستكون سلبية، ففي حالة ما إذا تم الاعتماد على الغاز الصخري بالجزائر، سيترتب عنه ثلاث تبعات جوهرية:

1- توجيه اعتمادات مالية ضخمة لتطوير صناعة الغاز الصخري وبالتالي تقليص تمويل المشاريع الموجهة نحو تطوير استغلال الطاقات المتجددة.

2- تأثر السوق الطاقوية الوطنية الداخلية بعوامل الوفرة، وتدني المقابل المالي للاستهلاك، و حالة دعم الأسعار. الأمر الذي يجعل السوق رهينة لسيطرة الغاز الطبيعي، وصعوبة الانفكاك عنه لصالح طاقة بديلة.

3- ازاحت البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية بسبب انتقاء السبب الأساسي الذي بني عليه البرنامج، والذي يهدف الى تغطية 40 % من الاحتياجات في مجال الكهرباء على المستوى الوطني عن طريق مصادر الطاقة المتجددة،¹ التي ستراجع قيمة مساهمتها في حالة ما اذا تم الاعتماد على الغاز الصخري.

¹ فاطمة بحري، سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر -دراسة استشرافية 2010-2030، مذكرة ماستر (الجزائر: المدرسة العليا للعلوم السياسية، 2013-2014)، ص 105.

المبحث الثاني: آفاق الاستثمار في الطاقة الشمسية بالجزائر

تكتسب الطاقة الشمسية بالجزائر أهمية كبيرة ضمن مختلف مصادر الطاقة المتجددة نظرا للمزايا التي تتمتع بها من حيث وفرتها طبيعيا، مع انعدام أية انبعاثات من استخدامها، فلقد تزايد الاهتمام باكتساب تقنيات هذا المصدر من الطاقة المتجددة واستخدامها خاصة في أعقاب الأزمات التي تشهدها أسعار النفط العالمية، وقد خصصت الجزائر دعما ماليا معتبرا لجهود الأبحاث الرامية لتطوير واستخدام تقنيات مصادر الطاقة المتجددة الواعدة وخاصة الطاقة الشمسية في إطار السياسة الوطنية الطاقوية المتبعة، وشرعت لذلك مجموعة من القوانين لتسهيل استخدامها. وسنحاول من خلال هذا المبحث إبراز مجالات استخدام الطاقة الشمسية ودورها كبديل عن الطاقة التقليدية في حل مختلف المشاكل التي تعاني منها الجزائر في ظل الدعوة إلى التقليل من استخدام المصادر الأحفورية، بالإضافة إلى تسلط الضوء على خطة الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط كتجسيد لمبدأ التعاون بين الدول المتوسطية.

المطلب الأول: أهمية الطاقة الشمسية كبديل عن الطاقة الأحفورية بالجزائر

تبرز حتمية الاستفادة من الطاقة الشمسية كبديل عن الطاقة الأحفورية لكون الجزائر تمتلك قدرات كبيرة منها تحفزها على استغلالها من أجل تنويع مواردها الطاقوية، مع ضرورة البحث في تطوير وتحديث طرق استغلالها في كافة نواحي الحياة هذا من جهة، ومن جهة أخرى ارتفاع الطلب على الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية بسبب الزيادة في عدد السكان، إذ بلغ عدد السكان المقيمين في الجزائر سنة 2014 زيادة طبيعية قدرت بـ 840,000 نسمة، أي ما يعادل معدل نمو طبيعي بنسبة 2,15 % وهو ارتفاع معتبر مقارنة بسنة 2013 حيث بلغ 2,07 %، ويعود سبب هذا الارتفاع أساسا إلى الزيادة المعتبرة لحجم الولادات الحية بالرغم من ارتفاع حجم الوفيات.¹ ونلاحظ من خلال هذا تضاعف النمو الطبيعي للسكان خلال الخمس عشرة سنة الأخيرة حيث انتقل من 490.000 إلى 840.000 بين سنتي 2000 و2014. وفي حالة ما إذا استقرت وتيرة النمو الطبيعي لسنة 2014، فإن العدد الإجمالي للسكان المقيمين سوف يبلغ 40.4 مليون نسمة بحلول أول جانفي 2016.

¹ الديوان الوطني للإحصائيات، ديمغرافيا الجزائر، في: http://www.ons.dz/IMG/pdf/DonneesStatEmploarab2012_2.pdf، (2016/05/03).

الشكل رقم 36: معدل النمو السكاني في الجزائر ما بين 2000-2012



وانطلاقا مما سبق ذكره، فالزيادة في عدد السكان تضيف بالضرورة إلى الزيادة في معدلات استهلاك الطاقة بحكم الاعتماد عليها بشكل كلي في جميع أنشطة الحياة التي باتت مرتبطة بالتقدم التكنولوجي، حيث الطاقة تشكل المحرك الأساسي له، وعلى هذا الأساس تم تسجيل زيادة في الطلب على الكهرباء، الذي سعت الجزائر جاهدة على توفيره لضمان سير جميع القطاعات بالدولة.

• الأهمية الإستراتيجية للطاقة الكهربائية:

تعد الطاقة الكهربائية ذات أهمية حيوية لتسيير الأعمال اليومية للمجتمعات المعاصرة، وأصبح متوسط نصيب الفرد منها أحد أهم المؤشرات على مستوى التقدم الاقتصادي. فنحن نعيش في عالم مليء بالكهربائيات والالكترونيات، فالطاقة الكهربائية تمدنا بالضوء والحرارة والبرودة والحركة...الخ ومع أن الكهرباء ظاهرة لا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة إلا أننا نحسها ونلمسها في الأجهزة التي نستعملها كالمصباح والمذياع والحاسوب...الخ.

وتعتبر الكهرباء عصب الصناعة الحديثة فهي تزود المصانع والمعامل والورش والحرف بالتيار الكهربائي لتشغيل الآلات والتحكم بها، وتثير المواقع المختلفة في المعامل والمتاجر والجامعات...الخ¹. من أجل سير العمل فيها بشكل طبيعي، كما تستخدم في الزراعة للقيام بعمليات ضخ المياه لإرواء الأراضي عن طريق محطات الضخ الكهربائية وكذلك لتأمين المياه إلى محطات التصفية، ومنها إلى البيوت والمنازل كمياه شرب نظيفة. مع توفير الإنارة للمنازل وتزويد الطاقة الضرورية إلى المنشآت العامة، كالمستشفيات والجامعات والمؤسسات والشركات المختلفة. ولا يمكن الاستغناء عنها في حياتنا

¹ فاطمة بحري، مرجع سابق، ص. 104.

لأنها عصب الحياة في العصر الحاضر وإحدى مقومات التطور الاقتصادي والاجتماعي للسكان. وعلى هذا الأساس شهدت الجزائر زيادة في معدل الطلب على الطاقة الكهربائية كما يوضحها الجدول التالي:

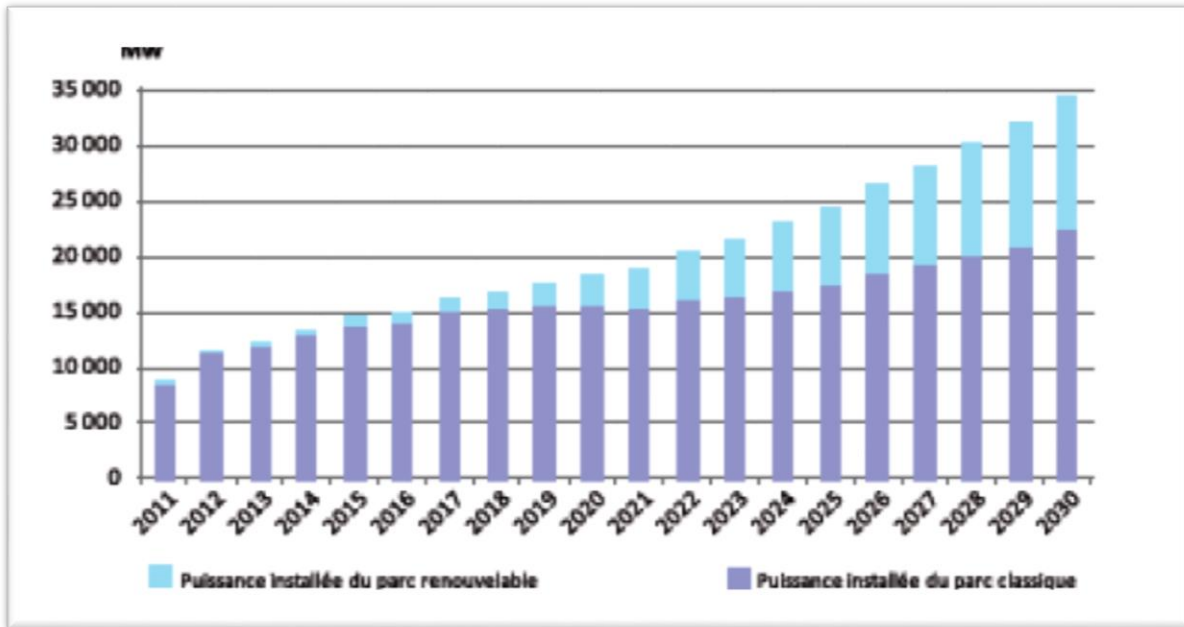
جدول رقم 37: الطاقة الكهربائية المولدة والمستهلكة (جيجاواط/ساعة)

2014	2013	2012	2011	2010	2009	
60501	56148	52500	48872	44909	42770	الطاقة الكهربائية المولدة
49192	45050	41980	38901	35677	33817	الطاقة الكهربائية المستهلكة

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط، التقرير الاحصائي السنوي لسنتي 2014 و2015

ويعتبر برنامج الطاقات المتجددة الذي صادقت عليه الحكومة ويمتد إلى آفاق عام 2020، الهدف الجوهري منه الوصول إلى 25% من استهلاك الطاقة، منها الطاقات المتجددة خاصة الشمسية التي ستبلغ قيمة انتاجها نحو 500 ميغاواط في آفاق 2020، و 22 ألف ميغاواط في سنة 2030، كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم 38: تطور استخدام الطاقة المتجددة في انتاج الكهرباء بالجزائر في الفترة مابين (2011-2030)



Source : CDER, Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, N20-2010, p30.

كما ينتظر إطلاق 20 مشروع محطة للطاقة الشمسية بطاقة 400 ميغاواط لإنهاء الانقطاعات الكهربائية المسجلة، وقد سمحت بعض المشاريع التي تم تجسيها من الحسم في العديد من المشاكل والنقائص مع تحسين خدمات إنتاج وتوليد وتوزيع الكهرباء، كمحطة عين أرناط لتوليد الكهرباء بولاية سطيف وينتظر منها أن تمول أربع ولايات بالكهرباء (سطيف وبرج بوعرييج وبجاية وميلة)، علما أن المشروع استحدث 1624 منصب شغل، وعكف على تكوين العديد من الشباب قبل توظيفهم، أما كلفة المشروع فناهزت 25.8 مليار دينار.

بالإضافة إلى تجهيز 18 مقاطعة تقع في ولايات جنوب البلاد بالطاقة الشمسية (أدرار، إليزي تمنراست، تندوف)، و13 مشروع مقاطعة أخرى، وكذا دراسة توسيع الطاقة بواسطة المصابيح التيارية الريحية لمحطة بنود التي تعمل بوقود المازوت " محطة هجينة "، كما تنطلق في الجنوب الغربي تجهيز عدة منشآت بترولية وغازية بالألواح الشمسية لتغطية الاحتياجات من الطاقة الضرورية¹، بالتوازي مع أعمال دعم القدرات الهندسية من خلال:

- بناء مصنع لصناعة المرايا وتشبيد مصانع أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة،
- بناء مصانع لصناعة أجهزة الطاقة (المبادل الحراري، التوربين....)
- تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز، ويتعين ان تفوق نسبة إدماج الطاقة الشمسية 80% في الفترة الممتدة ما بين 2020-2030 إذا تم تجسيد المشاريع المخطط لها.

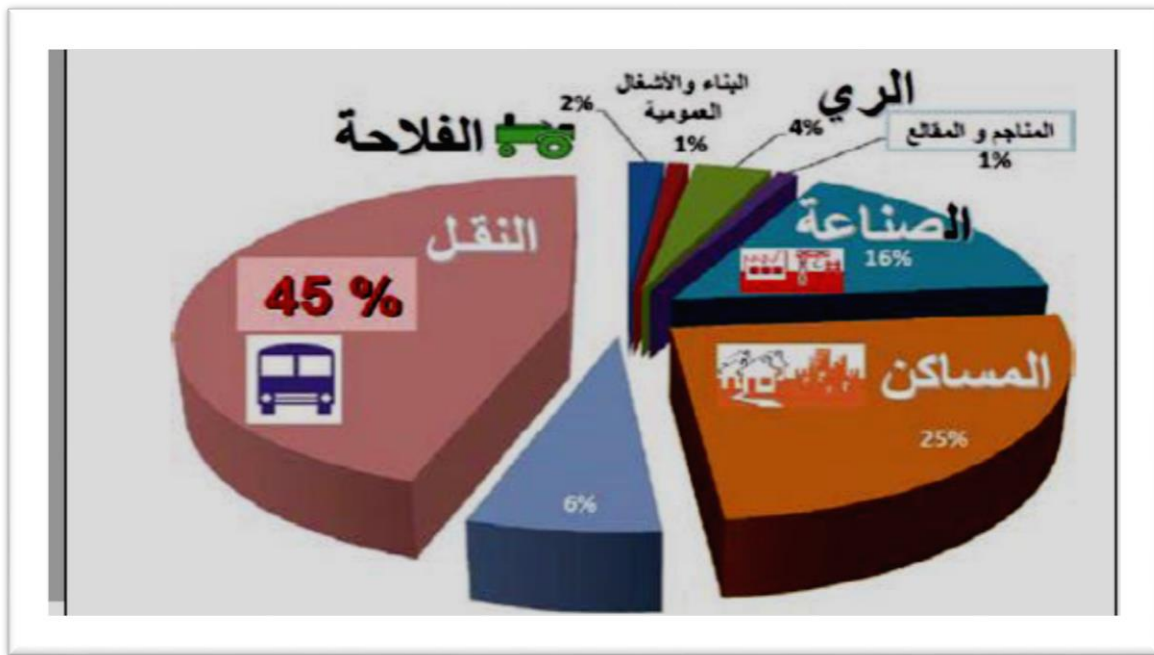
وعليه تمثل الطاقة الشمسية صلب البرنامج الطاقوي الذي تبنته الجزائر فبحلول عام 2030، حوالي 40% من الكهرباء للاستهلاك المحلي سيكون مصدره متجدد. وستكون الطاقة الشمسية محركا أساسيا في التنمية الاقتصادية المستدامة، بحكم ان القدرة الوطنية في مجال الطاقة المتجددة تهيمن عليها بشكل كبير الطاقة الشمسية، التي ترى فيها الجزائر ثروة كبيرة لامتناهية ونموذج جيد لتحقيق النمو.

وفي نفس السياق، لجأت الجزائر الى التركيز على استغلال الطاقات المتجددة بما فيها الطاقة الشمسية لاجل الحفاظ على مواردها الاحفورية أو حصرها في قطاعات معينة فقط تستلزم استخدامها كقطاع النقل بمختلف أنواعه. والذي شهد ارتفاعا كبيرا في عدد المركبات بسبب النمو الديموغرافي المتزايد فمع نهاية سنة 2011 وصل معدل نصيب كل 1000 شخص في الجزائر 121 مركبة، بينما كان هذا

¹ فاطمة بحري، مرجع سابق، ص79.

المعدل 116 مركبة في 2010، حيث بلغ عدد المركبات على مستوى الحضيرة الوطنية للنقل ما يزيد عن 4ملايين و 500 ألف، ولافتراض مواصلة نمو الحضيرة الوطنية للمركبات بمعدل مماثل للمتوسط السنوي لفترة (2009-2011)، مع الاخذ بعين الاعتبار مؤشرات التنمية البشرية للجزائر، اضافة الى التوقعات التي تشير لإمكانية وصول التعداد السكاني الوطني الى 47,4 مليون نسمة في سنة 2030، فان الحضيرة الوطنية للنقل ستقارب ما بين 9,1 الى 10,5 مليون مركبة.¹

الشكل رقم 39: توزيع الاستهلاك النهائي للطاقة بحسب القطاعات



المصدر: بوزيان مهمام، الغاز الطبيعي المضغوط الحل الجذري لازمة الوقود بالجزائر، مجلة الطاقات المتجددة، العدد 01، 2012، ص2

نلاحظ من خلال الشكل ان قطاع النقل يستهلك 45% من الطاقة، يليه قطاع السكن بنسبة 25% في حين قطاع الصناعة لا يأخذ سوى 16%. وعلى الرغم من ان الجزائر تأمل في إدخال تكنولوجيا الطاقات المتجددة لقطاع النقل (المركبات الكهربائية التي تشتغل بالطاقة الشمسية) إلا أن التكلفة لا تسمح لها بذلك، في المقابل عملت على توجيه الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء لتزويد القطاع السكني باحتياجاته من الطاقة.

¹ بوزيان مهمام، الغاز الطبيعي المضغوط الحل الجذري لازمة الوقود بالجزائر، مجلة الطاقات المتجددة، ع. 01 (ماي 2012)، ص.3-1.

المطلب الثاني: مجالات استخدام الطاقة الشمسية بالجزائر

تعتبر الطاقة الشمسية من أكثر مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة المتوفرة على سطح الأرض، وهذا بجانب مصادر الطاقة الثانوية الأخرى مثل طاقة الرياح وطاقة الأمواج والطاقة الكهرومائية والطاقة الناتجة من تحلل الكتلة الحيوية.

وتتميز الطاقة الشمسية بتوافرها وسطوعها لفترات طويلة على بقاع كثيرة في شتى أنحاء العالم، كما تتميز بتوافر عامل الأمان البيئي فيها كونها من مصادر الطاقة النظيفة التي لا ينتج عنها أي ملوثات أو نفايات. لذا يحاول الإنسان منذ قديم الأزل وبكل الطرق والوسائل استغلال هذا المصدر في إنتاج الطاقة سواء كان هذا بشكل بسيط ومباشر كما في حالة التدفئة المباشرة وتجفيف المحاصيل الزراعية والأغذية، أو كان بشكل غير مباشر وأكثر تطورا، وهو الحاصل في التقنيات الحديثة التي تهدف إلى استغلال حرارة الشمس وتحويلها إلى نوع آخر من الطاقة المكافئة سواء كانت كهروضوئية أو حرارية.

وتعتبر المناطق الأكثر استفادة من الطاقة الشمسية هي الواقعة بين خطي العرض (40) شمالا وجنوب الاستواء. وبما أن الجزائر تقع على عرض (28) شمالا فإن لها نصيبا وافرا من هذه الطاقة، حيث يصل عدد الأيام المشمسة فيها خلال العام إلى (320) يوما، ويتلقى المتر المربع وسطيا حوالي (2650) كيلواط ساعي في السنة من أشعة الشمس ويزداد هذا المعدل في المنطقة الشرقية والجنوبية.

❖ العوامل المؤثرة في شدة الإشعاع الشمسي:

1- زاوية الورود: تزداد كمية الحرارة المكتسبة من الإشعاع الشمسي كلما اقترب الزاوية ورود هذه الأشعة من الزاوية القائمة على سطح اللاقطات الشمسية.

2- الرياح والغيوم: تتناسب كمية الحرارة المكتسبة من الإشعاع الشمسي عكسا مع سرعة الرياح وشده برودتها وازدياد رطوبتها، كما تؤثر الغيوم سلبا على كمية الحرارة المكتسبة من الإشعاع.

3- الغلاف الجوي: إن نقاوة الغلاف الجوي تؤثر إيجابا في كمية الحرارة المكتسبة من الإشعاع الشمسي.

4- السطح اللاقط: إن اللون الأسود الداكن والسطوح المصقولة يؤثران إيجابيا في شدة امتصاص الحرارة، أما التركيب الكيميائي للسطح فيختلف تأثيره من مادة إلى أخرى.¹

¹ عمار محفوظ، تسخين المياه بالطاقة الشمسية بالجزائر، مجلة الطاقات المتجددة، ع. 01 (ماي 2012)، ص 2-9.

❖ استخدامات الطاقة الشمسية:

تستخدم عادة الطاقة الشمسية اما للاستخدامات الحرارية كتسخين المياه والتدفئة وتسخين أحواض السباحة وتحلية المياه المالحة او لتوليد الكهرباء

1. تسخين المياه بالطاقة الشمسية:

أصبح استخدام أجهزة تسخين الماء بالطاقة الشمسية ضرورة ملحة لكل من يستعمل الماء الساخن وخاصة في منطقة شمال افريقيا المشمسة. ومع مطلع القرن الحالي زاد الاهتمام بالسخان الشمسي الذي يعتبر من أفضل تطبيقات الطاقة الشمسية في الوقت الحاضر، وذلك لسهولة صنعه وقلة تكاليفه مقارنة مع وسائل أخرى، وكذا مساهمة هذه الاجهزة في الحفاظ على بيئة نظيفة.

وتتكون سخانات الماء الشمسية البسيطة عامة من:

- اللاقطات الشمسية (المجمعات) collecteurs solaires.
- نظام توزيع الماء وضخه.
- وخزان الماء الساخن

ويقوم عمل نظام تسخين المياه على حركة المياه وانتقال الحرارة على مبدأ الحمل الحراري حيث يمتص اللوح الاسود الماص ضمن اللاقط الشمسي أشعة الشمس ويحولها الى حرارة تنتقل الى شبكة أنابيب موضوعة ضمن أو خلف اللوح الماص، فيسخن الماء فيها. تتحرك المياه من الخزان الى المجمعات حيث ترتفع درجة حرارتها وتعود من ثمة الى الخزان، ولأجل ضخ المياه من الخزان يتم استعمال المضخات في بعض التصاميم، بينما تتحرك تتحرك المياه في تصاميم أخرى بفعل ظاهرة السيفون الحراري، ويشيع استعمال أنظمة تسخين المياه التي تستعمل المضخات في التطبيقات الصناعية حيث تكون هناك حاجة الى تسخين كميات كبيرة من المياه، أما الانظمة الاخرى فهي خاصة بالاستعمالات الصغيرة في المنازل¹.

¹ المرجع نفسه، ص. 14.

■ تطوير سخان الماء الشمسي بالجزائر: ما يزال ادخال سخان الماء الشمسي في الجزائر في طور الاول مقارنة مع بعض الدول كتونس والمغرب والصين وامريكا واليابان التي تعد رائدة في صناعة السخان المائي فهي تطمح لبلوغ 150 مليون متر مربع من المجمعات الشمسية الحرارية.

من هذا المنظور واعتمادا على القدرات الجد معتبرة للجزائر في هذا الميدان فقد شرع الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة بدعم اقتناء سخان الماء الشمسي بنسبة 45 بالمائة، كما يجدر الذكر بان المؤسسة الوطنية للأشغال البترولية الكبرى التابعة لسوناطراك قد عرضت نموذجها الخاص الذي يتميز بطاقة تقدر بـ 200 لتر بدرجة حرارة قصوى لإنتاج الماء الساخن تقدر بـ 90°م في ظرف 3 ساعات إشماس، وقدرت تكلفة هذا السخان بـ 135000 د.ج، وتطمح لخفض التكلفة في حدود 112300 د.ج في حالة الوصول الى 2500 وحدة كمعدل انتاج سنوي، بالإضافة الى نموذج وحدة تطوير الاجهزة الشمسية ببوسماعيل بسعة 150 لتر وبتكلفة قدرت بـ 100 ألف د.ج.¹

وعليه فبرنامج الجزائر لتطوير سخان الماء الشمسي يعتمد على مخطط بحث علمي طويل المدى يمتد الى مطلع سنة 2050، فقد فضلت الجزائر البحث في برمجة الطاقات المتجددة لتجعله حقيقي لتطوير الصناعة الوطنية والذي يثمن مختلف الطاقات الجزائرية (بشرية، مادية، علمية... إلخ)، كما يعتبر دور البحث جد حاسم بحيث انه شكل عنصر جوهري لاكتساب التكنولوجيا وتطوير المعرف وتحسين الكفاءة الطاقوية.

2. إستخدامات الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية الفوتوفولطية:

يعتبر الحصول على الطاقة الكهربائية من الأمور المهمة جدا ، سواء كان ذلك على صعيد الدول أم على الصعيد الشخصي في الأماكن المختلفة كالبيوت، والمؤسسات وغيرها من الأماكن الأخرى، بحيث يتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بواسطة خلايا الطاقة الشمسية الفوتوفولطية، وتعتبر هذه التكنولوجيا الأكثر شيوعا في الجزائر اليوم نتيجة تطبيقاتها المتعددة والدعاية الإعلامية المكثفة وسياسات الدعم المالي لإنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الفوتوفولطية (pv)، وبالرغم من كونها حاليا الأعلى سعرا بين جميع تكنولوجيا إنتاج الطاقة إلا أنها أكثر الأنظمة سهولة في التركيب والأرخص في الصيانة وتمدنا بمنتج ذي قيمة مرتفعة-الكهرباء- ويتم تركيبها وتشغيلها في نفس موقع إستخدامها لتوفر علينا تكلفة

¹ المرجع نفسه، ص. 12.

ومخاطر حدوث أية أعطال بالبنية التحتية. كما يتم إستخدام الخلايا الفوتوفولطية في تشغيل محطات الإرسال السلكية واللاسلكية، إشارات المرور، شحن بطاريات السيارات، وغيرها من التطبيقات الأخرى. وفي بعض المدن يتم تغطية أسطح المباني التجارية والفنادق بالخلايا الفوتوفولطية لتكون مصدر للعزل الحراري بتظليل الأسقف مما ينفق من الحمل الحراري المطلوب لتكييف الهواء الداخلي لتلك المباني.

كما توجد بعض تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن هي موضح في الجدول التالي:

جدول رقم 40 : تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن (كيلوواط كالوري)

الولاية	اجمالي القوة المنجزة(كيلوواط كالوري)	التطبيقات
أدرار	24.6	كهربية 45 مسكن ريفي، ضخ المياه الانارة العمومية
الجلفة	1.5	ضخ المياه
الوادي	6	ضخ المياه
غرداية	9.25	الكهرباء المنزلية
إليزي	92.5	كهربية 150 مسكن ريفي
خنشلة	9	ضخ المياه
الأغواط	8	الاتصال، الانارة العمومية
النعامة	17.5	ضخ المياه
أم لبواقي	6.1	الاتصال، ضخ المياه
سعيدة	1.2	ضخ المياه
سطيف	12.2	الاتصال
سوق أهراس	3	ضخ المياه
تمنراست	227.5	كهربية 555 مسكن ريفي
تبسة	10.5	ضخ المياه
تندوف	96.15	كهربية 156 مسكن ريفي، الانارة العمومية
الإجمالي	575	

المصدر: عماد تكواشت، مرجع سابق، ص. 195.

من خلال الجدول نلاحظ ان الجزائر تستغل تكنولوجيا تطبيقات الخلايا الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن خاصة بتمنراست بقوة إجمالية تصل الى 277.5 كيلوواط كالوري، تليها تندوف بقيمة 96.15 كيلوواط كالوري، وهي موجه نحو تزويد السكنات بالكهرباء، اما باقي الولايات فمعظمها تستخدمها في عملية ضخ المياه والإنارة وغيرها من النشاطات البسيطة.

المطلب الثالث: خطة الطاقة الشمسية من أجل المتوسط Plan Solaire Méditerranéen

تهدف خطة الطاقة الشمسية لحوض المتوسط إلى التصدي إلى التحديات الكبيرة التي تشكلها الطاقة والتغيرات المناخية في منطقة المتوسط والاتحاد الأوروبي خلال العقود المقبلة، بقيادة ثلاث دول رئيسية، هي ألمانيا، فرنسا ولاحقاً بريطانيا من خلال ثلاثة مشاريع ضخمة: "ديزرتيك" Desertec، تقوده الشركات الألمانية منذ انطلاقتها عام 2009، و"ترانسجرين" transgreen يقوده كونسرتيوم فرنسي ضمن ما سمي الاتحاد من أجل المتوسط منذ انطلاقتها عام 2010، فيما أعلنت بريطانيا عن مشروع "تونور" Tunur وهو عبارة عن صفقة شراكة ضخمة مع تونس تبلغ قيمته الاستثمارية أكثر من 12 مليار دولار، ضمن ما سمي تحويل شمس تونس إلى البيوت الأوروبية بحلول عام 2016.¹

وتعتبر هذه الخطة إحدى ستة مبادرات رئيسية للاتحاد من أجل المتوسط الذي تم إطلاقه في باريس في 13 جويلية 2008. تهدف هذه الخطة الى غايتين متكاملتين:

- توليد 20 جيجاواط من القدرات الإنتاجية للطاقة المتجددة
- وتحقيق وفرة من الطاقة في مختلف أنحاء منطقة المتوسط بحلول عام 2020، ومن ثم معالجة العرض والطلب سوياً.

وتؤكد الورقة الاستراتيجية التي بحثتها مجموعة الخبراء المعنية بخطة الطاقة الشمسية لحوض المتوسط خلال اجتماعها في 10 فيفري 2010 الطابع العاجل لهذه المهمة: "من المنتظر زيادة كبيرة في الطلب على الطاقة في الوقت الذي ستستمر أسعار الوقود الأحفوري في الأرجح في متابعة اتجاه متذبذب ومتنامي، ولمعالجة هذه التحديات تحتاج دول الاتحاد الأوروبي والدول الأخرى الأعضاء في الاتحاد من

¹ يسرى نعمة، بعد النفط هل سيصبح الصراع مستقبلاً حول الطاقة الشمسية، في: <http://raseef22.com/economy/2014/01/03> (2016-3-11).

اجل المتوسط لتكثيف جهودهم لتطوير سياسات ملائمة في مجالات كفاءة استخدام الطاقة وتحقيق وفرة في الطاقة والطاقة المتجددة وتخفيض انبعاث الغازات المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري".

وأشار ماركوس كورنارو المدير المسؤول عن أوروبا وجنوب منطقة المتوسط والشرق الأوسط وسياسة الجوار بالمفوضية الأوروبية (قسم المعونة الأوروبية للتنمية) إلى التزام الاتحاد الأوروبي بهذه الخطة من دعمها التمويلي للتسهيلات الأوروبية المتوسطة للاستثمار والشراكة التابعة لبنك الاستثمار الأوروبي وآلية الجوار للاستثمار، كما شدد كورنارو على أن "آلية تسهيل الاستثمارات في دول الجوار أثبتت نجاحها الكبير كآلية تمنح مساندة مالية جذابة للبلدان الشريكة في سياسة الجوار الأوروبية لمساعدتهم على تنفيذ مشروعات البنية التحتية العملاقة وتحقيق الأهداف الطموحة للاتحاد من أجل المتوسط وخطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط". اذ تم في هذا السياق على تمويل 12 مشروعا في بلدان جنوب حوض المتوسط بإجمالي استثمارات تعدى 5 مليارات يورو؛ وبخلاف تنفيذ 4 مشروعات مرتبطة مباشرة بخطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط والطاقة المتجددة، وهناك 5 مشروعات جديدة في هذه المجالات في طور التخطيط بآلية الجور للاستثمار¹.

وفقا للورقة الإستراتيجية، تستكمل خطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط الأنشطة الأوروبية المتوسطة المنفذة وستوائم تماما مع الهياكل القائمة في مجالي الطاقة المتجددة وتطوير الشبكات المترابطة للبنية التحتية، مع التركيز بصورة خاصة على المجالات التالية:

- ✓ تهيئة بيئة قانونية وتنظيمية واقتصادية ومؤسسية ومنظمة ملائمة للسماح بتطوير ونشر واسع النطاق للطاقة الشمسية والتكنولوجيات الأخرى للطاقة المتجددة وتسهيل تبادل المعلومات بشأنها أو تجارتها.
- ✓ دراسة وتشجيع أفضل استخدام لجميع إمكانات لتمويل الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة بالتعاون مع المؤسسات المالية الدولية والأوروبية
- ✓ تشجيع تطوير خطوط ربط الكهرباء حتى يمكن إقامة إطار قابل للاستمرار لاستيراد وتصدير "الكهرباء الخضراء".

¹ مركز معلومات الجوار الأوروبي، خطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط، في: http://www.enpi-info.eu/mainmed.php?id=98&id_type=3&lang_id=470، (2016_4_11).

- ✓ مساندة مبادرات كفاءة استخدام الطاقة وتوفير الطاقة لتحقيق أهداف وفرة الطاقة بحلول عام 2020.
- ✓ تسهيل التعاون المكثف في جميع جوانب التكنولوجيا.
- ✓ الاستفادة من جميع آليات مكافحة الاحتباس الحراري بغية تحسين المشروعات الاقتصادية في إطار خطة الطاقة الشمسية لحوض المتوسط.
- ✓ مواصلة الحوار المنتظم بين أصحاب المصلحة في خطة الطاقة الشمسية لحوض المتوسط لضمان تنسيق وثيق ونجاح في التنفيذ.
- تكمل خطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط العمل الذي تم إنجازه في إطار عدد من مشروعات ربط الطاقة في حوض المتوسط والتي تم تمويلها في إطار الآلية الأوروبية للجوار والشراكة:
- ميد . ريغ 2 منظمو الطاقة (2medreg): هو مشروع يساند تطوير إطار تنظيمي حديث وذي فاعلية في مجال الطاقة في بلدان حوض المتوسط الشريكة وتعزيز تعاونهم مع الهياكل التنظيمية للطاقة في الاتحاد الأوروبي.
- ميد . يميپ . التعاون في مجال الطاقة (medemip): هو مشروع يعمل بمثابة منتدى للحوار حول سياسة الطاقة وتبادل الخبرات بما يؤدي إلى تعزيز التعاون الأوروبي المتوسطي وتكامل أسواق الطاقة وتحسين أمن الطاقة واستدامتها.
- ميد . ينك 2 كفاءة استخدام الطاقة في البناء (med-enec): هو مشروع يشجع على كفاءة استخدام الطاقة واستخدام الطاقة الشمسية في قطاع البناء من خلال بناء القدرات والأدوات المالية والضريبية والمشروعات الرائدة .
- تكامل أسواق الكهرباء: هو مشروع يساند تطوير سوق متكاملة للكهرباء بين الجزائر والمغرب تونس من جانب وبين هذه الدول المغاربية الثلاثة والاتحاد الأوروبي من جانب آخر، وذلك من خلال ضمان تناغم أطرهم التشريعية والتنظيمية ¹.

¹ المكان نفسه.

❖ الجزائر كطرف مهم في خطة الطاقة الشمسية من اجل المتوسط

تعتبر الجزائر منذ عدة سنوات شريكا استراتيجيا للاتحاد الأوروبي، بحكم المكانة الجيوبوليتيكية التي تحتلها في المغرب، من خلال الدور الذي تؤديه في افريقيا وفي المؤسسات المتعددة الاطراف، فضلا عن مركزها في البلدان المنتجة للنفط والممولة للاتحاد الاوروبي بالطاقة اللازمة. هذا ما سمح بخلق قنوات تواصل بين الطرفين والتي تم تعزيزها باتفاقيات جمعت بينهما في اطار خطة الطاقة الشمسية من اجل المتوسط، وقد باشرت 24 شركة ألمانية عام 2009 الاستثمار في مركز الطاقة الشمسية "دزرتيك" الأوروبي الذي يهدف إلى إقامة شبكة واسعة لإنتاج الكهرباء من شمس الصحراء الأفريقية ضمن اتفاق شراكة ضخمة ضم نحو 57 شريكاً من 16 دولة، ودخلت فيه بداية كل من الجزائر والمغرب، وقدرت كلفة هذا المشروع بنحو 400 مليار يورو (ما يقارب 550 مليار دولار)، والذي من المفترض أن يلبى حوالي 15% من إجمالي حاجة أوروبا للطاقة مع بلوغ عام 2050. غير أن الجزائر أعلنت انسحابها عام 2011 من صفقة "دزرتيك" لأسباب لم تكشفها السلطات المعنية بداية، فيما بعد سربت تقارير صحفية أن الجانب الجزائري قد طالب الجانب الأوروبي بالحصة الأكبر من عائدات المشروع، أي 51%، بعد حصوله على حاجته من الطاقة الشمسية اللازمة لإنتاج الكهرباء، الأمر الذي أدى إلى تأجيله مرات عدة، ومن ثم نقله إلى صحراء المغرب¹.

لكن هذا لم يمنع الجزائر من اقامت بعض المشاريع المتعلقة باستغلال الطاقة الشمسية بالتعاون مع ألمانيا والتي تطرقنا اليها سابقا.

كما تم في 13 نوفمبر 2007 طرح اول مشروع يربط القارة الافريقية بأوروبا، والذي يتمثل في انشاء اول كابل كهربائي يعبر البحر الابيض المتوسط بطول 3000 كم، ويربط بين أدرار والجزائر ومدينة آخن بألمانيا، بحيث ينقل الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية بنسبة 80% لبعض من دول الاتحاد الأوروبي التي يعبر خلالها، وتعول من خلاله ألمانيا على التزود بالكهرباء بنسبة 20% في آفاق 2020 وهذا من خلال زيادة الدعم المالي والتقني لتطوير هذا المشروع. وقد ابدت المجموعات الألمانية "سيمنس"، "دويتش بنك" و"أر دابليو" إلى جانب "ميونخ لإعادة التأمين" عن استعدادها الكامل للاستثمار

¹ Hachemi Ouarniki et autres, **les énergies renouvelables et la maitrise de l'énergie en Algérie (le solaire thermodynamique)**, Ecole nationale polytechnique, 2008, pp .167-169.

والمساهمة في تمويل وتجسيد هذا المشروع، الذي اعتبرته مشروعا طموحا لتزويد أوروبا بالطاقة من خلال الكهرباء النظيفة الآتية من شمالي إفريقيا.

وقد لقي المشروع الجزائري الأوروبي استحسانا من قبل البرلمان الأوروبي الذي ينتظر أن يصادق عليه كمشروع استراتيجي، مما سيفتح له المجال لضمان تمويل ودعم العديد من الهيئات في انتظار أن تولي السلطات الجزائرية أيضا اهتماما أكبر، خاصة أن المعني بالمشروع جزائري بالدرجة الأولى، ويتعلق الأمر بمجموعة "نيل" المتخصصة، فضلا عن مساهمة عدد من الشركات والهيئات الجزائرية فيه. ويضمن المشروع، الممتد على أكثر من 3000 كلم، كميات معتبرة من الطاقة الشمسية غير الملوثة عبر كابل يمتد من أدرار إلى مدينة آخن، مرورا بالعديد من المدن الأوروبية الأخرى، انطلاقا من جزيرة صقلية ثم الأراضي الإيطالية.¹

وقد كشفت مصادر علمية أن أكثر من 20 مجموعة ألمانية متخصصة قررت تجميع مواردها لضمان تجسيد المشروع الجزائري الأوروبي، وتحقيق مشروع نقل الكهرباء انطلاقا من الصحراء الجزائرية إلى تخوم الأراضي الألمانية، ويرتقب أن تشكل هذه الشركات مجمعا كبيرا "كونسورسيوم" للتخصير للانتقال إلى مرحلة تجسيد المشروع.

وسيشجع المجمع الذي سيشكل من العديد من الشركات الكبرى في تحسيس واستقطاب اهتمام شركات أخرى للمشروع الذي سيحمل تسمية "ديزيتاك" والذي قدرت تكلفته الإجمالية، بما فيه مرحلته الخاصة بالاستغلال والجانب اللوجستي بحوالي 40 مليار أورو.

وقد تقرر إسناد رئاسة المشروع إلى تورستن جيوريك عضو مجلس إدارة شركة ميونخ لإعادة التأمين، ويتم حاليا تحديد مبادرة خاصة لجعل المشروع متكاملا وقابلا للتفاوض خلال السنتين المقبلتين، وتستند الشركات الألمانية بما فيها شركات التأمين وإعادة التأمين على مشاكل عديدة يرتقب أن تبرز خلال السنوات المقبلة بالنظر للتقلبات المناخية، وهذا العامل هو الذي دفع شركات كبرى مثل سيمنس وبنوك مثل دايتش بنك وشركات الطاقة، مثل أر دابليو" إلى الاتفاق على تنظيم لقاء خاص في مدينة ميونخ للتخصير لاتفاق شامل. وبالنظر إلى أهمية المشروع فإن المبادرة تتال دعم الحكومة الألمانية، إلى جانب نادي روما ومنظمة غير حكومية تجمع العديد من العلماء في مدينة زيوريخ.

¹ Loc. cit

ويحظى المشروع باهتمام كبير من طرف المانيا، نظراً لكونها من الدول الرائدة في مجال تطوير الطاقة الشمسية رغم أنها دولة لا تتمتع بنسبة كبيرة من التعرض لهذه الطاقة، إلا أن القدرات المتاحة في الصحراء الجزائرية والتي كشفت عنها تقارير الوكالة الفضائية الألمانية جعل المشروع يثير اهتمام الألمان أكثر من الاهتمام الذي أبداه الطرف الجزائري، إذ لحد الآن لم تبرز العديد من المبادرات من الحكومة بخصوص المشروع، وتهدف أوروبا إلى اختيار العديد من المواقع في شمال إفريقيا، الى جانب الصحراء حيث بدأ الطرف الأوروبي دراسة العديد من البدائل مثل المغرب وليبيا أيضاً، ويؤكد الخبراء على أن التقنية المختارة تعرف تحت تسمية تركيز الطاقة الشمسية التي تستخدم العديد من المرايا والخلايا الشمسية التي تولد في محصلتها طاقة نقية وغير ملوثة يتم نقلها عبر كوابل إلى أوروبا، وقد تم تجريب التقنيات المختارة في صحراء كاليفورنيا ونيفاذا، ويتم استغلالها على مستوى مركبات في الجزائر، المغرب، إسبانيا والإمارات العربية المتحدة، وقد كانت الهيئات والمجموعات المدافعة على البيئة في ألمانيا أول المرشحين من المبادرة التي اتخذتها الشركات الألمانية، من بينها هيئة "دابلو دابلو أف" إحدى أهم الهيئات المدافعة على البيئة في العالم وفي ألمانيا¹.

¹ Loc.cit

الخاتمة

الخاتمة

بدأت الاقتصاديات الحالية التي تعتمد على الوقود الأحفوري بشكل أساسي في إنتاج الطاقة، تتوجه إلى مصادر الطاقة المتجددة بعد أن دخلت مرحلة الخطر، لأنه يعد الخيار المناسب في الوقت الحالي بسبب تقلبات أسعاره وخاصة نفاذه عبر الزمن، بالإضافة إلى الآثار البيئية الناتجة عن استعماله، فأصبحت الدول المتقدمة وحتى النامية تسعى لاستغلال الطاقة المتجددة بشكل واسع وفي مختلف المجالات.

وعليه اتضحت حتمية تفعيل برنامج تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر، كروية استشرافية تضبط أولويات السياسة الطاقوية لمواجهة تقلبات الظرف وتداعيات المرحلة. وتضع خارطة طريق جديدة لأن تكون الحل الأنسب للوضع الصعب الذي تعيشه الجزائر في هذه الآونة جراء انهيار أسعار البترول إلى درجة تفرض حتمية البحث عن البدائل، وإحداث إصلاحات هيكلية تصب في حتمية ضمان استمرارية الاستقلال الطاقوي، وبعث ديناميكية جديدة في هذا المجال. وقد توصلنا من خلال دراستنا إلى جملة من النتائج التي نتلخص في:

- لا زالت الجزائر تعتمد على النفط بشكل أساسي في إنتاج الطاقة رغم خاصية نضوبه وهذا يؤثر سلبا على التحول إلى الطاقات البديلة التي قد تساهم بشكل كبير في الحفاظ على هذه الثروة، فهي أحد مفاتيح التنمية المستدامة لأنها تتوافق مع الشروط البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

- أظهرت الجزائر اهتمامها في استعمال الطاقة المتجددة في أولى سنوات الاستقلال، لكن في السنوات الأخيرة أصبح هناك احتياج كبير لدفع عجلة استغلال الطاقات المتجددة، من ناحية لأن الاحتياج للطاقة يزداد بشكل سريع جدا، وأسعار البترول غير مستقرة والمخزون النفطي يقل، ومن ناحية أخرى بسبب التغيرات المناخية المتزايدة التي تؤدي بدورها إلى كوارث بيئية.

- لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا الطاقة الشمسية، فالجزائر لها أكبر نسبة تشميس سنوية في العالم وأزيد من ثلاثة آلاف ساعة، تليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاجتياح المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على مدى البعيد.

- وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، غير أن الطاقة المتجددة لا تزال في مرحلة متأخرة بسبب عدة عراقيل منها مالية وتنظيمية، ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط.

على الرغم من الدعم الذي ناله البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، إلا أن هناك العديد من العراقيل التي واجهته كعدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، والافتقار لثقافة التخطيط المسبق، كما أن برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010، يسير بشكل بطيء.

- ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور أو غياب آليات التمويل، فضلا عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية علي الرغم من كونها طاقة تحافظ علي البيئة.

- إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي يحتاج إلى تصافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها، كما يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى نتائج فعلية، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي.

- نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع.

- إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره، يشكل عائقا كبيرا نحو الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

إن تعرض الجزائر لهذه العراقيل هو أمر طبيعي، بحكم ضخامة المشروع وأهميته، فإحداث انتقال طاقي سلس لا يكون إلى عبر مراحل وبشكل تدريجي خاصة وأن الجزائر تعتمد بشكل شبه كلي على قطاع

- المحروقات في تدعيم نموها الاقتصادي، ولإنجاح مساعي هذا الانتقال يفترض على الحكومة أن تتخذ بعض الخطوات الحاسمة لتنفيذ استراتيجيتها لإحلال الطاقات المتجددة مكان الطاقات التقليدية والتي تتمثل في:
- على الجزائر تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر إنتاج الطاقة.
 - على الدولة القيام بوضع إطار تشريعي سليم وإجراءات صارمة لدعم برامج الطاقة المتجددة ليتم انجازها في الوقت المحدد لها.
 - إنشاء مراكز تكوين في الطاقات المتجددة لتأهيل كوادر ومهارات مقتدرة خصوصا في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية بدلا من استيرادها من الخارج.
 - تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال للاستفادة من خبراتها، مع دعم الشراكة بين القطاع العام والخاص والتعاون بين مراكز البحث المتخصصة لقيادة التنمية في مجال الطاقة المتجددة.
 - وضع مجال الطاقة المتجددة ضمن أولويات الاستثمار والإنفاق الحكومي.
 - تعبر الطاقة الشمسية أكبر مصدر للطاقة المتجددة في الجزائر لذا يجب توسيع استعماله في عدة مجالات كالبناء والعمران، لتخفيض التكاليف بشكل ملحوظ.
 - القيام بعملية توعية واسعة لإدراك أهمية الطاقة المتجددة وذلك عن طريق وسائل الإعلام التي تستهدف كل الفئات ليس فقط المستثمرين والمؤسسات الاقتصادية.
 - دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات قد تكون مالية أو جبائية أو غيرها من الامتيازات التي تدعم بشكل قوي نجاح هذه المشاريع، مع فرض غرامات مالية وعقوبات على المشاريع الملوثة للبيئة.

الملاحق

وحدات الطاقة و معدلات تحويلها في الأنظمة المختلفة:

وحدة الحرارة البريطانية BTU هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة باوند واحد من الماء .

الكيلو واط / ساعة KWH = $10^6 \times 3.600$ جول = 3.6 ميغاجول .

= $10^3 \times 3.41213$ وحدة حرارية بريطانية .

وحدة حرارية بريطانية / ساعة = 0.293071 واط

كيلوكالوري / م² = 0.368668 وحدة حرارية بريطانية / م²

= 1.163 واط ساعة / م³ .

1 واط / م² = 3.6 كيلوجول / م² / ساعة

الجول = $10^{-7} \times 3.725$ قدرة حصان ساعة

= $10^{18} \times 6.242$ الكترون فولط

وحدات القياس:

تيرا = 10^{12} وحدة

جيجا = 10^9 وحدة

ميغا = 10^6 وحدة

الأطوال:

متر = 39.37 بوصة = 3.281 قدم

الطاقة:

جول = 10^7 ارج .

= 0.2399 كالوري (ساعة) .

= $10^7 \times 2.788$ كيلواط ساعة

= $10^{18} \times 6.242$ الترون فولط

= $10^{-7} \times 3.725$ قدرة حصان ساعة

القدرة :

واط = 0.2389 كلوري / ثانية

$$= 1.341 \times 10^{-3} \text{ قدرة حصان}$$

وحدات البترول و معدلات تحويلها :

<u>من</u>	<u>إلى</u>	<u>ضرب</u>
طن بترول	= برميل	7.33
طن سنة	= م ³	1.66
برميل يومي	= برميل يومي	0.020
برميل	= طن سنة	0.136

<u>من</u>	<u>إلى</u>	<u>يساوي</u>
مليون طن بترول	فحم	1.5 مليون طن
مليون طن بترول	غاز	1111 مليون م ³
مليون طن بترول	كهرباء	12 مليون ساعة

الاختصارات :

ب م ن / ي : برميل مكافئ نفط يوميا

ب / ي : برميل يوميا

و ح ب : وحدة حرارية بريطانية

ك و س : كيلو واط ساعة

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: قائمة المصادر

1. الموسوعات.

1. المعجم البيئي. حبيب، زينب منصور. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع، 2010.

2. الوثائق الرسمية

2. الجريدة الرسمية. الأمر 10-06 المؤرخ في 3 رجب 1427 الموافق 29 جوان 2006، ع.48، 2006.

3. الجريدة الرسمية. قانون رقم 07-05 المؤرخ في 19 ربيع الأول عام 1426 لـ 28 أبريل سنة 2005 المتعلق بالمحروقات، ع.50، 2005.

ثانياً: المراجع باللغة العربية

1-الكتب:

4. برجاس، حافظ ومجدوب، محمد. الصراع الدولي على النفط العربي. بيروت: بيسال للنشر والتوزيع والاعلام، 2000.

5. حريز، هشام. دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة. الاسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية، 2014.

6. س.ديفيس، كينيث. ما بعد النفط. تر: صباح صديق الدملوجي. بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2009.

7. ساندر، بينهو آخرون. التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة. تر: حسام الشيمي. القاهرة: مجموعة النيل العربية، 2014.

8. السماك، محمد زاهر سعيد. جغرافيا النفط والطاقة. العراق: وزارة التعليم والبحث العلمي، 1981.

9. سنقوقة، رشيد. أجيال المستقبل بين احتياجات الطاقة وأسلحة الدمار الشامل. قسنطينة: دار الفجر، 2010.

10. عرفه محمد، خديجة. امن الطاقة وآثاره الإستراتيجية. الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2014.

11. لخضاري، منصور. السياسة الامنية الجزائرية المحددات -الميادين والتحديات. الجزائر: المركز العربي لأبحاث ودراسة السياسات، 2012.

12. مصطفى، سمير سعدون وآخرون. الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2011.
13. وشاش، نوران طالب وحاتم، لطفي. العلاقات الدولية وتدويل الطاقة النووية السلمية. عمان: مركز الكتاب الأكاديمي، 2014.
14. سعدون، سمير. الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2011.

2.المجلات:

15. "البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية"، مجلة الطاقات المتجددة، ع.1 (2012).
16. بلعربي، سمير. "واقع طاقة الرياح في الجزائر"، مجلة الطاقات المتجددة، ع.1، (ماي 2012)، ص. 22-23.
17. بن رمضان، أنيسة ومصطفى، بلمقدم. "الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمو الاقتصادي دراسة حالة البترول في الجزائر"، مجلة الأبحاث الاقتصادية والإدارية، ع.15 (2014).
18. شريف، عمر. "الطاقة الشمسية وآثارها الاقتصادية في الجزائر"، مجلة العلوم الانسانية، ع.6 (2014).
19. صالح، صالح. "آثار انخفاض أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري نعمة الموارد ولعنة الفساد"، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، ع.15 (2015).
20. طالب، محمد وساحل، محمد. "أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لاجل التنمية المستدامة- عرض تجربة المانيا-"، مجلة الباحث، ع.6 (2008).
21. العسومي، محمد. "الصراع على النفط مجددا"، مجلة آفاق المستقبل، ع.09، (2011).
22. محفوظ، عمار. "تسخين المياه بالطاقة الشمسية بالجزائر"، مجلة الطاقات المتجددة، ع. 01 (ماي 2012)، ص 2-9.
23. مهمام، بوزيان. "الغاز الطبيعي المضغوط الحل الجذري لازمة الوقود بالجزائر" مجلة الطاقات المتجددة، ع. 01 (ماي 2012)، ص ص.1-3.
24. حده، فروحات. "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"، مجلة الباحث، ع.11، 2012.
25. الطاقة المتجددة ثروة عربية متنامية، مجلة آفاق المستقبل، ع.11 أوت، 2011.

3. الرسائل الجامعية:

26. تكواشت، عماد. واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الحاج لخضر باتنة: كلية العلوم الاقتصادية، 2011-2012.
27. تريكي، عبد الرؤوف. مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة-حالة الجزائر، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية، 2013/2014.
28. بحري، فاطمة. سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر - دراسة استشرافية 2010-2030، مذكرة ماستر غير منشورة. الجزائر: المدرسة العليا للعلوم السياسية، 2013-2014.
29. دراجي، امينة. سياسة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، مذكرة ماستر غير منشورة. الجزائر: المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية، 2011/2012.
30. خاير، فاتح. أثر المرض الهولندي في الاقتصاد الجزائري الفترة 2000-2012، رسالة ماستر. جامعة المدية: كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، 2013/2014.

4. التقارير:

31. الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(اوبك)، "تقرير الامين العام السنوي 2014"، جوان 2014.
32. التحولات الجيوسياسية وتغيرات الاقتصاد السياسي وتقلبات الأسواق بتغيير المشهد العام للطاقة، الدوحة: مركز بروكنجز، 2015.
33. بنك الاستثمار الأوروبي فيميب، "تقرير سنوي لفيميب"، 2013.
34. مجموعة البنك الدولي، "نحو إستراتيجية جديدة بشأن الطاقة"، 2010.
35. أسواق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي، ابو ظبي: مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجي، 2014.

5. الجرائد:

36. جريدة الرياض الاقتصادي، مصادر الطاقة: البترول أقصر مصادر الطاقة عمرا، ع.15636، 25 أفريل 2011.

6. الندوات والملتقيات العلمية:

37. سارة بن الشيخ وناريمان بن عبد الرحمان، "عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة"، ملتقى علمي حول: سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2012.

7. المواقع الالكترونية:

38. جريدة الحياة، اسعار النفط المتدنية تعيق انجاز مشاريع الطاقة المتجددة، في: <http://www.alhayat.com>.
39. جريدة اخبار اليوم، قصة الغاز الصخري في الجزائر احتياطات هائلة....والجدل مستمر، في: <http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/132006>.
40. الديوان الوطني للإحصائيات، ديمغرافيا الجزائر، في: http://www.ons.dz/IMG/pdf/DonneesStatEmploiarab2012_2.pdf.
41. يسرى نعمة، بعد النفط هل سيصبح الصراع مستقبلا حول الطاقة الشمسية، في: <http://raseef22.com/economy/2014/01/03>.
42. مركز معلومات الجوار الأوروبي، خطة الطاقة الشمسية في حوض المتوسط، في: http://www.enpi-info.eu/mainmed.php?id=98&id_type=3&lang_id=470.
43. البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "مركز الريم التقني بالبلدية : 340 مليون دج عائدات بيع النفايات ومهام جديدة في الأفق لتزيين المحيط"، في: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878>.
44. لبوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "الجزائر توقع بنيويورك على الاتفاق حول التغيرات المناخية"، في: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878>.
45. وكالة الانباء الجزائرية، "الجزائر رصدت امكانيات مالية معتبرة لمشاريع الطاقات المتجددة"، في: <http://www.aps.dz/ar/economie/28333>.
46. البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "الجزائر توقع بنيويورك على الاتفاق حول التغيرات المناخية"، في: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878>.
47. البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، "الجزائر اتفاق باريس حول التغيرات المناخية يشكل فرصة للجزائر لتطوير الطاقات المتجددة"، في: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2878>.
48. عبد الرحمن جعيد، "الجزائر عاصمة العالم للطاقات البديلة والانقطاعات تؤرق سونلغاز"، في: <http://www.djazair.com>.
49. علي زياد، "التنافس والصراع بين الدول العالمية على مصادر الطاقة"، في: <http://www.alquds.co.uk/?p=378477>.
50. طيب حسونة، "طاقة الرياح تنتج 19% من كهرباء العالم"، في: <http://www.alittihad.ae/mobile/details.php?id=15818y=2015>.

51. محمد بغلي، "الطاقة المتجددة تضاعف تحدياتها لمنتجي النفط"، في: <http://www.aljarida.com>
52. عالم الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، "أهم مشاريع الطاقة المتجددة حول العالم"، في: <http://rew-mag.com>
53. البوابة الوطنية للطاقات المتجددة، "خيار التعامل مع الطاقات المتجددة من منظور تنافسية الكلفة"، في: <http://portail.cder.dz/ar>

ثالثا: المراجع باللغة الأجنبية

1. الكتب:

54. Ouarniki, Hachemi et autres. **les énergies renouvelables et la maitrise de l'énergie en Algérie(le solaire thermodynamique)**, Ecole nationale polytechnique, 2008.

2. المجلات

55. Z.KHIAT ET AUTRES, "Pluralité Energétique : ENJEUX RT STRATEGIE POUR L'ALGERIE", Oran : Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, 2007, pp .41-46 .
56. BULLETIN DES ENERGIES RENOUVELABLES(CDER), **Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique**, 2010.
57. El Amin KOUADRI BOUDJELTHIA(CDER), **Energies Renouvelables: un moteur principal du développement durable en Algérie**, 2014.

3. التقارير:

58. Embarek, Abdelkader el mekki, **rapport sur la Stratégie Nationale Energies Renouvelables Algérie**, Ministère de l'Energie et des Mines, Alger, 2013.
59. International Energy Agency(IEA). " **World Energy Outlook**", France 2015.

4.المواقع:

60. Centre de développement des énergies renouvelables, REELCOOP : renewable electricity cooperation , sur : [**http://www.cder.dz**](http://www.cder.dz).
61. Centre de Développement des Energies Renouvelables, signature d' un accord de coopération avec ECN, sur: [**http://www.cder.dz**](http://www.cder.dz)