جامعة ابن خلـــدون ــ تيارت ــ

الملحقة الجامعية قصر الشلالة

ميدان التكوين: العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

مذكرة مقــدمة لنـــيل شـــهادة مـــاستر في

شعبة علوم التسيير ، تخصص : إدارة أعمال

بعنوان:

محددات تحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر

من إعداد الطالبة:

امسعودان منيرة

إشراف الأستاذ:

الدكتور: بربار نورالدين

السنة الجامعية : 2021/2020

جامعة ابن خلـــدون ــ تيارت ــ
الملحقة الجامعية قصر الشلالة
ميدان التكوين: العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

مذكرة مقــدمة لنـــيل شـــهادة مـــاستر في

شعبة علوم التسيير ، تخصص : إدارة أعمال

بعنوان:

محددات تحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر

من إعداد الطالبة: إشراف الأستاذ:
امسعودان منيرة الدكتور: بربار نورالدين

مقدمة أمام اللجنة المشكلة من :

د . عية عبد الرحمان	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة تيارت	رئيسا .
د . بربار نورالدين	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة تيارت	مشرفا ومقررا.
د . لكحل الأمين	أستاذ محاضر قسم "ب"	جامعة تيارت	عضوا ممتحنا.

السنة الجامعية : 2021/2020

شكر و عرفان

قال رسول الله صلى الله عليه و سلم

" من لم يشكر الناس لم يشكر الله "

حمدا و ثناء اولا و أخيرا إلى الله عزوجل على جزيل نعمه و كريم فضله جزيل الشكر والعرفان للأستاذ المشرف الدكتور بربار نور الدين لقبوله الإشراف على هذه المذكرة و لعدم بخله علي بنصائحه و إرشاداته و آرائه القيمة ووقته الثمين رغم انشغالاته شكرا جزيلا . و ما لي إلا ان أدعو من المولى العلي القدير ان يجازيه عنا خير الجزاء .

و اختص بجزيل شكري لكل من ساهم في اخراج هذا العمل بشكله النهائي و الشكر موصول إلى السادة الأساتذة الذين سيتفضلون بمناقشة هذا البحث و إلى جميع من كان عونا لي و لو بكلمة تشجيع .

الاهداء

إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز

أمي الحبيبة.

إلى من أفنى عمره في تربيتي وخدمتي صاحب السيرة العطرة **أبي الموقر.**

إلى أقرب الناس وشريك حياتي، ووقوفي في هذا المكان ما كان ليحدث لولا تشجيعه المستمر لي " **زوجي العزيز** ".

إلى قرة عيني ونبض فؤادي " **ابني منصف أمير** ".

الى أختي العزيزة ياسمين وابنتها آية الحبيبة و إلى أفراد أسرتي الأعزاء دون استثناء .

الى الأستاذ المشرف د/ بربار الذي دعمني وساندني والى العزيزتين **عفاف وعائشة.**

إلى كل هؤلاء أهديهم هذا العمل المتواضع سائلة الله العلي القدير أن ينفعنا به ويمدنا بتوفيقه.

فهرس المحتويات

فهـــــــرس المحتـــــــويات

الملخص		
الإهداء		
شكر و العرفان		
فهرس المحتويات		
قائمة الجداول		
قائمة الأشكال		
مقدمة عامة .....(أ- ز)		
الفصل الاول : مفاهيم اساسية حول الطاقة والموارد الطبيعية .....(01 – 24)		
المبحث الاول	**مفاهيم اساسية حول الطاقة**	3
المطلب 01	مفهوم الطاقة	3
المطلب 02	مصادر الطاقة	4
المطلب 03	أهمية ودور الطاقة في الاقتصاد	6
المبحث الثاني	**الموارد الطبيعية والطاقوية**	7
المطلب 01	البترول كمورد طاقوي (النفط).	8
المطلب 02	طاقة الفحم	12
المطلب 03	طاقة الغاز الطبيعي	15
المبحث الثالث	**انتاج واحتياطي الطاقة الاحفورية بالجزائر**	16
المطلب 01	انتاج النفط في الجزائر	17
المطلب 02	احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر	20
المطلب 03	حجم انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر:	22
خلاصة الفصل الاول		24
الفصل الثاني :الطاقات المتجددة في الجزائر.....(25-53)		
المبحث الاول	**مفاهيم أساسية حول الطاقات المتجددة**	26
المطلب 01	مفهوم الطاقات المتجددة	27

المطلب 02	خصائص ومزايا الطاقات المتجددة	29
المطلب 03	تحليل أهمية الطاقات المتجددة	30
المبحث الثاني	**دراسة وتحليل أنواع الطاقات المتجددة**	32
المطلب 01	دراسة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح	32
المطلب 02	دراسة الطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحية	35
المطلب 03	دراسة طاقة المفاعلات والطاقة المائية	39
المبحث الثالث	**امكانيات وموارد الطاقة المتجددة في الجزائر**	42
المطلب 01	إمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الجزائر	43
المطلب 02	تحليل امكانيات الطاقة الحية والطاقة المائية في الجزائر	48
المطلب 03	إمكانات الجزائر في مجال الطاقة النووية	52
خلاصة الفصل الثاني		53
الفصل الثالث : محددات الانتقال والامن الطاقوي.....(54- 77)		
المبحث الاول	**مفاهيم أساسية حول الأمن الطاقوي**	55
المطلب 01	مفهوم الأمن الطاقوي	55
المطلب 02	استخدام الطاقات البديلة رهان الأمن والانتقال الطاقوي	60
المطلب 03	دوافع البحث عن الطاقات البديلة وأهميتها في تفعيل الأمن الطاقوي	62
المبحث الثاني	**دراسة وتحليل محددات الامن الطاقوي**	65
المطلب 01	المحددات الرسمية	65
المطلب 02	المحددات غير الرسمية	67
المطلب 03	قراءة في الاستراتيجية الطاقوية للحكومة للفترة (2020 -2024)	68
المبحث الثالث	**اطلاق مشاريع الاستثمار في الطاقات المتجددة رهان الانتقال الطاقوي**	69
المطلب 01	المشروع الجزائري - الألماني "ديزرتيك".	74
المطلب02	المشروع الجزائري-الياباني "أس أس بي" للطاقة الشمسية	75
المطلب 03	المقارنة بين مشروع "ديزرتيك" و"صحراء صولار بريدير".	76

خلاصة الفصل الثالث.		77
خاتمة عامة .....(78– 82)		
قائمة المراجع .....(83– 91)		

قائمة الجداول

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	نسبة ال CO2 في مختلف المصادر الطاقوية	12
02	الاستهلاك العالمي للنفط بحسب القطاعات الاقتصادية لسنة 2015	13
03	احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر	17
04	تطور الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي في الجزائر	21
05	تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر (1995-2018)	22
06	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر	43
07	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر المتأتية من الشمس والرياح	46
08	تركيز الطاقة الشمسية (*CSP*) ونقل الكهرباء بواسطة خطوط جهد عالي ذا تيار متواصل (*HVDC*) الخاصة بمشروع ديزرتيك	54

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	دائرة نسبية تمثل نسبة الاستهلاك العالمي لسنة 2015.	14
02	تطور انتاج النفط في الجزائر للفترة (1995 – 2018)	18
03	تطور كمية الاحتياطي الغاوي للفترة (1995 – 2018)	21
04	تطور حجم انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة (1995 – 2018)	23
05	ديزرتيك - الشبكة المزمع مدها بين المحطات التي تنتج التيار الكهربائي من مصادر الطاقة المتجددة بين الاتحاد الأوروبي ودول شمال إفريقيا والشرق الوسط.	70
06	هدف مشروع ديزرتيك بحلول سنة 2050	71

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

تمهيد :

يحظى موضوع الطاقة بالاهتمام البالغ منذ العقود الماضية لما يحمله من اهمية اقتصادية تتمثل في تشغيل وسائل الانتاج والمشاريع الاقتصادية التنموية، وأهمية سياسية تتمثل في امتلاك النفوذ والهيمنة والسيطرة، والمتتبع لتوزيع مصادر الطاقة يجد ذلك الاختلال الكبير في توزيعها ما بين دول الشمال المتقدمة ودول الجنوب النامية حيث أن جل منابع الطاقة تتركز في دول الجنوب مما يجعلها محط أطماع وتنافس لدول القوى الكبرى وعرضة لتعميق التبعية والاستغلال.

والجزائر ضمن هذه المنظومة حالها كحال دول الجنوب فباعتبار المؤهلات و الامكانيات التي تمتلكها بخصوص الطاقة سواء منها التقليدية كالنفط والغاز أو مصادر الطاقة المتجددة تضعها أمام رهان لهذه الدول الكبرى من جهة وأمام تحدي ذاتي حول كيفية الاستغلال الناجع لهذه الثروة.

وقد تصاعد الحديث في الآونة الأخيرة عن الأمن الطاقوي وعن الطاقة المتجددة كطاقة بديلة مستمرة تغطي العجز الذي تعانيه الطاقة التقليدية وان لم تلغه باعتبارها طاقة بديلة نابعة من مصادر الطبيعة الدائمة والمستمرة والمتجددة، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه والكتلة الحية ....وغيرها، والملاحظ على هذه المصادر أنها تتمركز أكثر بعض دول الجنوب وفي مقدمتها الجزائر مما جعل العديد من الدول الكبرى تسعى للاستثمار والشراكة معها في مصادر هذه الطاقة خاصة لما تحمله من تكاليف باهضة لاستغلالها والاستثمار فيها والتي تعجز الدول المصدرة منفردة على القيام بها.

ولقد أخذت الجزائر المبادرة لخوض غمار التجربة في الاستثمار في الطاقة المتجددة كطاقة بديلة عن الطاقة الأحفورية الناضبة، من أجل تعزيز أمنها الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة وحفظ حق الأجيال القادمة في الثروات الطبيعية لدولتهم هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تحفيز

الاستثمارات التنموية مما يجعلها أمام رهان كيفية الاستغلال الأنجع لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر. إن الأمن الطاقوي لأي بلد في العالم يعتبر قضية استراتيجية وذات أولوية لصانعي السياسات ومنفذيها، بل ويتعدى الأمر الى حد جعل الأمن الطاقوي بمثابة الأمن القومي للبلد، وتزخر الجزائر بثروات وموارد طاقوية هائلة وتشتمل هذه الموارد على صنفين اثنين، الصنف الأول وهو الموارد الناضبة أو الفانية مع استهلاكها وتتمثل في الوقود الأحفوري من نفط وغاز طبيعي، وصنف ثاني يتمثل في موارد متجددة وغير قابلة للنضوب والفناء، ويعد الاستثمار في الطاقات المتجددة مدخل حقيق لتجاوز الأزمات التي يمكن أن تتعرض لها الموارد الطاقوية سواء من حيث الوفرة أو من حيث الميكانيزمات التي تتحكم في سوق الطاقة العالمية ومنه تهديد أمن الدولة الطاقوي واستقرار الجزائر، وقد قامت الجزائر في الشروع في تكريس مقاربة الطاقات المتجددة من تكريس الأهداف المستدامة من خلال اللجوء الى موارد طاقوية غير تقليدية، ففي هذا السياق سطرت السلطات العمومية في الجزائر جملة من الأهداف الطموحة فيما يتعلق بالانتقال الطاقوي (تطور الطاقات المتجددة) وتحقيق قدر معين من النجاعة الطاقوية وذلك في آفاق 2030 وما تضمنه هذا البرنامج للانتقال الطاقوي نحو نظام متنوع مبني على العقلانية الطاقوية، واقتصاد الطاقة والطاقات المتجددة وأقل انبعاثا للغازات الملوثة، مع ارساء قواعد التنمية الاقتصادية المستدامة وضمان توفر امدادات الطاقة اللازمة لذلك واستنادا لما تقدم واعتبارا للغاية البحثية من وراء هذه الدراسة تستدعي طبيعة الموضوع والجوانب المرتبطة به صياغة الاشكالية على النحو التالي:

1- إشكالية الدراسة : ضمن هذا السياق السابق تبرز إشكالي الدراسة الرئيسية التالية:

ماهي أبرز ملامح الواقع الطاقوي في الجزائر؟ وفيما تتمثل استراتيجية الجزائر الطاقوية لتعزيز أمنها الطاقوي وفق برنامج الطاقة المتجددة؟

2- التساؤلات الفرعية: لتحليل الإشكالية السابقة نطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ما لمقصود بالطاقة وماهي أنواعها ؟

- ماذا نقصد بالأمن الطاقوي وماهي محدداته ؟
- ماذا نقصد بالطاقات المتجددة وماهي أنواعها ؟

3-**فرضيات الدراسة** : انطلاقا من الإشكالية المطروحة ،و قصد تسهيل الإجابة على الأسئلة الفرعية ،ارتأينا طرح الفرضيات التالية كإجابات أولية مسبقة سنخضعها للاختبار من خلال محاور الدراسة:

الفرضية الأولى : الأمن الطاقوي في الجزائر مبني على الطاقة الأحفورية (غاز – بترول) رغم السياسات الرامية للانتقال الطاقوي.

الفرضية الثانية : الانتقال الطاقوي مرتبط بالتخطيط السليم ووفرة الموارد المالية .

الفرضية الثالثة : الموارد الطبيعية رهان الامن الطاقوي في الجزائر .

4-**أسباب اختيار الموضوع** : نظرا للأهمية التي يحظى بها موضوع الأمن الطاقوي في الوقت الحالي جعلت من أسباب اختياره أسباب ذاتية و أخرى موضوعية :

الأسباب الموضوعية: وتتمثل في:

- ❖ يعتبر موضوع الطاقات البديلة من الطاقات المهمة التي تسمح بتوفير موارد مالية اضافية للدولة الامر الذي يسمح بتجنب التبعية المباشرة للطاقة الاحفورية.
- ❖ الدور الكبير الذي توليه المجموعة الدولية للقطاع الطاقوي ومحاولة من الطالبة في فهم خلفيات واسباب الصراع القائم حول هذه المادة الحيوية.

الأسباب الذاتية : وتتمثل في :

- ❖ محاولة رفع مستوى كفاءتنا المنهجية و الموضوعية ، باعتبار ان الممارسة العلمية للبحث تثري معارفنا و تدربنا على التحكم في أدوات و أساليب البحث العلمي .
- ❖ الرغبة في معرفة الأسباب والمحددات الحقيقية للأمن الطاقوي خاصة مع الحديث ضمن البرامج والمخططات الحكومية على حتمية الانتقال إلى الطاقات المتجددة

❖ ربط بعض المفاهيم بما يحدث في محيطنا.

5-أهمية الموضوع : يكتسب هذا الموضوع أهمية بالغة و متميزة في الاقتصاد الوطني نتيجة لكون الطاقة هي المصدر الاساسي الذي تعتمد عليه الجزائر في تمويل اقتصادها ونظرا لكون الطاقة الاحفورية (غاز – بترول) قابلة للنضوب فإنه من الضروري استغلال الطاقات المتجددة خاصة وأن الجزائر تزخر بخزان طاقوي من الطاقات المتجددة يسمح لها بإنتاج طاقات بديلة بحجم أكبر من الطاقة الاحفوية.

6-أهداف الموضوع : تهدف هذه الدراسة إلى تحديد وإبراز النقاط التالية :

❖ دراسة مختلف العوامل والمتغيرات التي تتحكم في قطاع الطاقة بالجزائر .

❖ إبراز سياسة الجزائر الطاقوية في مجال الطاقات المتجددة.

❖ إبراز أهم المعوقات التي تحول دون انتقال طاقوي .

7- **منهج الدراسة :** في هذه الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي أثناء عرض المفاهيم المتعلقة بالطاقة والموارد الطبيعية كما تم استخدام المنهج التحليلي في عرض وتحليل بعض الاحصائيات المتعلقة بقطاع الطاقة وفي عملية ضبط ودراسة محددات الانتقال الطاقوي ودراسة مختلف المشاريع التي اطلقتها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة وتحليل استراتيجيتها المستقبلية في ذلك.

8- **أدوات الدراسة:** . حتى نتمكن من القيام بهذه الدراسة اعتمدنا المسح المكتبي للكتب والمجلات ومختلف المنشورات القوانين ، وكذا التقارير الصادرة من بعض الهيئات ذات الصلة وكذا بعض الدراسات في ملتقيات وطنية ودولية . أما فيما يخص دراسة الحالة فتم تحليل المعطيات بعد عملية ترجمتها إلى أشكال بيانية باستخدام برنامج Excel .

9- **حدود الدراسة : وتشمل**

الحدود الزمنية : تشمل الفترة الزمنية : (1995– 2021)

الحدود المكانية : تشمل الجزائر.

10- **صعوبات الدراسة :** من اهم الصعوبات التي صادفت انجاز هذه الدراسة هي :

- ❖ اتساع مجال الموضوع وضع أمامنا صعوبة التعمق في كل جزئية و إعطائها الصياغة و الإيجاز.
- ❖ عدم امكانية الحصول على بعض المعلومات الكافية و اللازمة لتغطية الجانب التطبيقي للدراسة ، حيث تكمن هذه الصعوبة في تضارب الاحصائيات .

11- الدراسات السابقة: من خلال المسح المكتبي وفي حدود علم الباحثة تم رصد الدراسات التالية:

جباري عبد الجليل ، الاستثمار في الطاقة المتجددة مدخل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة، مقال منشور بمجلة الدرسات الاقتصادية والمالية المالية ، الوادي حاول الباحث من خلال هذه الدراسة ابراز اهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ارساء مداخيل اضافية لاقتصاديات البلدان خاصة التي تعتمد على الطاقة الاحفورية وعرج إلى نقطة مهمة جدا تتعلق باستدامة هذا النمط الطاقوي من جهة ومحافظته على البيئة الامر الذي من خلاله يحقق الاستدامة.

12 - وصف هيكل البحث: قصد تحليل إشكالية الدراسة تم تقسيم العمل إلى مقدمة عامة وثلاثة فصول ثم خاتمة تتضمن مجموعة من الاستنتاجات والاقتراحات فيما يخص موضوع الدراسة.

تضمن الفصل الأول عرضا عن بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقة والموارد الطبيعية حيث تم التعريف ببعض المفاهيم الاساسية للطاقة ثم دراسة بعض انواع الطاقة والموارد الطبيعية ليتم في نهاية الفصل الاول عرض بعض التطورات الاحصائية للإنتاج الطاقة الاحفورية بالجزائر

بينما الفصل الثاني من الدراسة تطرق دراسة الطاقات المتجددة من خلال دراسة مختلف المفاهيم المرتبطة بالطاقات المتجددة وتحديد مختلف انواعها والقدرات الانتاجية لهذه الطاقة البديلة كما تم عرض استراتيجة الجزائر الرامية لتطوير الطاقات المتجددة

أما الفصل الثالث والأخير فحاولنا من خلاله دراسة العوامل والمتغيرات المتحكمة في الامن الطاقوي من خلال محاولة ضبط محددات الامن الطاقوي بعد عرض بعض المفاهيم الاساسية المتعلقة بأمن الطاقة كما تم عرض بعض المشاريع المسجلة منذ سنوات في الجزائر والرامية إلى تطوير قطاع الطاقات البديلة من خلال تحليل رؤية الجزائر الطاقوية المتبناة 2030 و 2050.

الفصل الأول

مفاهيم أساسية حول الطاقة والموارد الطبيعية

تمهيد :

الطاقة وان صح التعبير المحرك الاساسي للاقتصاد العالمي ولكل ضروريات الحياة دون استثناء فلا يمكن ان نتحدث عن مصانع دون وجود محركات تعمل بالطاقة سواء الطاقة الاحفورية أو الطاقات المتجددة ولا يمكن ان نتحدث عن التحول الرقمي والتكنولوجي الرهيب دون الحديث عن شحن البطاريات كما لا يمكن ان نتحدث عن اجهزة تستعمل في قطاع الصحة والقطاعات الاخرى دون وجود للطاقة فالحياة تتوقف تماما بدون هذه المادة الحيوية والاستراتيجية التي تعتبر بمثابة الاكسجين الذي تتنفس به كل الاجهزة والمحركات فالدور الكبير للقطاع الطاقوي جعله سببا في وجود الكثير من النزعات والحروب على المستوى الدولي ولأجل بسط الهيمنة على هذه المواد الاستراتيجية خلقت تكتلات اقتصادية... الخ بهدف الحفاظ والسيطرة والهيمنة على القطاع الطاقوي فالبلدان المصدرة تسعى الى تعظيم الاسعار خدمة لمصالحها بالمقابل البلدان غير النفطية تسعى جاهدة الى العمل على التقليل من اسعاره خدمة لمصالحها ومنشئاتها. فتركز مصادر الطاقة جغرافيا في مناطق محدودة من العالم جعل التفاوت بين بلدان المعمورة واصبح السعي الحثيث لبسط كل طرف لأهدافه ومحاولة تطبيقها ميدانيا العامل الذي خلق مشكلة ما يعرف بالأمن الطاقوي خاصة في خضم الكثير من الدراسات التي بينت بنضوب بعض الموارد الاحفورية مستقبلا العامل الذي جعل من الضروري البحث عن مصادر اخرى للإمدادات الطاقوية ، ولأجل ذلك نحاول من خلال هذا الفصل ابراز بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقة والموارد الطبيعية من خلال محاور هذا الفصل على النحو أدناه.

المبحث الاول: مفاهيم أساسية حول الطاقة .

المبحث الثاني : أنواع الموارد الطبيعية

المبحث الثالث: انتاج واحتياطي الطاقة الاحفورية بالجزائر

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول الطاقة

تعتبر الطاقة عصب الحياة الحديثة والمحرك الرئيسي للتقدم الصناعي والتكنولوجي بصفة خاصة، والتقدم الاقتصادي بصفة عامة فالطاقة هي نقطة الارتكاز بالنسبة لحياة البشرية اليوم، وهذا بالنظر الى الدور المهم في الحياة، فقد اعتمدت الحضارة الحديثة على الطاقة بمواردها المختلفة لتحويل الموارد الاقتصادية من شكلها الاولي الى شكلها النهائي القادر على اشباع الحاجات والرغبات المتعددة والمتنوعة، كما أنها تعدُ عاملا مهما في تحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للإنسان. فمن خلال هذا المبحث نحاول تحديد بعض المفاهيم الاساسية حول الطاقة .

المطلب الأول: مفهوم الطاقة

يمكن تعريف الطاقة ببساطة بأنها القدرة على أداء شغل أو عمل، لذلك فإن قدرة الانسان على أداء عمل معين تحدد طاقته، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه، حالة حركته، حاته الداخلية وتركيبته الكيميائية وكتلته[1] ، والطاقة هي الوجه الآخر لموجودات الكون غير الحية، فالجماد بطبيعته غير قادر على تغيير حالته دون مؤثر خارجي وهذا الأخير هو الطاقة، إذا نقول أن الطاقة عبارة عن مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها، والطاقة هي قدرة المادة للقيام بالحركة أو العمل وتسمى التي تصاحبها حركة طاقة حركية، أما التي لها صلة بالوضع فتسمى طاقة كامنة، ومن ثمة يمكن القول أن الطاقة الموجودة في الكون ثابتة لا تنقص ولا تزيد منذ أن خلق الله سبحانه وتعالى الكون والى يوم القيامة، وكل ما يتم اليوم من اكتشاف لمصادر الطاقة وانتاجها لا يتعدى تحويلها من شكل الى آخر للاستفادة منها في جميع جوانب الحياة. ويختلف المفهوم بين

[1] بوعشير مريم: **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص تحليل واستشراف اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ، السنة الجامعية : 2011/2010، ، ص84

الطاقة التقليدية والطاقات المتجددة فالطاقات غير المتجددة تعرف بأنها طاقات ناضبة سوف تنتهي عبر الزمن، وذلك لأن عملية استهلاكها تتم بمعدل كبير جدا يفوق معدل تكوين هذه الطاقة في الطبيعة بكثير، كما أنها متوفرة في الطبيعة بكميات محدودة، أي يكون العرض منها ثابتا وهي التي لا تتحدد بسرعة كافية تجعلها مناسبة من الناحية الاقتصادية.[1]

وهي مصادر تتناقص احتياطاتها بشكل مستمر نتيجة لعملية الاستغلال، ويتوقف تناقص الاحتياطات على معدل الإنتاج السنوي من ناحية معدل اكتشاف احتياطات جديدة لهذه المصادر من ناحية أخرى.[2]

من التعريفين يتضح أن الطاقة غير المتجددة هي التي يكون رصيدها في الطبيعة ثابت، ويتناقص عبر الزمن مع زيادة عمليات الاستخدام أو الاستخراج مما يجعلها معرضة للنفاذ، إذا لم يتم اكتشاف كميات جديدة منها تعوض المستخدم منها.

المطلب الثاني : مصادر الطاقة

يمكن تقسيم مصادر الطاقة حسب عدة معايير وتصنيفات منها ما هو مرتبط بالطاقة التقليدية ومنها ما هو مرتبط بالطاقات المتجددة وهناك تصنيفات حسب طبيعة الاستخدام سنحاول من خلال هذا المطلب عرض بعض التصنيفات الاساسية بالنسبة لمصادر الطاقة[3]

أولا : مصادر الطاقة التقليدية (غير متجددة):

وهي تلك المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني مثل: البترول، الغاز الطبيعي والفحم. وتدعى بالطاقة الاحفورية.

---

[1] حمزة جعفر، **آليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 2018/2017، ص23.

[2] المرجع نفسه ، ص 23.

[3] بوعشير مريم، مرجع سابق ، ص84.

ثانيا : مصادر الطاقة المتجددة: هي تلك المصادر التي يمكن أن تتجدد باستمرار في البيئة، وتشمل أساسا: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحية والطاقة المائية، وتعتبر هذه المصادر للطاقة متجددة لأن احتياطاتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها.

ثالثا : مصادر الطاقة حسب مصدرها: وتنقسم الى قسمين:

1/3- مصادر الطاقة الطبيعية: هي تلك المصادر ذات الاصل الطبيعي، بمعنى أنها توجد في الطبيعة ومن صنعها وليس للإنسان أي دخل في ذلك وتشمل هذه المصادر: الشمس، الرياح، والوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة من فحم، غاز وبترول.

2/3- مصادر الطاقة الصناعية: وهي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الانسان وذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة، ونذكر على سبيل المثال: السدود والخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية وكذا الرياح.

رابعا : مصادر الطاقة حسب درجة استخدامها: و يمكن تقسيم مصادر الطاقة من ناحية درجة استخدامها الى نوعين:

1/4- **مصادر طاقة أساسية:** وهي مصادر الطاقة الاساسية التي يعتمد عليها بصفة أساسية مثل: البترول، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية وتساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في استهلاك العالم من الطاقة.

2/4- **مصادر طاقة بديلة:** وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج والمد والجزر.

تعتبر هذه التقسيمات مختلفة وينظر لها كل باحث حسب زاوية رؤيته واتجاه استخدامه لذلك يمكن أن نلاحظ لدى باحثين اخرين عدة تقسيمات .

المطلب الثالث: أهمية ودور الطاقة في الاقتصاد .

تعتبر الطاقة المفتاح الرئيسي لنمو حضارة الانسان على مر العصور وهي الوسيلة المعتمدة من طرفه دائما في الرقي بمستوى رفاهيته، فبعدما كان يعتمد على قوته العضلية في القيام بجميع أعماله اليومية، ثم استعان ببعض الحيوانات بعدما تمكن من استئناس بعض منها، لينتقل الى الاعتماد على الحطب والفحم في الطهي والتدفئة بعدما اكتشف النار، الا أن سعيه الدائم للرفع من مستوى معيشته أدى الى زيادة حاجته الى مصادر متنوعة للطاقة خاصة بعد الثورة الصناعية، حيث أضحت أي الطاقة الوسيلة الرئيسية المعتمد عليها في جميع الانشطة الاقتصادية والخدمية، ومن ثمة في رفع مستوى الرفاهية العامة للمجتمع ككل.

أصبح قياس مستوى التقدم لمجتمع معين من خلال قدرته على التحكم في الطاقة واستغلال مصادرها بالطريقة المثلى التي تعطي أفضل النتائج ، أضف الى ذلك أن درجة استخدامها تعتمد بالأساس على مدى توفر مصادرها، والمهارة التقنية لاستغلال تلك المصادر، وهي ما يعمل المجتمع الدولي اليوم على تطويرها، وذلك حتى يتمكن من تحقيق الاستغلال الأمثل لتلك المصادر من أجل مواكبة تزايد الطلب العالمي على الطاقة، خاصة وأن التطور الاقتصادي والاجتماعي اليوم بات مرتبطا ارتباطا كبيرا بتوفرها وبأسعار مقبولة.

بالإضافة الى هذا الدور الاقتصادي الحيوي للطاقة أهمية ووظيفة مالية خاصة بالنسبة للدول البترولية، حيث تعتبر عوائد الصادرات البترولية بنسبة تفوق 60%، بالإضافة الى تمويل الخزينة فإن مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول يساهم بنسبة كبيرة في عملية التراكم الرأسمالي من خلال اعادة استثمار الفوائض البترولية الوطنية

والدولية[1]. كانت أماكن تواجد مصادر الطاقة المختلفة محل صراع ودوافع احتلال في العقود السابقة وأصبحت اليوم دافع تكامل وتنسيق الجهود من أجل تعزيز الدول لمكانتها في السوق الدولية، خاصة في ظل الأزمات التي عرفها العالم وتأثيراتها وانعكاساتها السلبية على اقتصاديات الدول. و نظرا للدور المهم والحيوي الذي تلعبه الطاقة في الاقتصاديات كافة سواء أكانت متقدمة أو نامية فقد حضي موضوع الطاقة بالدراسة والنقاش سواء على مستوى الدول، أو على مستوى المؤسسات والهيئات الدولية التي عرفها العالم وتأثيراتها في انعكاساتها السلبية على اقتصاديات الدول. لذا كان قطاع الطاقة في صميم اهتمامات المجموعة الدولية ، خاصة بعد الارتفاع الذي شهدته أسعار الطاقة وخاصة البترول في السبعينات، واستغلاله كسلاح من طرف الدول العربية خلال نفس الحقبة، عندها أدرك العالم حقيقة امتلاك مصادر وتقنيات الطاقة من عدمه، خاصة بعدما تأثرت موازين مدفوعاتها نتيجة لهذا الارتفاع في الاسعار، مما دفعها الى اعادة النظر في سياستها الطاقوية معتمدة في ذلك على ما لديها من تكنولوجيا متطورة وموارد مالية كبيرة، وقد نجحت هذه الدول –المتقدمة– خاصة في ترشيد استهلاك الطاقة لديها وتطوير وتنويع مصادر الطاقة بديلة للبترول وذلك في محاولة منها لمجابهة تزايد طلبها على الطاقة.

المبحث الثاني: الموارد الطبيعية والطاقوية

الطاقة مهما كان شكلها تعتبر احد الموارد الطبيعية التي يتم تحويلها واستغلالها بشكل أو بأخر ولها تسميات متعددة ومختلفة فهناك من يطلق عليها الطاقة الاحفورية، الطاقة التقليدية لأنها أهم مصدر للطاقة وأكثرها إسهاما في اشباع حاجات المجتمع الاجتماعية والاقتصادية. سنحاول من خلال هذا المبحث دراسة بعض انواع

[1] جباري عبد الجليل ، **الاستثمار في الطاقة المتجددة مدخل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة** ، مجلة الدارسات الاقتصادية والمالية ، العدد 09 ، المجلد 02 ، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الوادي ، ص 249.

الموارد الطاقوية . مركزين على الطاقة التقليدية بحكم أن موضوع الطاقات المتجددة سنتطرق إليه في الفصل الثاني من الدراسة بنوع من التفصيل.

المطلب الأول: البترول كمورد طاقوي (النفط).

ننوه بداية الى أن استخدام كلمة أو مصطلح النفط ليس موحدا في جميع الاوساط العلمية عامة أو الجامعية منها تحديدا عربيا أو دوليا، فالبلدان الغربية تستخدم كلمة بترول لأن أصلها لاتيني، أما بلدان أوروبا الشرقية فيستخدمون كلمة نفط، وفي منطقتنا منقسمون في استخدامهم لهذين المصطلحين. علما بأن الكلمتين ترمزان لنفس الشيء عن هذه المادة، رغم أن البترول أكثر وضوحا في دلالته الموضوعية والعلمية وبتجسيد المعنى لهذه المادة[1] سنتطرق من خلال هذا المطلب الى بعض المفاهيم الاساسية للنفط ثم نتطرق إلى أصله أو بالأحرى اكتشافه وتكوينه.

أولا : مفهوم النفط وأصله: النفط عبارة عن سائل أسود كثيف سريع الاشتعال، ويكون خليط من المركبات العضوية التي تتكون أساسا من عنصري الكربون والهيدروجين، وتعرف باسم الهيدروكربونات حيث تتراوح نسبتها في بعض أنواع النفط بين 50 %-98%. حيث يشير الكثير من الكتاب إلى أن البترول والنفط كلمتان مترادفتان للدلالة على نفس المادة، حيث أن البترول هو مصطلح لاتيني الأصل يرجع الى كلمة petroleum وهي تتكون من مقطعين petr وتعني الصخر وoleum وتعني الزيت بمعنى زيت الصخر[2]. ويسمى اشتقاقا من اللغة الفارسية "نافاتا" وتعني قابلية السريان، وهو عبارة عن سائل كثيف قابل للاشتعال بني غامق أو بني مخضر، ويوجد في الطبقة العلوية للقشرة الأرضية، كما أنه يختلف في مظهره وتركيبه ونقاوته

[1] عروس أمينة، **أثر قطاع المحروقات على التنمية الاقتصادية في الجزائر**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية، جامعة البليدة 2،السنة الجامعية : 2021/2020، ص79

[2] عروس أمينة، مرجع سبق ذكره، ص79

من مكان لآخر. ويعتبر كذلك مادة رئيسية للعديد من المنتجات الكيمياوية والبتروكيماوية، والبترول مادة بسيطة ومركبة، فهو مادة بسيطة لأنه يتكون كيماويا من عنصرين فقط هما الهيدروجين والكربون، وهو مادة مركبة لأن مشتقاته تختلف لاختلاف التركيب الجزيئي منها. ويوجد في باطن الأرض وأعماق البحار بشكل تجمعات من الموارد الهيدروكربونية تكونت منذ أمد بعيد نتيجة لتفكك بقايا الحيوانات والنباتات تحت طبقات من الطين وبتأثير من حرارة الشمس عبر السنوات.[1] وفيما يخص موقعه من الموارد الاقتصادية فهو مورد اقتصادي طبيعي طارئ وناضب فهو يتمتع بمخزون أو احتياطي غير متجدد، ولا يتركب بعد استعماله الأول ولا يأمل في استعماله ثانية.[2] وكذلك تطلق كلمة نفط بمعناها الواسع على جميع الترسبات التي تتكون بباطن الأرض ولكن الكلمة بمعناها التجاري الضيق تقتصر أساسا على الترسبات السائلة أي الزيت الخام بينما يطلق على الترسبات الغازية الغاز الطبيعي وعلى الترسبات الجامدة اسم الفحم الحجري[3] ومن جهة أخرى فينظر اليه على أنه مادة غازية وهي الهيدروكربونات الغازية ويطلق عليه الغاز الطبيعي Natural Gaz وهو يتكون في هذه الحالة من مجموعة مواد غازية أهمها الميثان Methane والاثان Ethane والبروبين Propane والبوتان Buthane والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون والكبريت بنسب متفاوتة، إذ أن أكبر نسبة في الغاز الطبيعي هي لعنصر

[1] حافظ برجاس. محمد مجدوب، **الصراع الدولي على النفط العربي**. الطبعة الأولى. بيسان للنشر والتوزيع،2000، ص19.

[2] كمال باصور، **أثر تقلبات أسعار البترول على أداء مؤشرات الاقتصاد الجزائري 200-2014** ، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول: **انعكاسات انهيار أسعار النفط على اقتصاديات الدول المصدرة له "المخاطر والحلول"** ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الدكتور يحيى فارس المدية، يومي 7-8 أكتوبر 2014، ص2.

[3] كمال باصور، مرجع سبق ذكره، ص22.

الميثان بنسبة 70–90% ويمكن اسالته أو تسييله (جعله سائلا) تحت ضغط عالي ودرجة حرارة عالية[1]

ثانيا : أصول البترول(النفط) : انقسم الباحثون في تفسير نشأة وأصل تكوين البترول الى قسمين، قسم يؤيد نظرية النشأة العضوية، وقسم يؤيد النظرية غير العضوية لنشأته، وفيما يلي عرض لمضمون النظريتين[2]:

1/2– نظرية النشأة العضوية: وفقا لهذه النظرية فإن البترول يتكون من تحلل المواد العضوية (حيوانية نباتية) كما أن السائل الزيتي الخام يتكون في ظل ظروف طبيعية خاصة اذا توافرت على مر الزمن، والتي تتمثل في توافر النباتات والحيوانات التي تحتوي على المواد العضوية، وأنها تكون قد تعرضت للتحلل تحت ظروف ضغط وحرارة عالية.

ثانيا: نظرية النشأة اللاعضوية: أول من نادى بهذه النظرية في العصر الحديث هو الكيميائي الروسي "مندليف" وقد افترض أن تكوين الزيت الأسود السائل، جاء نتيجة لتفاعل كميات هائلة من كبريتيد الحديد في باطن الأرض مع المياه الجوفية، تحت درجات عالية جدا من الضغط والحرارة، وكذلك تفاعل كربونات الكالسيوم المكونة للحجر الجيري مع كبريتيد الهيدروجين الموجود في الغاز الطبيعي.

---

[1] أمينة مخلفي، **مطبوعة محاضرات في مقياس محاضرات في الاقتصاد البترولي**، موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس، تخصص اقتصاد وتسيير بترولي ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، السنة الجامعية : 2014/2013، ص05.

[2] عبد المطلب عبد الحميد، اقتصاديات **البترول والسياسة السعرية البترولية**، الطبعة الأولى، ، الدار الجامعية، الإسكندرية ، 2015، ص ص : 17–19.

ثالثا : المنتجات النفطية وبعض تصنيفاتها: النفط الخام يتضمن ويستخلص منه العديد من المنتجات النفطية المختلفة في طبيعتها أو شكلها أو قيمتها أو استعماله، ويمكن عرض هذه المنتجات بحسب قيمتها كالآتي:

1/3- المنتجات الخفيفة: منها الغاز الطبيعي، بنزين الطائرات، بنزين السيارات، الكيروزين.

2/3- **المنتجات المتوسطة:** نجد منها الغاز، زيت الديزيل، زيت التشحيم.

3/3- المنتجات الثقيلة: مثل زيت الوقود، الإسفلت، الشمع.

رابعا : مميزات النفط: يتميز النفط ببعض الصفات والتي نذكرها فيما يلي:[1]

- مرونة النفط وسهولة نقله وتوزيعه وتخزينه: إن ميزة النقل والتخزين تجعل من النفط وقودا مرنا بمعنى أنه مادام هناك مخزون كاف فبالإمكان استخدام الكميات المطلوبة وفقا للحاجة، الى جانب ذلك تنفرد المنتجات النفطية بسهولة توزيعها على المستهلكين عن طريق شركات تقوم بنقلها الى محطات البنزين والمصانع ومحطات توليد الكهرباء.
- محتوى النفط الحراري قياسا مع مصادر الطاقة الأخرى: يحتوي النفط على أكبر طاقة حرارية بالمقارنة مع باقي المحروقات فغالون من البنزين يولد عند احتراقه 125.70 مليون وحدة حرارية، بينما يولد الفحم الحجري 27.17 وحدة حرارية.

[1] برجاس، مجدوب، مرجع سابق ، ص ص : 64-67.

- النفط أقل تكلفة: يعتبر النفط حتى الآن منافسا لمصادر الطاقة البديلة، سواء من حيث تكلفة انتاجه أو من حيث سعره، فقد بقي سعر البرميل لمدة نصف القرن يتراوح ما بين 1 دولار و1.80 دولار وهو أدنى سعر أي مصدر من مصادر الطاقة.
- انخفاض نسبة التلوث في النفط مقارنة مع بعض مصادر الطاقة الأخرى: طاقة الوقود التقليدية كالنفط والفحم والغاز عند احتراقها لتوليد طاقة في المصانع والمحطات ووسائل النقل ينتج عنها غازات عدة ملوثة للبيئة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وبعض أكسيد النتروجين ثاني أكسيد الكبريت، وأكثرها ضررا التي تنتج عن الفحم والنفط أما الغاز الطبيعي فيعتبر أقل ضررا، كما يتميز النفط عن الفحم باحتوائه على نسبة أقل من الغازات المضرة لا سيما CO_2.

جدول رقم (01) نسبة ال CO_2 في مختلف المصادر الطاقوية:

المادة	الفحم	الغاز الطبيعي	النفط	منتجات أخرى
نسبةCO_2	%44.9	%19.9	%34.6	%0.6

Source: International energy Agency, Key Word Energy Statistics 2017.p56.

- النفط صناعة تحويلية: يعتبر النفط صناعة تحويلية، أي أنه لا يستهلك مباشرة بل يدخل الى مصافي التكرير، وينتج منه مجموعة من الغازات تعرف بغازات البترول وتليها مجموعة من السوائل التي تستخدم في الاحتراق كالبنزين والديزيل والكيروسين. ويبقى في النهاية خليط ثقيل يخرج منه المازوت مخلفا وراءه ما يسمى ب النافثا وهذا الأخير يعتبر أساس الصناعة البتروكيمائية الحديثة، والأهم أن كل مادة من هذه المواد قابلة لعمليات تصنيعية واسعة.

خامسا : أهمية النفط: تشكل الطاقة عاملا من عوامل الإنتاج الى جانب الأرض، العمل، رأس المال والتنظيم وتعتبر الطاقة البترولية لحد الآن الأوفر، الأسهل والأفضل، كما أن تبعية المجتمع العصري للبترول أصبحت وثيقة واعتبر استهلاكه معيارا للتقدم الاقتصادي، وتنعكس أهميته في جوانب متعددة نوجزها فيما يلي:[1]

- النفط مصدر رئيسي وحيوي للطاقة: يعد النفط في الوقت الحالي المصدر الأساسي للطاقة وهو محرك الاقتصاد العالمي، ويعد استهلاكه معيارا للتقدم الاقتصادي.
- النفط بصفته مصدرا للإيرادات المالية: يعد النفط مصدرا لتمويل النشاط الاقتصادي وتتضح أهميته في اقتصاديات الدول المنتجة والمصدرة له، التي يعتمد اقتصادها بصفة رئيسية على ايراداته لتوليد الدخل الوطني واحداث التراكم الرأسمالي وتمويل خطط التنمية الاقتصادية ويسهم النفط في توليد الإيرادات المالية بمقدار عال خاصة حينما يكون في شكل مشتقات بترولية.
- دور النفط في القطاع الصناعي: يذهب نحو 80 % من النفط المستهلك في العلم الى قطاع الصناعة مما يعني أن العملية الصناعية لا تستطيع الاستمرار بشكل منتظم دون النفط، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول (02): الاستهلاك العالمي للنفط بحسب القطاعات الاقتصادية لسنة 2015

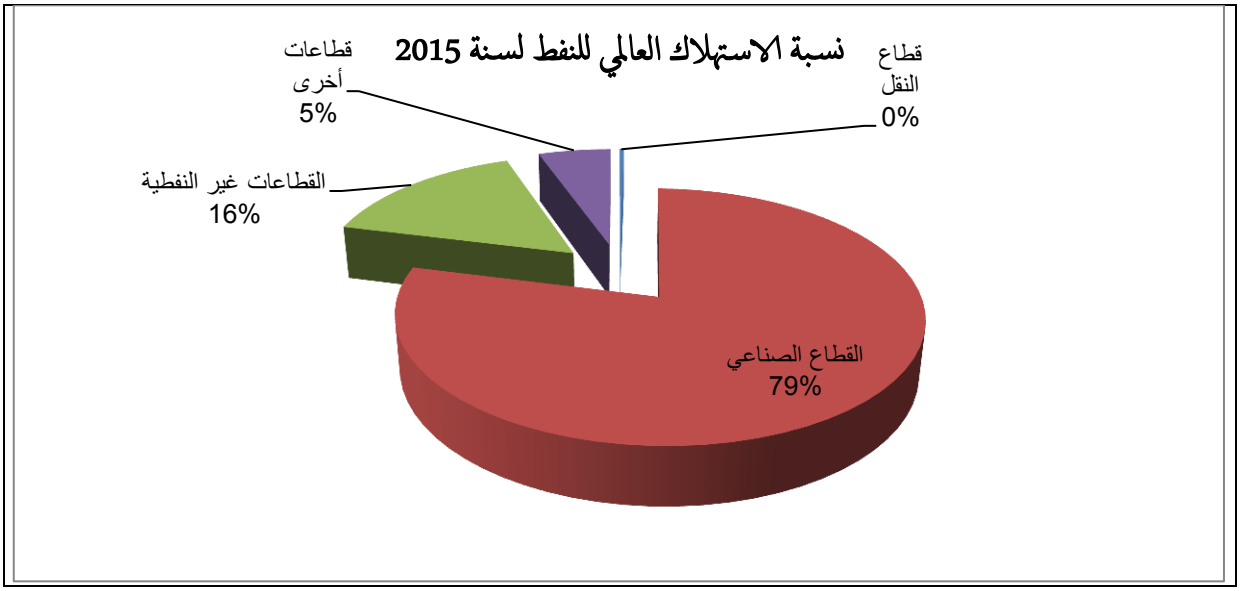
قطاع النقل	القطاع الصناعي	القطاعات غير النفطية	قطاعات أخرى
%0.3	%79.8	%15.9	%5.5

International energy Agency, Key Word Energy Statistics 2017.p56

ويمكن ترجمة الجدول إلى الشكل البياني أدناه :

الشكل رقم (01): دائرة نسبية تمثل نسبة الاستهلاك العالمي لسنة 2015.

[1] علة مراد، **دراسة تقلبات أسعار النفط وأثرها في التنمية الاقتصادية قراءة نظرية تحليلية في حالة الجزائر (2000-2014)**،مجلة رؤى اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة الوادي ،جانفي2017 ، ص97.



تظهر الدائرة النسبية أن أكبر حجم يستهلك النفط هو القطاع الصناعي بنسبة تفوق 79 المئة ثم تليه بعض القطاعات غير النفطية كالقطاع الفلاحي ثم نجد قطاعات أخرى وفي الاخير نجد قطاع النقل للعلم أن قطاع النقل هناك عدة انواع طاقوية يستهلكها لذا لا يظهر الشكل حجم كبير لاستهاك النفط هذا من جهة ومن جهة أخرى الجدول الذي استقيت من خلاله البينات يدمج استخدامات النفط لأغراض صناعية مع القطاع الصناعي. فالملاحظة الجلية أن القطاع الصناعي يرتكز بشكل اساسي على قطاع النفط لذلك نجد اغلبية الدول تفاوض وتسعى الى زيادة الانتاج بالمقابل الدول المنتجة تسعى الى رفع الاسعار.

- دور النفط في القطاع الزراعي: دخل القطاع الزراعي في الوقت الحاضر ويمكن أن نطلق عليه اسم البترو- زراعة وذلك لسببين رئيسيين هما: النفط بصفته مصدرا لتوليد الطاقة المحركة للآلات الزراعية الحديثة، واستعمال المنتجات البتروكيماوية وأثرها في التقدم الزراعي. والى جانب هذه العناصر تظهر أهمية النفط أيضا من خلال العديد من العوامل التي تتشعب لتطور قطاعات أخرى خارج نطاق الاقتصاد، ومن أهمها ما يلي:

- النفط كوسيلة ضغط: أهمية سياسية كبيرة في يد الدول المستهلكة من أجل بسط النفوذ على مناطق النفط في العالم، كما أن الدول المنتجة له استعملته لغرض سياسي، مثلما فرضته الدول العربية كسلاح ضغط في حرب 1973، كما استعملته منظمة الأمم

المتحدة للغرض نفسه إذ فرضت عقوبات اقتصادية على العراق من خلال برنامج النفط مقابل الغذاء.

- النفط بصفته سببا للحرب أو هدفا لها: تمثل العوامل الاقتصادية بشكل عام أحد أسباب اندلاع الحروب، ومن بينها النفط الذي تحاول الدول السيطرة على المناطق الغنية بموارده.

المطلب الثاني: طاقة الفحم

يوصف الفحم بأنه مادة صلبة ذات لون أسود، ويتكون من كربون، وهيدروجين، أكسجين، ونيتروجين بالاضافة الى الكبريت[1]، ويوجد في الطبيعة ثلاثة أنواع من الفحم هي: فحم الأنثراسيت (Anthracite)، والذي يعرف بأنه أصلب الأنواع وأكثرها احتواء على الكربون وبالتالي فهو الأكثر احتواء على الطاقة، والنوع الثاني هو فحم لجنايت (Lignite) الأقل صلابة واحتوائه على الكربون لكنه يحتوي على قدر كبير من الهيدروجين والأكسجين، والنوع الأخير من الفحم بيتومينوس (Bituminous) وهو أوسط الأنواع من حيث الصلابة والمحتوى الحراري توجد عدة طرق لاستخراج الفحم من باطن الأرض، تتلخص أحد هذه الطرق في دق أعمدة أفقية أو رأسية في باطن الأرض، بغرض إحداث تجاويف وممرات في باطن الأرض للوصول الى الفحم ومن استخدام مصاعد أو قطارات مصممة خصيصا للعمل بالمناجم في نقل الفحم من باطن الأرض الى خارج المنجم، ويمكن نقل الفحم بالقطارات أو الشاحنات أو تكسيره وخلطه بالماء ثم ضخه في خطوط الأنابيب لتوصيله إلى محطات انتاج الطاقة الكهربائية لإمدادها بالطاقة اللازمة لها.

[1] جعفر حمزة، **مرجع سابق**، ص23.

يوجد في باطن الأرض احتياطات ضخمة من الفحم، بحيث يشكل احتياطي الفحم العالمي أضعاف الاحتياطي الموجود من البترول الخام والغاز الطبيعي، ولقد بلغ احتياط العالم من الفحم العالمي أضعاف الاحتياطي الموجود من البترول الخام والغاز الطبيعي، ولقد بلغ احتياط العالم من الفحم 1139331 مليون طن نهاية سنة 2016، حيث شهدت تقديرات الاحتياطات المؤكدة من الفحم ارتفاعا طفيفا عن مستويات سنة 2006 بحوالي 1131907 مليون طن.

المطلب الثالث: طاقة الغاز الطبيعي

يعتبر الغاز الطبيعي أخف وزنا من الهواء وليس له لون أو رائحة، وهو غالبا ما يتكون من الميثان، والذي يعتبر مركب كيميائي يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين، وغالبا ما يتواجد الغاز بالقرب من البترول تحت سطح الأرض، ويتم نقله في أنابيب حتى مناطق التخزين الا أنه يخلط بمادة كيميائية تعطيه رائحة نفاذة بغرض التعرف عليه في حالة حدوث تسريب مما يمنع حدوث حرائق.

تختلف النظرة الى الغاز الطبيعي اليوم اختلافا جذريا عما كانت عليه قبل 10 أو 20 سنة مضت، ففي الماضي كان ينظر الى الغاز الطبيعي باعتباره وقود رفيع المستوى وكما يتم الاحتفاظ به للاستخدامات المتميزة، لذا لم يكن يتم استهلاكه كثيرا في قطاع التحويل، أما اليوم فيتم استخدام الغاز في مجموعة متنوعة من القطاعات والتطبيقات، وقد أدى تطوير تكنولوجيا توربينات الغاز الى تحسين كبير في موقف الغاز لاستخدامه في انتاج الطاقة الكهربائية سواء بالنسبة لمولدات توربينات غاز الدورة المركبة أو محطات الحرارة المشتركة.

يعتبر الغاز الطبيعي احد اكبر موارد الطاقة الاحفورية في الجزائر يتم استهلاك جزء منه على المستوى المحلي في حين جزء اخر يتم تصديره نحو الخارج

المبحث الثالث : انتاج واحتياطي الطاقة الاحفورية بالجزائر

تمتلك الجزائر احتياطات ضخمة من النفط الخام فاحتلت المرتبة 16 عالميا سنة 2016 من بين 186 دولة (حسب احصائيات Actualitix-Word Atlas Statistics by country) والمرتبة 7عربيا لسنة 2016 حسب تقارير منظمة الأوبك. إن احتياطات النفط في سنوات الثمانينات والتسعينات كانت تتراوح بين 8 و9 ألف مليون برميل على التوالي ولقد عرفت ارتفاعا ملحوظا في الألفية حيث بلغت قيمة الاحتياطات المؤكدة 11.8 ألف مليون سنة 2003 ثم ارتفع سنة 2005 و2006 الى 12.3 ألف مليون برميل وبقي ثابتا من 2007 الى 2016 الى 12.2 ألف برميل[1] . هذا التحسن في احتياطات الجزائر النفطية راجع الى الاكتشافات التي قامت بها شركة سونطراك مع مختلف شركائها، مستفيدين من مختلف القوانين والتنظيمات التي كانت في كل مرة تحاول الاستجابة للتغيرات العالمية في مجال التشريع المتعلق بالثروة النفطية.

المطلب الأول : انتاج النفط في الجزائر:

احتلت الجزائر المرتبة 17 عالميا من حيث انتاج النفط لسنة 2016 ويمكن التعرف على انتاجها خلال فترة من الزمن من خلال الجدول رقم..... أدناه .

الجدول رقم :(03) تطور انتاج النفط في الجزائر خلال الفترة (1995-2018)

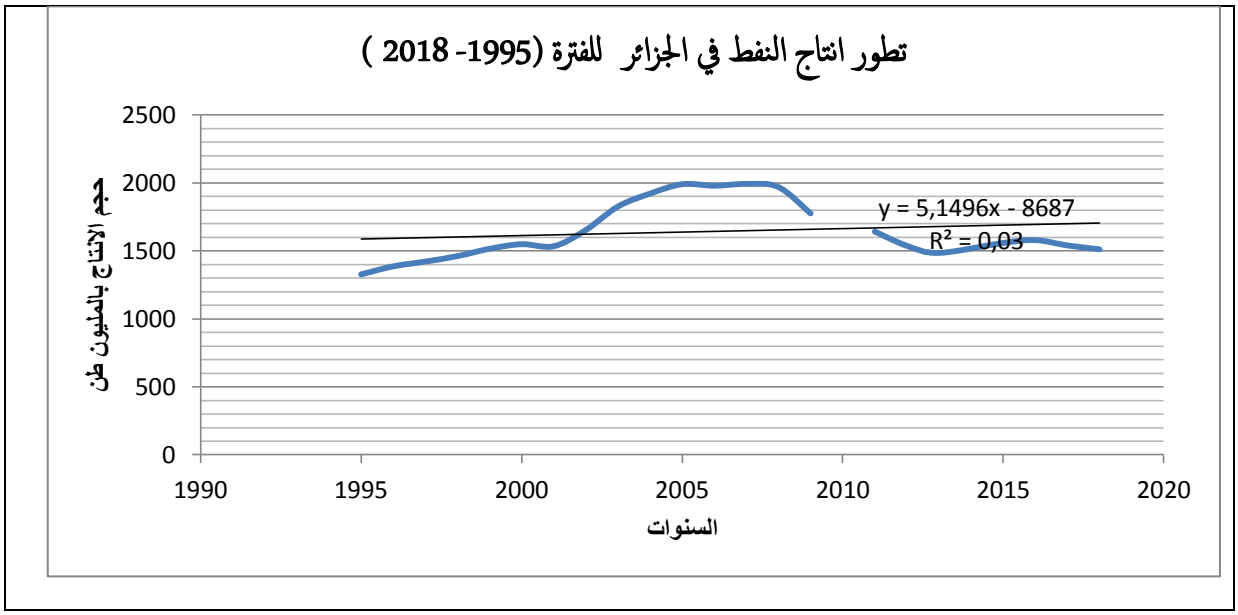
السنة	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
الانتاج	1327	1386	1421	1461	1515	1549	1534	1653	1826	1921	1990
السنوات	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018
الانتاج	1979	1992	1969	1775	1642	1537	1485	1558	1579	1540	1511

المصدر : من اعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات.2019 bp statistics review of word

وقصد تحليل أكثر للجدول 03 يمكن ترجمته إلى الشكل البياني رقم 02التالي:

[1] Actualitix- Word Atlas Statistics by country (EIA)

الشكل رقم (02) : تطور انتاج النفط في الجزائر للفترة (1995 – 2018)



قراءة وتحليل للجدول والشكل :

من خلال القراءة الاولية للشكل البياني وللنموذج الرياضي الذي يظهره برنامج EXCEL نلاحظ أن تطور النفط في الجزائر يسر وفق المعادلة الرياضية التالية :

Y= 5.1496 X -8687 في حين أن **R^2= 0.03** حيث يلاحظ أن انتاج النفط الجزائري كان يتزايد للفترة (1995–2007) حيث قدرت الطاقة الإنتاجية سنة 1995 بـــ 137 ألف برميل يوميا وبلغت 1921 ألف برميل في 2004، لتصل الى حدود 1992 سنة 2007، حيث حققت الجزائر خلال هذه السنة نشاطا استكشافيا تمثل في خمسة اكتشافات ساهمت في زيادة احتياطاتها وإنتاج النفط[1]. ورغم الزيادة المستمرة في حجم الانتاج الوطني من البترول إلا أن القوة التفسيرية للنموذج المطروح أعلاه ضعيفة وهو ما يفسر التطور البطيء لحجم الانتاج هذه النتائج ترجع الى الجهود المبذولة في الاستكشاف والبحث مقارنة بالمبالغ المالية والاستثمارات الكبيرة بالمقابل ان حجم الانتاج يظهر تراجع في السنوات الاخيرة .لكن الاستثمارات الاخيرة في هذا القطاع والتنقيب المستمر بين شركة سوناطراك وشركائها ، خاصة مع تعديل قانون المحروقات

[1] صندوق النقد العربي ، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2008** ، الكويت، 2008، ص90.

سنة 2005 الخاص بالاستثمارات الأجنبية (حيث فتحت الجزائر قطاع النفط للمستثمرين الأجانب بشراكة مع سوناطراك وهي شركة حكومية جزائرية للنفط والغاز)، وقد حققت سوناطراك منذ 1964 ما يعادل 404 اكتشافا في مجالات النفط والغاز[1].

إن أكبر الاكتشافات كانت بين سنتي 2009 و2010، كما قدرت سوناطراك الاكتشافات التي حققتها بجهودها الذاتية بين 2010 و2011 بما يزيد قليلا عن 2 مليار برميل. ولكن بعد سنة 2007 حدث تراجع في حجم الإنتاج النفطي إذ بلغ 2009 حوالي 1775 ألف برميل يومي ثم إلى 1689 ألف برميل سنة 2010، وهذا نظرا لتراجع نمو الاقتصاد العالمي في أعقاب الأزمة المالية العالمية، حيث نجم عنها انخفاض في الطلب العالمي على النفط والتراجع في مستويات أسعاره وهو ما خفض من إمداداته (نظرا لتوصيات منظمة الأوبك بتخفيض الإنتاج لتخفيض الفائض في الامدادات على مستوى السوق والتأثير على مستوى المخزون التجاري في الدول الصناعية فتراجعت كمية الإنتاج الجزائري ألف برميل في اليوم[2]. أما سنة 2013 فقد سجل انتاج النفط الخام الجزائري تراجع ملحوظ إذ بلغ 1485 ألف برميل، ويأتي هذا التراجع إلى الأوضاع المحلية السيئة التي مرت بها صناعة المحروقات الجزائرية وللأوضاع الدولية غير المشجعة، فعلى المستوى المحلي حدث تعطل جزئي بمركب تيقنتورين الغازي، إلى جانب تأخر الجزائر في دعم طاقاتها الإنتاجية خاصة مع تراجع مردودية آبارها، أما على المستوى الدولي فقد تراجعت صادرات الغاز الجزائرية الى أوروبا نظرا لتضرر إيطاليا واسبانيا الكبير من

[1] علي حاشد، ، **آفاق تنمية قطاع الطاقة بالجزائر** على الموقع http://www.alquds.com.uk،2011، أطلع عليه في 2021/03/30.

[2] صندوق النقد العربي ، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2010**، ،.الكويت.2010. ص91.

آثار أزمة الديون السيادية في منطقة اليورو وهو ما جعل الإنتاج الموجه للتصدير يتراجع.[1]

المطلب الثاني : احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر:

عرفت الجزائر تاريخا حافلا في المجال الغازي لما تزخر به في هذا الميدان لاحتوائها على احتياطات هائلة من الغاز الطبيعي التي بلغت 4.5 تريليون م³، فهي تحتل المرتبة الرابعة من بين أكبر دول العالم المصدرة للغاز الطبيعي بعد روسيا، كندا والنرويج، وتحتل المرتبة الأولى بين دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. فلقد بلغت الطاقة التصديرية للجزائر من الغاز الطبيعي 60 تريليون م³ في السنة نحو أوروبا وعلاوة على الاستهلاك الوطني تم تغطية أوروبا الجنوبية بالغاز سنة 1996 من خلال خطوط أنابيب عبر البحر الأبيض المتوسط "ترانس ميديتيرانية Enrico Mattei" الى إيطاليا و"المغرب-أوروبا Pedro Duran Feral" الى إسبانيا والبرتغال.[2] وكان أول اكتشاف لها في الصحراء الجزائرية عام 1956 باكتشاف حاسي الرمل، وتوالت بعد ذلك الاكتشافات[3]. ومع بداية فترة التسعينات وبسبب ضعف وهشاشة الاقتصاد الجزائري اتجاه الأسواق الخارجية، أدى بالجزائر الى تثمين مواردها الغازية وزيادة الكميات المصدرة من الغاز الطبيعي، فعرفت الاحتياطات من الغاز تطورا كبيرا يبينها الجدول التالي:

---

[1] بوشنافة رضا، **نموذج قياسي مقترح لتقدير محددات التجارة الخارجية الجزائرية في ظل اقتصاد السوق**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة2، السنة الجامعية : 2015-2016، ص209.

[2] كتوش عاشور، بلعزوز بن علي: **الغاز الطبيعي الجزائري ورهانات السوق الغازية**. مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، تصدر عن مخبر العولمة واقتصاديات شمال افريقيا ، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف ، العدد 2، ص165.

[3] بلمقدم مصطفى: **الغاز الطبيعي في الجزائر آفاق واعدة وتحديات**، مجلة التنظيم والعمل، جامعة مصطفى اسطمبولي معسكر ، ، العدد 4، ص2.

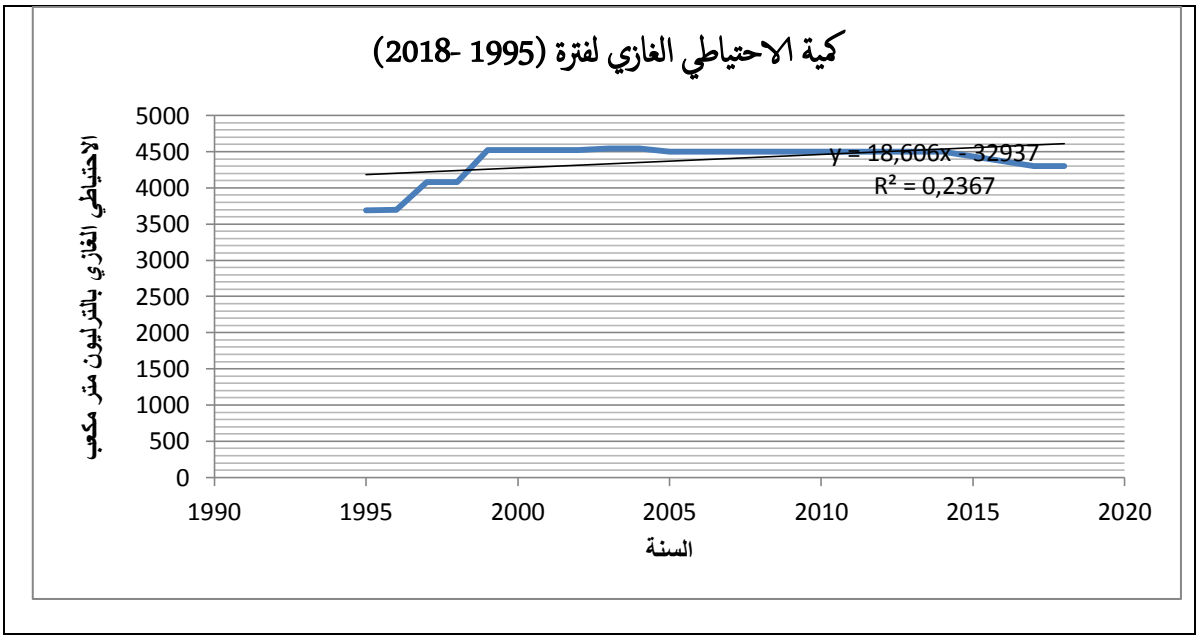
الجدول رقم04 تطور الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي في الجزائر الوحدة ترليون م^3

السنة	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
الكمية	3.690	3.7	4.077	4.077	4.519	4.522	4.522	4.522	4.545	4.545	4.504
السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2017	2018
الكمية	4.504	4.504	4.504	4.504	4.504	4.504	4.503	4.503	4.504	4.3	4.3

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على المعطيات bp statsticals review of word 2019

وقصد تحليل أكثر للجدول رقم (04) يمكن ترجمته إلى الشكل رقم (03)

الشكل رقم 03 : تطور كمية الاحتياطي الغاوي للفترة (1995 – 2018)



المصدر : بناء على الجدول اعلاه وبرنامج Excel

قراءة وتحليل للجدول : من خلال القراءة الاولية للشكل البياني وللنموذج الرياضي الذي يظهره برنامج EXCEL نلاحظ أن تطور النفط في الجزائر يسر وفق المعادلة الرياضية التالية : **Y= 10.606 X -3293.7** في حين أن **R^2= 0.23** حيث يلاحظ أن من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن الجزائر تمتلك احتياطات هامة من الغاز الطبيعي حيث ارتفعت من 3.7 ترليون م^3 عام 1996 الى 4.5 تريليون م^3 خلال السنوات 1999 الى 2016، ويرجع ذلك الى تزايد الاهتمام بالغاز الطبيعي كمصدر للطاقة النظيفة وكمادة خامة للصناعات التحويلية والاستراتيجية. كما ان القوة التفسيرية للنموذج شبه مستقرة وهو ما يفسر الاهتمام المتزايد بالغاز الطبيعي كمصدر للطاقة.

المطلب الثالث : حجم انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر:

تعد الجزائر الدولة السباقة في انتاج الغاز المميع حيث بني أول مصنع لتسييل الغاز الطبيعي في الجزائر **GNL** المنطقة الصناعية بأرزيو سنة 1964، وتملك الجزائر في الوقت الراهن أربع مجمعات تسييل الغاز GL4Z الطبيعي [1]، كما تعد الجزائر ثاني ممون لأوروبا بحاجياتها من الغاز بعد روسيا، وأهم الحقول التي تضمن الإنتاج الجزائري هي حقل حاسي الرمل الذي ينتج 70% من الغاز الطبيعي الجزائري وتؤمن صناعة الغاز نحو 90% من إيرادات التصدير في الجزائر و30 % من الناتج المحلي.

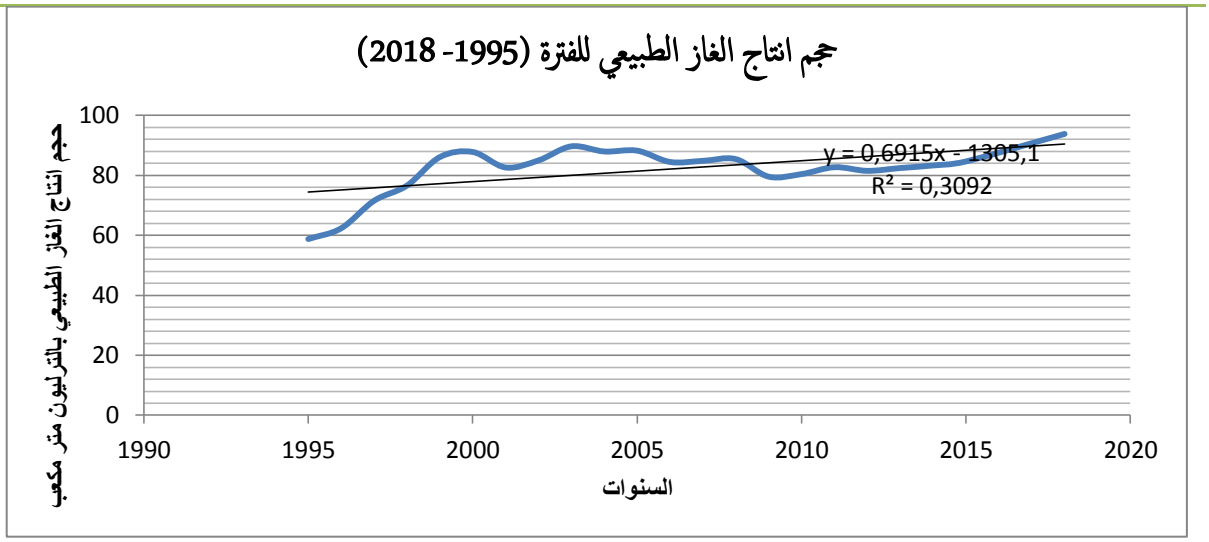
الجدول رقم (05): تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر (1995-2018) ، الوحدة: تريليون م³

السنة	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
الكمية	58.747	62.34	71.51	76.58	86.08	87.78	82.61	84.97	89.67	87.94	88.22
السنة	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018
الكمية	84.46	84.82	85.81	79.55	80.41	82.7	81.5	82.43	83.29	84.63	93.8

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات bp statisticals review of word 2019

وقصد تحليل أكثر للجدول نقوم بترجمته الى الشكل البياني في الصفحة الموالية حيث الشكل رقم(04) يوضح تطور حجم انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة (1995 - 2018)

[1] بلمقدم مصطفى، مرجع سابق ، ص4.



قراءة وتحليل للجدول : من خلال القراءة الاولية للشكل البياني وللنموذج الرياضي الذي يظهره برنامج EXCEL نلاحظ أن تطور النفط في الجزائر يسر وفق المعادلة الرياضية التالية : **Y = 0.6915 x -1305.1** في حين أن **R^2= 0. 3092** فمن خلال الجدول أعلاه، نلاحظ ارتفاع إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر حيث ارتفع 87.87 تريليون م³ سنة 2000 بعد أن كان لا يتجاوز 60 تريليون م³ سنة 1995 وهذا راجع الى التغير في نظام استغلال البترول خاصة والمحروقات عامة. وقد عمل هذا التغيير على مواكبة قطاع المحروقات الجزائري للعولمة، حيث تجسد في انتهاج نوع جديد من العقود تحكمها شروط المناقصة والتي تستهدف لاستقطاب التطورات التكنولوجية المتعلقة بمراحل نشاط الصناعة النفطية.

وقد عرف انتاج الغاز الطبيعي بالجزائر انخفاض طفيف سنوات 2001 و2002 ولكن سرعان ما ارتفع سنة 2004 ليصل الى 87.94 تريليون م³ ويعود ارتفاع الإنتاج خلال هذه الفترة الى ارتفاع في عدد الآبار المكتشفة ابتداء من سنة 2000 والذي بلغ عددها 13 بئرا سنة 2004، (7 منها بالشراكة)، وكذا 20 بئرا في سنة 2007 (12 منها بالشراكة ، وحسب النموذج فان تطور انتاج الغاز مرتفع ومستمر .

خلاصة الفصل الأول:

تم من خلال هذا الفصل التطرق إلى بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقة والقطاع الطاقوي حيت ركز المبحث الاول على ابراز بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقة وتبيان اهميتها ودورها بينما ركز المبحث الثاني على عرض مختلف انواع الطاقة وبالأخص الطاقة التقليدية النفط والغاز والفحم كما تطرقت الدراسة الى مختلف السمات والخصائص الاساسية للطاقة بينما تطرق المبحث الثالث من الدراسة إلى دراسة حجم الانتاج الطاقوي من الطاقات التقليدية مع عرض بعض الاحصائيات والرسوم البيانية

الفصل الثاني

الطاقات المتجددة في الجزائر

تمهيد:

نتيجة للدارسات المتواصلة في المجال الطاقوي وبالتحديد في مجال الطاقة الاحفورية والتي أثبتت بأن هذا النمط الطاقوي غير مستدام وبتالي كان من الضروري البحث عن انماط طاقوية بديلة فلا يمكن الاستغناء عن الطاقة سواء كانت التكلفة مرتفعة أو منخفضة ، وكنتيجة للبحوث التي اجرها العديد من الباحثين في مراكز البحث تبين ان هناك العديد من المصادر التي يمكن ان تستخدم في توليد الطاقة وتعتبر مصادر مستدامة ونظيفة تحد من التأثيرات السلبية على البيئة ومن ضمن هذه الطاقات نجد على سبيل المثال الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة الجوفية....الخ.

وباعتبار النفط طاقة غير متجددة ومهددة بالنضوب من جهة وارتفاع وانخفاض الاسعار من جهة أخرى، ونظرا للتغيرات على مستوى المناخ الاقتصادي العالمي، كل هذه العوامل أدت إلى ضرورة الاستغلال الامثل للموارد الطاقوية المتاحة ، والجزائر كغيرها من بلدان العالم تسعى لاستغلال الموارد الطاقوية المتاحة من الطاقات المتجددة رغم ان الجزائر بلد طاقوي بامتياز سواء في الطاقة الاحفورية أو في الطاقات المتجددة نظرا لتمتع البلاد بمساحة شاسعة العامل الذي وفر كل أنواع الطاقة.

من خلال هذا الفصل سنحاول التركيز على بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقات المتجددة ثم نتطرق إلى تحليل مختلف انواع الطاقات المتجددة لنتطرق في نهاية الفصل إلى الامكانيات الطاقوية التي تزخر بها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول الطاقات المتجددة

ان مصادر الطاقة المتجددة هي بشكل أساسي تلك المصادر التي لا تنضب في الطبيعة، المشتقة جوهريا من الطاقة الاشعاعية للشمس التي تصل الى الأرض، وتتضمن هذه المصادر الأمثلة الواضحة للمحطات الكهرومائية ، ومحطات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة الى طاقة باطن الأرض وطاقة تدرج درجات حرارة المحيط، اللتين يتم اشتقاقهما من الكميات الكبيرة جدا من الطاقة الحرارية المخزنة في قشرة الأرض والمحيطات....الخ . سنركز من خلال هذا المبحث على عرض بعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالطاقات المتجدد كتحديد المفهوم والمميزات والخصائص وتبيان الاهمية...الخ.

المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة :

تتعد مفاهيم الطاقات المتجددة باختلاف الباحثين والمختصين، لكن رغم ذلك تتفق جلها على أنها تتميز بالتجدد والديمومة من حيث مصادرها وتنوعها، وفيما يلي بعض من التعاريف للطاقات المتجددة:

الطاقات المتجددة: هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الافادة منها الا بعد تدخل الانسان لإخراجها.

تعرفها وكالة الطاقة العالمية: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[1].

كما تعرفها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ: الطاقة لمتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر الى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية والى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات عديدة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[2].

ويقصد أيضا بالطاقات المتجددة " بأنها 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 ينظر إلى الطاقة المتجددة على أنها" تلك الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، فالطاقة

---

[1] زاوية أحلام ، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية–دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس**–، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة فرحات عباس سطيف ، السنة الجامعية : 2013/2012، ص 59.

[2] المرجع نفسه ، ص60.

المتولدة من خلال تلك المصادر أطلق عليها الطاقات المتجددة، وهو ما يدل على طبيعتها وكونها مستدامة ولا تعتمد على احتراق الوقود لتوليدها، بل أنها تعتمد على مصادر لا تنفذ ولا تنضب، كما أنها مصادر نظيفة لا يترتب عليها تلوث للبيئة

عرفها برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض [1].

كذلك نعني "**بالطاقة المتجددة**" الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجيني المستخرج من المصادر المتجددة[2]. كما يقصد أيضا بالطاقات المتجددة " مجموعة تقنيات لإنتاج الطاقة التي لا يؤدي استعمالها إلى نفاذ المصدر الأولى، وهي متجددة على الدوام على المستوى البشري، تزود عن طريق الشمس والريح وحرارة الأرض وشلالات الماء والمد أو الغطاء النباتي، حيث أن استغلالها ينتج عنه كمية قليلة من النفايات وبدون انبعاث ملوثة، فالأمر يتعلق إذن بالطاقات المتجددة من مصدر متجدد بصفة دائمة.

ويرى البعض أن الطاقات المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية متجددة، غير ناضبة، نظيفة لا ينتج عن استخدامها أي تلوث، أو قدر قليل منه، فنجد أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والحرارة لا تطرح أية ملوثات، أما احتراق الكتلة الحيوية (LA BIOMASSE) فإنها تطرح بعض الغازات الملوثة لكنها أقل كمية من تلك الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري[3].

فمن خلال ما سبق يمكن القول بان الطاقات المتجددة هي الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار، وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير نابضة

[1] زواوية أحلام، مرجع سبق ذكره ص60.

[2] عبد الرزاق حمزة، **سياسات استخدام العوائد النفطية في اطار استراتيجية استخلاف الثروة البترولية في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، السنة الجامعية : 2012/2011، ص118.

[3] المرجع نفسه، ص119.

ومتوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم هذه المصادر الطاقة الشمسية التي تعتبر الأصل، فهي الطاقة الرئيسية في تكوين مصادر الطاقة، وكذلك طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج...الخ.

المطلب الثاني : خصائص ومزايا الطاقات المتجددة:

سنحاول من خلال هذا المطلب التركيز على عنصرين أساسين ومفاهميين مرتبطين بمجال الطاقات المتجددة يتعلقان على وجه الخصوص بالخصائص التي تميز الطاقات المتجددة عن غيرها من الطاقات بالإضافة إلى تحليل ودراسة بعض مزايا استخدام الطاقات المتجددة.

أولا : خصائص الطاقات المتجددة : يمكن حصر أبرز خصائص الطاقات المتجددة في خاصيتين مشتركتين بين مختلف مصادر الطاقات المتجددة ، وهما خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تل خصائص الطاقات المتجددة: تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر أبرزها فيما يلي[1] :

- ✓ تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها؛
- ✓ الطاقات المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء، فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وشدة الإشعاع؛
- ✓ ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة، وهو ما يشكل في نفس الوقت احد العوائق أمام انتشارها الواسع؛
- ✓ تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة، الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة. ولكل منها خصائص أخرى سنحاول تفصيلها.

ثانيا: مزايا استخدام الطاقات المتجددة : من مزايا استخدام الطاقات المتجددة نذكر :

- ✓ تعد صديقا للبيئة فضلا عن كونها تلعب دورا أساسيا في تخفيف التغيرات المناخية؛

[1] جباري عبد الجليل ، **الاستثمار في الطاقة المتجددة مدخل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة** ، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية ، المجلد 09، العدد 02 ، جامعة الواد ، أوت 2016 ، 246.

- ✓ تقلل الاعتماد على واردات الطاقة وتوفر بديلا محليا ذي قيمة؛ كما تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام؛
- ✓ واحدة من الأسواق التي تشهد نموا معتبرا في العالم؛ وذلك كونها اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير؛
- ✓ تتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها؛ بالرغم من أنها تتطلب مستوى تكنولوجي رفيع ؛
- ✓ تعتبر طاقة محلية وطبيعية متيسرة لكافة الأفراد والشعوب والدول بشكل وفير وبخاصة في المناطق الأقل حظا من ناحية التطور الاقتصادي؛
- ✓ تعتبر سليمة من الناحية البيئية ولا تتسبب في إصدار غازات تضر بطبقة الأوزون، أو تؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارة الأرض كغاز ثاني اوكسيد الكربون؛
- ✓ تناسب الإمكانات البشرية والتكنولوجية والاقتصادية لدى الدول النامية؛

المطلب الثالث : تحليل أهمية الطاقات المتجددة :

تعتبر الطاقات المتجددة أحد المصادر البديلة كونها غير ناضبة، لأن الطبيعة تعيد تكوينها بسرعة على عكس مصادر الطاقة الأحفورية من غاز وبترول وفحم، ذات الاحتياطات التي تكونت منذ آلاف السنين، وقد تستمد هذه الطاقات من الشمس أو الريح أو الماء وغيرها. بالإضافة الى ميزة هامة وهي نظافة هذه المصادر وصداقتها مع البيئة، إذا مما سبق طرحه يمكن أن نجمل أهمية هذه المصادر في النقاط التالية[1]:

- ✓ أن المصادر البديلة للطاقة مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الانسان، وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته الطاقوية، وهي مصادر دائمة طويلة الاجل إن لم نقل أبدية لارتباطها بالشمس، والرياح والحرارة وغيرها، فاحتياطات الطاقة المتجددة التي يمكن الوصول اليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم حاليا وإلى الأبد.
- ✓ نظافة هذه المصادر على عكس الوقود الحفري، الذي تزايدت التأكيدات حول تسببه في الكثير من المشاكل البيئية، فالجدير بالذكر أن جميع مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة أو

[1] ذبيحي عقيلة، مرجع سابق ، ص: 125.

معظمها آمنة ونظيفة بيئيا، ومنه عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة ما يمكن معالجته من المضار الجانبية للطاقة التقليدية.

- ✓ تعد أشكال الطاقة في هذه المصادر يتفق مع تعدد احتياجات الانسان من الطاقة، ويمثل في الوقت ذاته نقطة إيجابية في جانب استغلال هذه المصادر، فبدل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات، والتي تؤدي الى إهدار نسبة عالية من مخزون الطاقة الأساسي في المواد الأحفورية، فإن مصادر الطاقة البديلة هذه تتيح إمكان إنتاج الطاقة المطلوبة

كما تتمثل أيضا أهمية الطاقات المتجددة في النقاط التالية[1] :

- ✓ تلعب الطاقات المتجددة دورا أساسيا في تلبية حاجة البلدان المتزايدة من الطاقة الكهربائية؛
- ✓ تساهم الطاقة المتجددة بخفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي؛ كما تساعد في حل مشاكل البيئية الأخرى؛
- ✓ تساهم في تخفيض كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا، وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحا اكبر، إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان الغاز والنفط اللذين يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة، لتصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد اكبر؛
- ✓ سيبقى الوقود الاحفوري مصدر الطاقة الرئيسي في المستقبل القريب، ومن المتوقع أن ترتفع حصة اوبيك من إنتاج النفط من نسبة 42% الحالية إلى نسبة 52% بحلول العام 2030، بحسب توقعات اوبيك الصادرة سنة 2008، لذلك يمكن لمشاريع الطاقة المتجددة أن تحرر كمية اكبر من النفط والغاز للتصدير، وبالتالي تثبت مركز البلدان المنتجة للنفط في المنطقة كجهات مصدرة للطاقة في العالم؛
- ✓ يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي وتوفير الوظائف.

---

[1] بربار نورالدين ، رضا بوشنافة ، **دور استخدام الطاقات البديلة في تعزيز تنافسية المؤسسة واستدامتها** ، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول" المؤسسة المستدامة: الواقع .... والافاق" والمنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة سكيكدة ، يومي 7 و 8 جوان : 2021، ص 4.

المبحث الثاني : دراسة وتحليل أنواع الطاقات المتجددة

تختلف الطاقات المتجددة باختلاف المصادر الرئيسية لتشكيلها ومن ضمن المصادر التي ستركز دراستنا عليها نجد على سبيل الذكر لا الحصر كلا من الطاقة الشمسية، طاقة الرياح ، الطاقة الجوفية طاقة المياه...الخ وسيتم تحليل ودراسة كل نوع بنوع من التفصيل.

المطلب الأول: دراسة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح :

من خلال هذا المطلب سنركز على دراسة نوعين اساسيين من الطاقة وهما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح باعتبارهما احد أكبر انواع الطاقات المتجددة استخداما .

أولا: الطاقة الشمسية:

ان الشمس هي مصدر الحياة على وجه هذا الكوكب وهي المصدر الرئيسي للطاقة على وجهه باستثناء الطاقة النووية، فكل صور الطاقة المتواجدة أصلها من الشمس، فالطاقات الأحفورية استمدت طاقتها المخزونة منها، كذلك تعد طاقة المد والجزر نوعا من أنواع الطاقة الحركية المستمدة منها كذلك لأن منشأ المد والجزر هو جدب الشمس والقمر لمياه الأرض، وكذلك الحال بالنسبة لطاقة الرياح. وطاقة الشمس طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها وهي طاقة كبيرة بكل المقاييس، وبالنظر الى حجم الأرض فإن سطحها لا يستقبل إلا جزء صغير من الطاقة الكلية الصادرة منها يصل إلى نحو جزء من 2000 مليون جزء من طاقة الشمس، ورغم ذلك فإن هذه الطاقة الوافدة الى الأرض تزيد عن إجمالي الاحتياجات العالمية من الطاقة بنحو 5000 مرة، بحيث أن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة 105 دقائق تكفي لتلبية احتياجات استهلاك العالم لمدة عام، تتميز الطاقة الشمسية بمواصفات تجعلها أفضل وأهم مصادر الطاقة المتجددة خلال هذا القرن والمرشح الأول لزعزعة عرش النفط، فهي طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان، وتشكل مصدرا مجانيا للوقود الذي لا ينضب، كما أنها طاقة نظيفة لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث البيئي، وتأتي أهميتها بالنظر الى محدودية المصادر التقليدية[1].

[1] سليمان كعوان ، بوالكور نورالدين ، مسعود لشهب ، **أهمية الطاقة الشمسية في تأمين إمدادات الطاقة في الجزائر** ، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والادارية ، المجلد 02 ، العدد 02 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة 20 أوت سكيكدة ، الجزائر، ديسمبر 2019 ، ص 59.

أ/- أهمية الطاقة الشمسية:

تكمن أهمية الطاقة الشمسية في عدم محدوديتها ومجانتيها ووصولها الى مناطق نائية لا يمكن لمصادر الطاقة الأخرى الوصول اليها، إضافة الى عدم مساهمتها بأي شكل من أشكال تلوث البيئة والتي أصبحت اليوم من أعظم التحديات التي يواجهها العالم، إضافة الى ذلك فإن هذا القدر الهائل منها والذي يزيد كما سبق ذكره عن احتياجات العالم ب(5000) مرة يجعلها أكثر مصادر الطاقة وفرة.

ومما يدعم أهميتها هو تطبيقاتها المتعددة من نظم ذات قدرة ضعيفة إلى متوسطة فكبيرة، وللاستفادة من هذا الفيض الكبير من الطاقة على الدول تكثيف جهود البحث والتطوير، من اجل تسخير هذه النعمة العظيمة التي وهبنا الله -سبحانه وتعالى- إياها.

ب/- خصائص الطاقة الشمسية: تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص الإيجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى ونذكر منها[1]:

- ✓ توفر مصادر الأمان البيئي: فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- ✓ تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل، مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة إلى الطاقة الشمسية.
- ✓ عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية، التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- ✓ توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة، بل على شدة الاشعاع الشمسي الوارد على الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.

[1] قريشي العيد ، **خطة الطاقة الشمسية في منطقة البحر المتوسط (msp) كحافز لتجسيد التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية ، المجلد 06 ، العدد 02 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة العربي بن المهيدي أم البواقي ، الجزائر، ديسمبر 2019 ، ص 278.

- ✓ بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة في مجال استغلال الطاقات التقليدية.

ثانيا : طاقة الرياح:

إن تكنولوجيا توليد الطاقة من خلال قوة الرياح قوة الرياح قديمة قدم استخدام القوة الكامنة في تدفق المياه لتوليد الطاقة، فقد جرى استخدام كلا الأسلوبين في وقت مبكر من تاريخ البشرية وتتولد الطاقة بأسلوب غاية في البساطة فقوة الرريح الهابة تؤدي الى دوران العجلة المراد تحريكها، وتؤدي حركة العجلة من ناحيتها الى تشغيل محرك موصول بها، ويمكن للمرء أن يستخدم هذا المحرك لضخ أو جذب المياه أو لطحن الحبوب أو لتشغيل مولد للتيار الكهربائي، وتستخدم قوة الرياح على نحو موسع في المقام الأول لتوليد التيار الكهربائي، وذلك لأن بالإمكان استخدام هذا التيار بيسر ولكل الأغراض[1].

أ/- العوامل المؤثرة في انتاج طاقة الرياح:

تعتبر الطاقة المنتجة من الرياح طاقة شديدة التأثر بالعوامل المحيطة بها سواءا أكانت زمنية أو مكانية ونذكر منها[2]:

- ✓ متوسط سرعة الرياح تغيرها اليومي والفصلي والسنوي.
- ✓ كيفية توزيع الرياح أفقيا وعموديا (تغير سرعة الرياح مع ارتفاعها عموديا وتغيرها أفقيا).
- ✓ تغير اتجاه الرياح مع الزمن وتغيره مع الارتفاع أيضا.
- ✓ مدى المنطقة التي تغطيها الرياح ومقدار السرعة والاتجاه.
- ✓ تغير الاتجاه واحتمال حدوث انحرافات كبيرة ومفاجئة فيه.
- ✓ التغير الفصلي واليومي في كثافة الهواء في الموقع الواحد وتغير الكثافة مع الارتفاع ومن موقع الى آخر.
- ✓ طبيعة سلوك فترات الرياح وفترات السكون وتتابعهما.

[1] عبد الرزاق حمزة، مرجع سابق، ص120.

[2] بوعشير مريم، مرجع سابق، ص156.

- ✓ مقدار التجاوب بين سحب المحركات وحركة الجزء الدوار بفعل الرياح للوحدات المختلفة المنصوبة في المحطة.
- ✓ آثار اختلاف وتنوع الرياح فوق المناطق الواسعة مما يؤثر على حسابات القدرة المتوفرة في كل منطقة.
- ✓ تردد حدوث أوضاع الرياح القاسية كالعواصف.

إضافة الى هذه العوامل هناك عوامل أخرى تؤثر على تصميم وأداء محطة الطاقة من الرياح تبرز أثناء حالات الخطر الخاصة مثل: ظروف سقوط الثلوج والعواصف الرملية والرطوبة العالية، وانتشار الأملاح قرب سواحل البحار والمحيطات.

ب/- خصائص طاقة الرياح :

من بين الخصائص التي تتمتع بها طاقة الرياح نذكر[1]:

- ✓ طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة.
- ✓ 95 % من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى كالزراعة والرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني.
- ✓ توفر طاقة الرياح على إمكانات كبيرة في توليد الكهرباء، حيث قدرت منظمة المقاييس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها بواسطة الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20مليون ميغاواط، وهي إمكانات ضخمة في حالة تحقق استغلالها.

المطلب الثاني: دراسة الطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحية

من خلال المطلب الثاني سنركز على دراسة نوعين من الطاقة هما الطاقة الحرارية الجوفية والطاقة المستمدة من الكتلة الحية باعتبارهما أحد اشكال الطاقات المتجددة.

أولا: الطاقة الحرارية الجوفية:

الحرارة الجوفية هي طاقات حرارية دفينة في أعماق الأرض موجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة، لكن الحرارة المستغلة حاليا عن طريق الوسائل

[1] زوبيدة محسن ، حسين شنيني ، **واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار** ، مجلة اقتصاد المال والأعمال ، المجلد 02 ، العدد 04 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن المركز الجامعي لميلة ، ديسمبر 2018، ص 267.

التقنية المتوافرة، هي المياه الساخنة والبخار الحار، بينما حقول الصخور الحارة مازالت قيد الدرس والبحث والتطوير وحتى الآن، ليس هناك دراسات شاملة حول حجم ومدى إمكان استغلال هذه الموارد، إذ أن نسبة استخدامها لا تزال ضئيلة، وتبقى زيادة مساهمة هذا المصدر في تلبية احتياجات الانسان رهنا بالتطورات التكنولوجية وأعمال البحث والتنقيب التي ستجري مستقبلا.

وتستعمل هذه الطاقات لتوليد الكهرباء كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والصناعية والأغراض الطبية، وتجفيف المحاصيل في صناعة الورق والنسيج وتستخدم الينابيع الساخنة في الجزائر لأغراض طبية وسياحية[1].

ثانيا : مصادر الطاقة الحرارية الأرضية:

يمكن تقسيم حقول انتاج الحرارة الأرضية الى ثلاثة أنواع حسب استغلالها صناعيا:

أ/- حقول المياه الساخنة:

تحتوي هذه الحقول على مياه درجة حرارتها تتراوح ما بين 50 الى مئة درجة مئوية والتي يمكن أن تستغل للاستخدام المنزلي أو العمليات الصناعية التي تحتاج الى حرارة ومن أشهر الحقول المستغلة اقتصاديا تلك الموجودة في البحر، فرنسا، الاتحاد السوفياتي وايطاليا.

ب/- حقول البخار الرطب:

تحتوي هذه الحقول على مياه تحت ضغط عال وعند درجات حرارة أعلى بكثير من درجة الغليان، كما توجد كميات ضئيلة من البخار عند الأجزاء ذات الضغط المنخفض، وتعتبر هذه الحقول أكثر المصادر الحرارية جدوى في الاستغلال الصناعي كما أنها تستخدم في توليد الكهرباء وكافة الاستخدامات الأخرى. من أمثلة حقول البخار الرطب تلك الموجودة في نيوزيلندية والمكسيك، السلفادور، الفلبين والولايات المتحدة الأمريكية وتستغل كلها في توليد الكهرباء.

---

[1] محمد طالبي، محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة**، مجلة الباحث، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة الجزائر ، العدد 06، 2008، ص204.

ج/- حقول البخار المحمص: تشبه هذه الحقول من الناحية الجيولوجية حقول البخار الرطب بحيث يتواجد الماء الحار والبخار لكن البخار هو الغالب، وتنتج هذه الحقول بخارا جافا (أي بدون ماء في الحالة السائلة) ويكون البخار محمصا ومختلطا مع بعض الكميات القليلة من الغازات وخصوصا ثاني أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين ويستخدم هذا البخار في توليد الكهرباء، من أمثلة هذه الحقول تلك الموجودة في ايطاليا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان

ثالثا : الطاقة المستمدة من الكتلة الحية:

الكتلة الحية مصدر طاقوي لعب دورا مهما بالنسبة للإنسان في الماضي ومازال بالنسبة للدول النامية. الكتلة الحية التقليدية تشمل الخشب كوقود (وهو المصدر الرئيسي) وروث الحيوانات وفضلات الانتاج الزراعي والغابات، إن نقص الاحصاءات الموثوقة تجعل من الصعب التقدير الدقيق لمساهمة الكتلة الحية في الانتاج العالمي للطاقة، لكنة يقدر بأن العالم قد استهلك حوالي 1110–1250 (م. ط. م. ن) سنويا من الكتلة الحية في نهاية القرن العشرين، ثلثي ذلك من وقود الخشب والباقي من مخلفات الحيوانات والزراعة، إن معظم هذا الانتاج مستدام ومستمر، الا أن هناك مجالا واسعا لتحسين كفاءة الاستعمال والتي هي حاليا منخفضة للغاية[1].

لا يتوقع أن تتزايد مساهمة الكتلة الحية في تزويد الطاقة العالمية، الا أنه ستبقى تستعمل كمصدر رئيسي للطاقة في الدول النامية المنخفضة الدخل ، الا أنه مع تزايد الطلب على الطاقة في هذه الدول فإنه يتوقع أن يحدث أيضا تحول تدريجي من الكتلة الحية الى الطاقة التجارية في عديد من الدول النامية ذات الدخل المحدود. بعد عام 1973 وفي الفترات الأخيرة، كان هناك اهتمام متزايد بإنتاج الكحول والتخمير وانتاج الايثانول ETHANOL كبديل (أو خليط مع النفط)، إن هذا البديل ينتج عادة تخمير قصب السكر أو بعض المنتجات الزراعية وخاصة الذرة أو التخمير الكحول، وهذا يشكل مصدرا جديرا بالاهتمام وإن كان محدودا، وينطبق نفس الأمر على الطاقة من الهيدروجين وخلية الوقود.

[1] فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، العدد 11، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ،كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، 2012، ص 151..

ان إنتاج الايثانول من المنتجات الزراعية وخلطه بالبنزين (أو استعماله كبديل للبنزين) أخذ في الازدياد في بعض الدول، حيث يتواجد أساسا في البرازيل، ولكن بعض الدول الأوروبية تتوجه حاليا(بواسطة التشريعات في السوق الأوروبية لمشتركة) على أن يشكل الايثانول 10% من وقود السيارات، إن هذا ممكن التحقيق الا أنه من الصعب أن يتوسع انتاج الايثانول أكثر من ذلك لمحدودية الأراضي القابلة للزراعة واحتياجات المياه وللكلف الكبيرة، وأيضا لأنه يحتاج الى استهلاك كبير للطاقة التقليدية لإنتاجه ونقله.

ان تكنولوجيات الكتلة الحية واستعمالاتها تتطور حاليا بسرعة، فبجانب الحرق المباشر فإن أساليب تحويل المخلفات الحضرية الى غاز الميثان والتخمير وغيرها من التكنولوجيات تساهم جميعها في تمكين استخدام الكتلة الحية كمصدر مستدام للطاقة، كذلك فإن امكانيات طاقة الرياح واستعمالاتها تتزايد بسرعة [1].

أ/- **أهمية طاقة الكتلة الحية:** تكمن أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما تشكل نسبته 14%من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية، حيث ترتفع تلك النسبة الى حوالي 35% من احتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية [2]

ب/- **خصائص الكتلة الحية:** تقدم الكتلة الحية عدد من المزايا نذكر منها:

- ✓ توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية.
- ✓ احتوائها على أقل من 0.1 %من الكبريت، ومن 3% إلى 5% من الرماد إضافة إلى أن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، وهذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- ✓ تستعمل الكتلة الحية على نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.

[1] دراسة بعنوان : **مصادر الطاقة المتجددة، التطورات الاقتصادية والعالمية (عربيا وعالميا)**، ص07، الرابط الالكتروني : http://www.faculty.ksu.edu.sa/walidchem/lib، تاريخ الاطلاع : 2021/04/13، الساعة : 10.15.

[2] محمد طالبي، محمد ساحل، مرجع سابق، ص204.

إن ما يمكن قوله هو تميز الطاقات المتجددة بخصائص عديدة مختلفة تؤهلها لتكوين سلة طاقوية متوازنة إذا ما تم معرفة الطريقة المثلى لاستغلالها، إلا أن هذا لا يعني خلاءها من العيوب وإنما لكل نوع عيوبه الخاصة به.[1]

المطلب الثالث : دراسة طاقة المفاعلات والطاقة المائية:

سنركز من خلال هذا المطلب على نوعين مهمين من الطاقة هما طاقة الهدروجين والطاقة النووية باعتبارها أحد أنواع الطاقة الاكثر تعقيدا والمحضورة في كثير من بلدان العالم لذا تسمى بطاقة المفاعلات بالإضافة إلى دراسة وتحليل الطاقة المائية.

أولا : طاقة الهيدروجين:

هناك اهتمام متزايد بإنتاج الطاقة عن طريق الهيدروجين وخاصة بواسطة خلية الوقود FUEL CELL استخدامها في وسائل النقل، إن خلية الوقود تحول الهيدروجين الى كهرباء ولا تنتج أي تلوث، وبالتالي فإنها تبدو مثالث لغايات الطاقة التي تستخدم للنقل، الا أن الأمر في الحقيقة ليس بهذه البساطة، وهناك خلط بين طاقة الهيدروجين وخلية الوقود من ناحية وبين الطاقة المتجددة من ناحية أخرى، وهذا الخلط يؤدي اعتقاد سائد بأن الهيدروجين وخلية الوقود هي أحد أشكال الطاقة المتجددة وهو أمر غير صحيح.

إن الحصول على الهيدروجين ليس سهلا وهو مكلف أيضا، فالمصدر الرئيسي للهيدروجين هو الغاز الطبيعي (أي الوقود الأحفوري)، ويؤدي الغاز الطبيعي الى انبعاثات عند استخدامه لإنتاج الهيدروجين، كما أن الغاز مكلف وليس من الاقتصاد تحويله الى الهيدروجين في هذه المرحلة، وقد يكون من الأفضل استخدام الفحم لهذه الغاية ولكن الأمر في حاجة الى سنوات عديدة من التطوير والاستثمار.

يؤمل في المستقبل استخدام الطاقة المتجددة (خاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية) لإنتاج الهيدروجين، وذلك بأن تقوم الطاقة المتجددة بإنتاج الكهرباء واستخدام التيار الكهربائي لغاية فصل الماء الى مكوناته الهيدروجين والأوكسجين عن طريق محلل كهربائي ELECTROLYZER والذي هو خلية معكوسة، ولكن هذا الأسلوب أيضا مكلف للغاية

[1] – بوعشير مريم، مرجع سابق، ص 166

وكفاءته منخفضة، ويحتاج الى جهد وسنوات عديدة لتنفيذه، الا أنه يظل أحد الأساليب القليلة المجدية في المستقبل لاستعمال الطاقة المتجددة[1].

من الممكن استخدام الشبكة الكهربائية لغايات عمل المحلل الكهربائي، الا أن هذا يعني حاليا استخدام الوقود الأحفوري (وخاصة الفحم) لإنتاج الهيدروجين، ومن الضروري أن نلاحظ بأن السيارة العادية التي تستخدم الكيروسين تنتج انبعاثات حوالي 200–220 غرام من ثاني أكسيد الكربون لكل كيلومتر تقطعه، واذا استخدمت هذه السيارة الهيدروجين بواسطة خلية الوقود فإن الانبعاثات ستكون صفرا، لكن الحصول على الهيدروجين نفسه (في حالة استعمال الشبكة الكهربائية لإنتاجه) يتسبب في انبعاثات تصل الى 280 غرام ثاني أكسيد الكربون لكل كيلومتر تقطعه.

أ/– **خصائص الهيدروجين:** يتمتع الهيدروجين بمجموعة من الخصائص تجعله وقودا مثاليا للمستقبل بالمقارنة مع الأنواع المتوفرة ونذكر منها:

- ✓ الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال، ولا ينتج عن احتراقه أي غازات ملوثة.
- ✓ إنه مصدر غير ناضب ومتوفر بكميات كبيرة في الطبيعة، وخصوصا في مياه البحار والمحيطات، وهو دائم ومتجدد إذ أن احتراقه يولد الماء النقي الذي يمكن أن نستخلص منه الهيدروجين مرات متتالية وغير محدودة.
- ✓ سهولة نقله وتخزينه، فالهيدروجين يمكن نقله بشكل سائل أو غاز سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب وهو ما يجعله وقودا مقبولا للاستهلاك، كما يمكن خزنه لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة دون أن يؤثر ذلك على خصائصه.
- ✓ يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتسخين والتدفئة، كما يمكن استعماله كوقود لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا.

[1] سيد الحجار ، **الهدروجين مستقبل الطاقة النظيفة** ، التقرير الاقتصادي جريدة الاتحاد الالكتروني، دورية اماراتية، الرابط الالكتروني: https://www.alittihad.ae/news، تاريخ الاطلاع :2021/04/17، الساعة : 10.39.

ثانيا : الطاقة النووية :

هي تلك الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية، تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء[1]. الطاقة النووية تسمى أيضا الطاقة الذرية، وهي أشد انواع الطاقة المعروفة فاعلية وتنقسم الطاقة النووية الى قسمين مختلفين (الانشطار النووي- الانصهار النووي)

فالطاقة التي تطلقها النواة تولدت كميات كبيرة من الحرارة ، ويمكن استخدام هذه الحرارة لتوليد البخار الذي يمكن استعماله لإنتاج الكهرباء، وقد اخترع المهندسون أجهزة تسمى المفاعلات النووية وذلك من أجل انتاج الطاقة النووية والتحكم فيها، وأهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو انتاج الطاقة الكهرومائية، ويعتمد أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلي على الطاقة النووية في بعض البلدان، مثل فرنسا وبلجيكا والسويد في أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلية عندها.

وتسير الطاقة النووية أيضا بعض الغواصات والسفن التي تولد فيها مفاعل الحرارة لتكوين بخار يحرك دواسرها، وإضافة الى ذلك، فإن للانشطار الذي يولد الطاقة النووية قيمة كبيرة، إذ أنه يطلق أشعة وجسيمات تسمى الاشعاع النووي الذي يستعمل في الطب والصناعة. و أهم أنواع المفاعلات[2]:

- ✓ مفاعل سريع بتبريد الرصاص ويستخدم في بعض الغواصات الروسية.
- ✓ مفاعل ملح منصهر تعمل بالثوريوم.
- ✓ مفاعل تبريد غازي تقدمي، ويعمل باليورانيوم الطبيعي أو يورانيوم مخصب.
- ✓ مفاعل الماء الثقيل المضغوط وهو يعمل باليورانيوم الطبيعي.

[1] يوسف محمد محمود عبد الله ، **الاستخدامات السلمية الصناعية للطاقة النووية ... تحليل أولي لمشروع الضبعة بجمهورية مصر العربية** ، مجلة دارسات وابحاث اقتصادية في مجال الطاقات المتجددة ، المجلد 08 ، العدد 01 ، مجلة علمية دولية محكمة متخصصة تصدر عن جامعة الحاج لخضر باتنة ، أفريل 2021، ص 239.

[2] دراسة بعنوان : **الطاقة النووية**، الرابط الالكتروني : http :www.marefa.org/index.php ، تاريخ الاطلاع : 2021/04/03، الساعة :11.15.

ثالثا : الطاقة المائية (الكهرومائية):

إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي، حيث يصل إنتاجها إلى حوالي 3000 تير واط ساعة (TWH) عام 2002، وبالتالي فهي تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء في العالم، كما أن نموها خلال السنوات الأخيرة كان أعلى من معدل نمو الطلب على الطاقة عالميا، وتوجد في العالم مصادر واسعة جدا لزيادة استغلال الطاقة المائية إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار، كذلك فإن الطاقة المائية تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة عن غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود[1]

أ/- **خصائص الطاقة المائية:** تتميز الطاقة المائية بمجموعة من الخصائص نذكر منها:

- ✓ الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة، لأن عملية توليدها واستخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة كالاحتراق والعمليات الفيزيائية والكيميائية التي تنبعث منها الغازات العادمة، كما لا تخلق نفايات صلبة.
- ✓ سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها.
- ✓ سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة، مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة.
- ✓ سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية ومرونتها التي لا نظير لها في الاستخدام.
- ✓ قابلية الطاقة الكهرومائية للتبادل الدولي، حيث يتم تبادلها ما بين الدول المجاورة.

المبحث الثالث: امكانيات وموارد الطاقة المتجددة في الجزائر:

تتميز الجزائر عن الكثير من الدول بإمكانات كبيرة من الطاقات المتجددة. فبالإضافة إلى قدراتها في مجال الطاقة الأحفورية من النفط، الغاز، فهي تتميز بأعلى سطوع شمسي على الأرض، وبسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، إضافة إلى كميات كبيرة من طاقة الحرارة الجوفية والطاقة المائية، غير انه وبالرغم من الفرص المتاحة في هذا المجال ، إلا أن استغلال هذه الموارد ما يزال في بداياته ويقتصر على البحث والتطوير و نقل التكنولوجيا، أما

[1]- دراسة بعنوان :**مصادر الطاقة المتجددة، التطورات الاقتصادية والعالمية (عربيا وعالميا)**، مرجع سابق ، ص16.

التطبيقات على الواقع فهي اقل مما هو مرجو أو مطلوب تحقيقه، وخلال هذا المبحث سنحاول تسليط الضوء على أهم امكانيات الجزائر في مجال الطاقة المتجددة والتي تسمح لها بانتقال طاقوي سلس دون وجود اية نقائص.

المطلب الأول : إمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الجزائر:

سنحاول من خلال هذا المطلب ابراز ابرز الامكانيات التي تزخر بها الجزائر في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بنوع من التفصيل الامر الذي يجعلها في نهاية الدراسة مؤهل ضرورية للانتقال الطاقوي.

أولا : إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر :

تتوفر الجزائر جراء موقعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالم وفيما يلي الجدول التالي الذي يوضح الطاقة الشمسية في الجزائر:

جدول رقم (06) :الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر (كيلوواط/ ساعة لكل متر مربع في السنة) (%)

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (الساعة/السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلوواط/م²/السنة	1700	1900	2650

المصدر: سونلغاز، تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع أوراق فنية الجزائر، 2007، ص2

من خلال الجدول وبالاستناد إلى بعض الدراسات نجد أن مدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل الى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها واحد متر مربع تصل 5 كيلوواط/ ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلوواط/ساعة لكل متر مربع في السنة في شمال البلاد و2263 كيلوواط/ساعة لكل متر مربع في السنة في جنوب البلاد[1]. وحسب وزارة الطاقة والمناجم فإن احتياطي حقول الطاقة الشمسية يتجاوز 5 ملايير واط ساعي، وتعتبر القدرة الشمسية للجزائر الأهم في الحوض المتوسط فهي تغطي :

[1] تكواشت عماد، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، السنة الجامعية : 2012/2011، ص146.

- 169440 تيراواط ساعي/السنة.
- 5000 مرة الاستهلاك الجزائري للكهرباء.
- 60 مرة استهلاك أوربا الخمسة عشر(15) المقدرة ب 3000 تيراواط ساعي/السنة.

وتبقى أدرار أكثر المناطق تعرضا للشمس في الجزائر، إضافة إلى تمنراست حيث تصل شدة الإشعاع الشمسي بها إلى 7.2 كيلواط ساعي/م²/اليوم[39].

أ/- **مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر:** تتمثل مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر في النقاط التالية :

- ✓ وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما أن الشمس تمتد ب أكثر من 2000 ساعة في السنة.
- ✓ كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفاعلية في الجزائر ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي التطبيقات الحرارية وانتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.
- ✓ تعد صحراء الجزائر من أكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80% مما يساعدها على استغلال أكثر للطاقة الشمسية.
- ✓ تشير الكثير من الدراسات الى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة لدول أخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر واستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الاشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي.
- ✓ أن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونها تعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.
- ✓ توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة، حيث يدر عدد سكان الريف 41% من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية أو اقتصادية ربط هذه القرى

والأرياف في بعض الأحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء لذا فغن الحل المنطقي في هذه الحالة هو استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية[1].

- ✓ أثبتت العديد من دراسات الجدوى في عدة دول من بينها الجزائر أنه يمكن استعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

ثانيا : إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر:

إن تحديد إمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر أمر يحتل مقام الصدارة ويخص بالأولوية، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة وهناك عدة دراسات من أجل إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، ولهذا الغرض، ونظرا لشساعة البلاد ولضخامة العمل استندت CREDEG– مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز– إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي سجلها المكتب الوطني الجزائري للأرصاد الجوية ONM.

وهذا ما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نظام معتدل للرياح 2 إلى 6 م/ثانية، لذلك تم تنصيب نحو عشر محطات أرصادية في تلك المناطق ذات النوعية الخاصة، حيث تقرر القيام ببرنامج برهنة واثبات لصلاحيتها ومن المواقع المدروسة التي تفوق فيها سرعة الرياح 4 م/ثا بسكرة، تندوف، تميمون، ودالي براهيم في الجزائر العاصمة، وبواسطة الاستعانة بهذه النتائج، تم إعداد دراسيين لإمكانيات الطاقة الهوائية من CREDEG، وهي ذات صلة بموقع دالي إبراهيم في إطار مشروع 4 دونيابارك الواقعة في أرياف مدينة الجزائر وفي تندوف ضمن إطار توسيع محطتها لتوليد الطاقة العاملة بالديزال. وسمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق من حيث سرعة الرياح وأتاح ذلك إبراز أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب التي زودت بالطاقة الكهربائية انطلاقا من محطات توليد تعمل بالديزال تابعة لسونلغاز، لاستقبال الطاقة المستمدة من الرياح.وفعلا فإن استغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية نظرا لنقص أو عدم وجود هياكل طرقية لإيصال وقود المازوت، لكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبين

[1] علي العبسي ، بلال شيخي ، **واقع وآفاق طاقة الرياح في الجزائر** ، مجلة المقار للدراسات الاقتصادية ، المجلد 02 ، العدد 01 ، مجلة علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن المركز الجامعي تندوف ، جوان 2018 ، ص 305.

مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح ما دامت هناك مؤهلات وامكانيات استغلال مثل هذه الطاقة في تلك المناطق، وبدراسة إمكانية (CREDEG) مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز قام باستغلال طاقة الرياح في إطار توسيع محطات الديازل وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعود الميدان قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى، وسيتيح إنجاز تلك المشاريع النموذجية التحكم في التكنولوجيا، وقد تم إعداد دراسة جدوى التهجين لمجموعة الحظيرة في تندوف مثلا وجرى تكوين حافظة لمشاريع مؤهلة للأليات التطوير الخاص بالموضوع.

جدول رقم (07) : توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر المتأتية من الشمس والرياح:

المورد	طاقة مركبة واط
الشمس	**2279960**
الرياح	**73300**
المجموع	**2353260**

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم بالجزائر.

يبين الجدول كل من موارد الطاقة الشمسية والطاقة الريحية الكامنة بالجزائر، والتي تبلغ 2279900 طاقة مركبة(واط) من الطاقة الشمسية، و73300 طاقة مركبة (واط) من الطاقة الريحية، ليبلغ مجموعها 2353260. ونستنتج من هذا أن امكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة بالجزائر تمثل حوالي 32 ضعف من الطاقة الريحية، أي بنسبة 97%من الطاقة الشمسية، و 3% من طاقة الرياح.

أ/ مقومات وأهمية استغلال طاقة الرياح في الجزائر:

بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لاحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الريحية بمناطق راس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج، تيارت، وإمكانية استغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تميمون، بشار هذا ما يوحي على وجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة للاستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، وتم في

ذلك خلال الفترة الحالية من (2010-2014) بوضع برنامج طموح لتطوير توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح منها 20 باحثا علاوة على 360 أستاذ ينشطون في ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائر محاولات إلى إنتاج 3% من الطاقة الكهربائية في أفاق سنة 2015 انطلاقا من طاقة الرياح[1].

- ✓ أن أهمية استعمال طاقة الرياح تكمن في كونها اقتصادية (5 إلى 6 دنانير للكيلووات في ساعة) ما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو وهي غير ملوثة.
- ✓ تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بالمصادر الأخرى للطاقة.
- ✓ إن الخوض في استغلال الرياح قيمة استثمارية مضمونة، لاسيما وإن الجزائر تعتبر بلدا رائدا في استغلال الموارد غير القابلة للنفاذ، وهي تمتلك قدرات إقليمية في صورة أزيد من 1200 كيلومتر من السواحل و1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.

- ✓ إن الاقتناء بثروة الجزائر من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل استثمار عقلاني بالارتكاز على القوة القاطرة للريح، وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص مصاريف الطاقة التقليدية عبر استعمال الطاقة النظيفة وإطلاق عمليات تكوين متخصصة على المدى الطويل.
- ✓ يرى الخبراء أنه ينبغي الاهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد اقتصادية وإسهام استثماراتها في بعث أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل، مع الإشارة إلى اشتغال شبكة مغاربية منذ عام 2007 لإقامة منشأة تعتني باستغلال طاقة الرياح بواسطة ألواح شمسية والمازوت لإنتاج الماء وتوليد الكهرباء بالمناطق القاحلة التي يعاني سكانها من أثار الملوحة والتصحر، وانعكاسات ذلك إيجابيا على استيعاب المناطق المعزولة.
- ✓ تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث أن الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الأهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 أمتار في الثانية خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى 50 ألف كم^2.
- ✓ دائمة التدفق ولا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نظيفة وغير ملوثة للبيئة.

[1] مركز تنمية الطاقات المتجددة ، **خريطة حقول الرياح** ، الرابط الالكتروني : https://www.cder.dz/spip.php?article1446 ، تاريخ الاطلاع : 2021/04/26.الساعة :13.08.

الرياح في الجزائر تتغير من مكان إلى آخر وذلك حسب الموقع من جهة والتضاريس المختلفة من جهة أخرى. تهب على الجزائر رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب، وكميات كبرى من الهواء القاري الصحراوي، بمتوسط سرعة سنوي يفوق 7 أمتار في الثانية، خصوصا في المناطق الساحلية. هذا وتعتبر الجزائر من أهم المناطق التي تهب عليها رياح قوية. حيث تتميز الرياح بقدرتها على توليد طاقة معتبرة فعلى سبيل المثال، فإن التربينات الهوائية على ارتفاع 30 متر بسرعة رياح تقدر ب 5.1 متر/ثا يمكن أن تولد طاقة سنوية تقدر ب 673 مليون واط ساعي، والتي يمكن أن تغطي احتياجات 1008 مسكن من الطاقة، الجنوب الجزائري وخصوصا الجنوب الغربي يتميز بكثرة هبوب الرياح فيه وبسرعة أعلى، حيث يمكن لسرعة الرياح أن تصل إلى 5 أمتار في الثانية مما يزيد من قدرتها على تدوير التربينات، وبالتالي طاقة أكبر وتكلفة أقل لكل كيلواط ساعي، ومنه فالطاقة الكهربائية المولدة عن طريق الرياح يمكن إنتاجها محليا ودون تكاليف نقل عن طريق إنشاء المحطات الكهربائية في المناطق المعزولة، مما يمكن من علاج مشكل الكهرباء في الجزائر[1].

المطلب الثاني : تحليل امكانيات الطاقة الحية والطاقة المائية في الجزائر:

سنركز من خلال هذا المطلب على تحليل نوعين اساسيين من الامكانيات التي تزخر بها الجزائر في مجال الطاقة المائية والطاقة الحية.

أولا : إمكانيات الطاقة المائية في الجزائر: إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الاقليم الجزائري، هي كميات مهمة تقدر بحوالي **65** مليار م³(سنويا)، لكن لا تستغل منها الا نسبة قليلة تقدر ب 5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (استغلال 70% من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أن هذه الأمطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة الى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة ب 25 مليار م³ ثلثا هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية (103 سد منجز–50 سد في طور

[1] مداحي محمد، **فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة " حالة الجزائر"**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 04، ديسمبر2015، ص 182.

الانجاز)[1]. ويمكن تلخيص أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر، في الجدول التالي:

جدول رقم(08) مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007 (ميغاواط)

المركز	فترة التوليد بالميغاواط	المركز	قدرة التوليد بالميغاواط
درقينة	71.5	غريب	7.000
أغيل مدى	24	قوريت	6.425
أرقان	16	واد الفضة	15.600
منصورية	100	بوحنيفية	5.700
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3500
اقزر شبال	2.712	تيسالة	4.222
تيري مدن	4.458		

المصدر : ذبيحي عقيلة ، مرجع سابق ، ص 234

إن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الامكانات المائية في الجزائر بأقل من 20 مليار م³، 75% منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في اقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليار م³ وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أما النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة الى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

[1] ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية ، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة قسنطينة، السنة الجامعية 2010/2009، ص233.

ثانيا : الامكانيات الطاقوية في مجال الكتلة الحية والطاقة الجوفية حرارية بالجزائر: تتمثل إمكانيات كل من الطاقة الحية والطاقة الجيو حرارية بالجزائر فيما يلي:

أ/ إمكانيات الحرارة الجوفية: في هذا المجال أحصت الجزائر أكثر من 200 مصدر حراري تتمركز معظمها في شمال البلاد، وتتجاوز حرارة الثلث منها (تقريبا 33%) 45°م، وتوجد مصادر ذات درجات حرارة كبيرة يمكن أن تبلغ 118°م في بسكرة، مما يعني إمكانية إنشاء محطات توليد الكهرباء فيها، فالجزائر لها إمكانيات معتبرة فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الأبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12م³/ثا من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 22°م و 98°م. وأهم استعمالات الطاقة الجيو حرارية في الجزائر تتمثل في تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك وإنتاج الطاقة الكهربائية[1]

ب/- إمكانيات الطاقة الحية بالجزائر: إن أفاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر ولا سيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحي إلى قيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل بالبقايا الجافة من بذور الزيتون التي تلفظها تلك الصناعة، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما توفر من وقود الكتلة الحيوية، وفي حالة بقايا صناعة زيت الزيتون فإن متوسط الكمية من البذور أو النوى المطروحة سنويا يقدر بسبعين ألف 70.000 طن في الجزائر ولحد الأن تستعمل البقايا الجافة من صناعة زيت الزيتون كوقود منزلي. أما المزايا الأخرى التي تم إبرازها في هذه الطاقة فإنها ذات طابع اجتماعي واقتصادي وبيئي.[2] وبالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي تشتمل على :[3]

---

[1] محافظة الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية بالجزائر ، **الطاقات المتجددة : الجزائر تملك قدرات هائلة من موارد الطاقة ذات المصدر الحراري** ، دراسة متاحة على الرابط الالكتروني: https://www.aps.dz/ar/economie، تاريخ الاصدار: جانفي 2021، تاريخ الاطلاع :2021/05/03، الساعة : 14.05.

[2] دراسة شركة سونلغاز، مرجع سابق، ص4

[3] ذبيحي عقيلة، مرجع سابق، ص ص: 234-235

ب/1/- موارد غابية: وتتمثل في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والتي تمثل 10% من المساحة الاجمالية للبلاد، أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الاجمالية لهذا المورد ب 37 ميغا طم معدل نفط/ السنة، بقدرة استرجاع تقدر ب 3.7 ميغا طن معادل نفط/ السنة أي بمعدل 10%.وهذا حسب تقديرات وزارة الطاقة والمناجم.

ب/2/- موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية:

إن للحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقوي متجدد، واستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ خطة من الاهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث والتنقيب والاستغلال، وإن المعلومات الجيولوجية والجيو كيمائية والجيوفيزيائية سمحت برسم خريطة "جيو مترية" أولية تجمع أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، والتي يمكن استعمالها في التدفئة والتجفيف الزراعي، وتربية الحيوانات، وصناعة الأغذية الزراعية، ويعد ثلث هذه المنابع المعدنية، لها درجات حرارة تفوق 45° كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل إلى 118° عين ولمان و199° في بسكرة[1]، مما يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء بها وللجزائر إمكانات معتبر فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م^3/ ثانية من الماء الساخن الذي تتراوح درجة حرارته بين 232° و98° ويعود تاريخ استعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر إلى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي، والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام 1970م، وأهم استعمالات الطاقة الجيو حرارية في الجزائر، هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا إنتاج الطاقة الكهربائية كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من ألاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية والألبية أو "القارب الكبير" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين طالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه ب57° وقد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال

[1] Ministère de l'énergie et des mines, **bilan énergétique national**, 2004 , p7.

هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميغاوات[1]. فالقيمة الطاقوية للنفايات تقدر ب 8.64 مليون ط.م.ن/السنة، منها2.26 مليون ط. م. ن/السنة، وفي هذا الإطار تم الإنطلاق في مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية، انطلاقا من النفايات المنزلية، بمقالب النفايات بواد السمار بقدرة 6 ميغاواط[42].

المطلب الثالث : إمكانات الجزائر في مجال الطاقة النووية

تحتل الطاقة النووية مكانة مهمة في سوق الطاقة الجزائرية، وذلك لامتلاكها أهم مناجم اليورانيوم في سلسلة جبال الهوقار، وسلسلة جبال أغلاب (رقيبات)، وقد تكون في منطقة واسعة في سلسلة تاهبلي، وعموما احتمالات وجود اليورانيوم في الجزائر تتراوح بين معتدلة وعالية.

وتستخدم الجزائر التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية والزراعية، وتقوم حاليا بتطوير برنامج مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية "CEA" لتوليد الكهرياء من الطاقة النووية[2]، وتتوفر البلاد حاليا على مفاعلين نوويين "نور" سلام" في كل من درارية وعين وسارة مخصصين للاستخدام العالمي بمراقبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كما تخطط الجزائر لاستغلال 30 ألف طن من اليورانيوم ، وقد رصدت الحكومة الجزائرية لهذه العملية نحو 150 مليون دولار، كما أن السلطات تعتزم الاعتماد على مادة اليورانيوم الحيوية في مضاعفة توليد وانتاج الطاقة الكهربائية مع فتح المجال أمام المستثمرين الأجانب من خلال الشراكة مع المؤسسات الجزائرية، لا سيما في منطقتي تمنراست وتندوف، وحتى تتم ترقية حجم الانتاج الحالي الذي لم يتعد بضعة آلاف من الأطنان، ومن شأن الارتفاع باستغلال اليورانيوم أن يكون له آثار ايجابية على دعم احتياطي الصرف الجزائرية، مع ضرورة الأخذ بكل الاحتياطات اللازمة إزاء هذه الطاقة المفيدة والخطرة جدا في الوقت نفسه، والتخلص من الاعتماد المفرط للبلد على البترول في شتى صادراته كما قررت الجزائر بناء عشرة مفاعلات نووية جديدة لإنتاج الطاقة الكهربائية، وذلك في سياق استعدادها للبحث عن مصدر اضافي لدعم استغلال هذا النوع من الطاقة وينتظر أن تشرع الجزائر في انجاز هذا المشروع في

[1] ذبيحي عقيلة، مرجع سابق، ص 230.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، **الطاقة في الوطن العربي**، الجزء الثالث، الكويت، سنة 1980، ص286.

فترة لا تتعدى ثلاث سنوات على أقصى تقدير، نظرا لعدم قدرة مؤسسة سونلغاز على توفير الكمية المطلوبة من الكهرباء في المستقبل القريب، وسيتم انجاز هذه المفاعلات التي تشكل الدفعة الأولى من برنامج تم تسطيره من قبل الجهات المختصة، في غضون 20 سنة، بالتعاون مع دول معروفة تتقن هذا النوع من التكنولوجيا، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والصين، التي سبق للجزائر أن وقعت معها في يونيو (حزيران عام 2007م على اتفاق يقضي بالتعاون في مجال الطاقة النووية ذات الأغراض السليمة لكن هذا يبقى في انتظار صدور القرار المتعلق باستعمال سلمي للطاقة النووية.

خلاصة الفصل الثاني:

أنعم الله على الجزائر بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوع شمسي كبير على الجزائر وبسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، ولدى كثير من المناطق في التراب الوطني قدرة كبيرة على استغلال الطاقة المائية، إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الكتلة الحية، وجميع مناطق الجزائر مؤهلة لاستغلال هذه الموارد الطاقوية المتجددة، من خلال هذا الفصل تم التركيز على الطاقات المتجددة باعتباره اليوم البديل الاساسي للاقتصاد الوطني حيث تم في المبحث الاول عرض بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالطاقات المتجددة ثم تم تحليل ودراسة مختلف انواع الطاقات المتجددة في المبحث الثاني ليتم في المبحث الثالث والاخير التركيز على الامكانيات الطاقوية للجزائر في مجال الطاقات المتجددة سواء الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أو الطاقة المائية ....الخ.

الفصل الثالث

محددات الانتقال والأمن الطاقوي بالجزائر

تمهيد:

عرفت مطلع الالفية الجديدة تغيرات جذرية في المفاهيم والافكار والرؤى والطروحات حيت شهد العالم الانتقال الى ما يعرف بالاقتصاد الرقمي المبني على وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصال لكن رغم هذا الا ان القطاع الطاقوي يبقى في الطليعة فلا يمكن ان نتصور هاتف ذكي دون شحن البطارية لذلك المتغير الثابت هو القطاع الطاقوي والذي من اجله نشأت الحروب وتحركت الاساطيل في السابق لكن اليوم تغيرت المفاهيم واصبح من الضروري استغلال كل ما هو متاح ونظيف وصديق للبيئة ولعلى الانتقال الطاقوي من الطاقة التقليدية (غاز ، بترول) إلى الطاقات البديلة أصبح أمر حتمي بل وضروري لمسايرة التطورات الحاصلة والمتمثلة في استغلال الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة الجوفية ..الخ غير ان هذا الانتقال ليس بالأمر السهل بل يتطلب تغيرات في عدة انماط منها مواكبة التطورات التكنولوجيا على سبيل المثال التي تسمح بإنتاج الوسائل والاليات التي تمكن من انتقال طاقوي بعيدا عن أية مشاكل ، نحاول من خلال الفصل الثالث والاخير تحديد بعض المفاهيم الاساسية المرتبطة بالأمن والانتقال الطاقوي ثم نحاول حصر أبرز المحددات التي تتحكم في الامن الطاقوي وفي الاخير نستعرض بعض المشاريع التي اطلقتها الجزائر بغية ضمان انتقال طاقوي سليم وسلس.

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول الأمن الطاقوي

يركز المبحث الاول من هذا الفصل على محاولة تحديد مفهوم امن الطاقة في ظل كثرة المقاربات التي تناولت هذا الموضوع مبرزين وجهة نظر تيارات ومدارس ومنظمات مختلفة مع تحديد الخلفيات والدوافع التي تساهم في ضمان انتقال طاقوي مرن مع تحديد الرهانات المرجوة في ظل محددات متباينة.

المطلب الأول: مفهوم الأمن الطاقوي:

خلال عقود النمو الاقتصادي التي شهدتها الولايات المتحدة وأوروبا الغربية التي تلت الكساد الكبير وأعقبت الحرب العالمية الثانية، كان **مفهوم** "**أمن الطاقة**" يعرف بأنه القدرة على تأمين كافية من الطاقة – وبخاصة النفط – مقابل أسعار ساعدت على سد حاجات مجتمع استهلاكي متنامي الطلب ومتزايد الثراء من خلال ارتفاع متوسط دخل الفرد في بلدان أوروبا الغربية. ومع اتجاه هذا التحول شرقا في أنماط الاستهلاك، يتوسع هذا التعريف. أما بالنسبة لحكومات

الصين والهند وغيرها من الدول الأخرى الناشئة في آسيا، يعزز أمن الطاقة من خلال التركيز على "الحصول على الطاقة" –مع ضمان الخدمات الأساسية للطاقة للمواطنين كافة. فالطاقة بالنسبة لهذه الدول هي مسألة متعلقة بالبقاء وتعد مكونا أساسيا من مكونات التنمية الاقتصادية والاستقرار السياسي. كما يعكس مفهوم "الحصول على الطاقة" الأولية التي يوليها مستهلك الطاقة في آسيا للوصول الفعلي للموارد. فبدلا من الاعتماد على وفرة السوق العالمية من النفط والغاز فقط، فإنهم أكثر احتمالية من المستهلكين الغربيين بأن يحاولوا تأمين حصص مباشرة في مرافق الانتاج والتوريد. ويكتمل على حقوق المساهمين من خلال استراتيجية، لا سيما من جانب الصين، من أجل تنويع كل من الموردين وطرائق الحصول على الطاقة[1]

يمكن تحديد مفهوم "أمن الطاقة" من جانبي السوق أي المنتج والمستهلك. ليس هناك تعريف واحد محدد، ولأن هناك سوقا للطاقة وهناك جانبين للسوق، منتجين ومستهلكين، فإن "أمن الطاقة" يمكن أن يعرف من وجهة نظر كل طرف بشكل مختلف على أية حال ولكون الطاقة تعرف على أساس أنها قضية أمنية من قبل معظم البلدان المعتمدة على الطاقة المستوردة فإن الدراسات عن "أمن الطاقة" تكاد تكون مقتصرة على الخبراء في هذه البلدان وبالتالي فإن اعطاء تعريفات عامة ل أمن الطاقة غالبا ما تكون متأثرة بقوة بمنظور المستهلك في تلك الدراسات.

الفكرة الأساسية لـــ أمن الطاقة بالنسبة للمستهلكين هي إمدادات موثوق بها مع تأمين كميات كافية وبأسعار معقولة. التعريف المستخدم والأكثر شيوعا هو ما تبناه برنامج الأمم المتحدة الانمائي (UNDP) عام 2001:

"الامدادات لطاقة بأشكال مختلفة، وبكميات كافية وبأسعار معقولة" وهذا يعني ضعف محدود للعراقيل العابرة أو الطويلة للإمدادات المستوردة، ويعني أيضا توافر الموارد المحلية والمستوردة لتلتقي وبمرور الوقت وبأسعار معقولة مع الطلب المتزايد على الطاقة مع ذلك فإن التحديات البيئية وتحرير التجارة ورفع القيود، والهيمنة المتزايدة لقوى السوق جميعها لها تأثيرات عميقة في أمن الطاقة[2].

[1] لقمان عمر النعيمي، **دور تركيا في أمن الطاقة الأوروبي**، مركز الدراسات الاقليمية، جامعة الموصل، العراق ، 2018، ص:1

[2] المرجع نفسه ، ص2

يقدم الباحثان (كاليسكي Kalicki) و (غولدوين Goldwyn) المتخصصان في أمن الطاقة تصورا مماثلا لأمن الطاقة وهو أن "أمن الطاقة هو ضمان القدرة على الوصول الى موارد الطاقة اللازمة لمواصلة تطوير استخدامات الطاقة الوطنية، وفي إطار أكثر خصوصية، هو ضمان توفير إمدادات الطاقة من النفط والغاز بأسعار معقولة وموثوقة ومتنوعة، وكافية وبنية تحتية كافية (بالنسبة للدول الموردة) لتقديم هذه الامدادات الى السوق[1].

ومع ذلك فإنهما يقران فيما بعد بأن المفهوم قد اكتسب بعدا أوسع، فهو بات يشمل أنواع الطاقة كلها والبنى التحتية بأكملها، بينما كان في البداية مقتصرا على تدفق النفط.

وكذلك يعرف كوستانتيني وآخرون أمن الطاقة في ضوء الضوابط المقترحة من قبل وكالة الطاقة الدولية (Agency International Energy) المعروفة اختصارا بـــ (IEA) ويشيرون الى أن أمن الطاقة يعني "توافر إمداد منتظم من الطاقة بأسعار معقولة"، لكنهم يؤكدون على أنه ينبغي أن يتحقق بطريقة لا تهدد القيم والأهداف الوطنية الكبرى[2]

وتجدر الاشارة الى أن أمن الطاقة يمكن أن يحلل أيضا من منظور الدول المنتجة، فمن وجهة نظرها الأساسية، أن أمن الطاقة يمكن أن يحلل أيضا من منظور الدول المنتجة، فمن وجهة نظرها الاساسية، أن أمن الطاقة للمنتج متعلق بأمن الطلب، فتأمين استمرارية الطلب على توريدات الطاقة الخاصة بهم هو هدف أساسي بالنسبة لهم. ومن ناحية أخرى، كما هو الحال بالنسبة للمستهلكين، فإن المنتجين يسعون أيضا الى أسعار معقولة، ولكن معقولة في هذا المجال تتعلق بما يسمح لهم القيام باستثمارات جديدة، جنبا الى جنب مع أسواق مضمونة.

وبالتالي وكما سبق الذكر فإن تعريف أمن الطاقة يحظى بإجماع واسع يصعب الحصول عليه كما هو الحال بالنسبة للأمن بصفة عامة، **إن "أمن الطاقة" هو مفهوم متطور ومتغير** أيضا، وفقا للتطورات السياسية والامنية والاقتصادية والاجتماعية في البيئة الدولية على سبيل المثال بالنسبة لروسيا، كما هو الحال بالنسبة لمنظمة الأوبك، "أمن الطاقة" يعني لها أمن الطلب لصادراتها، وطالما يتم الحفاظ على استمرارية الطلب، فإن موقفها الاساسي كمورد للطاقة سيتم الحفاظ عليه ايضا، علاوة على ذلك فإن روسيا خصوصا تهدف الى ضمان سيطرة

[1] غريب نوح ، **الأمن الطاقوي الأوربي بين مطرقة روسيا وسندان شمال افريقيا** ، مجلة الحوار المتوسطي ، المجلد (12) ، العدد(01) ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة جيلالي اليابس – سيدي بلعباس ، افريل 2021، ص 529.

[2] لقمان عمر النعيمي، مرجع سابق، ص 3

الدولة على الموارد الاستراتيجية وكسب الصدارة على خطوط الانابيب وقنوات السوق من خلال شحن امدادات الطاقة الى السوق الدولية.

من ناحية أخرى، بالنسبة للاتحاد الاوروبي والولايات المتحدة فان أمن الطاقة يعني أمن امدادات طاقة موثوقة وبأسعار معقولة ولكن حتى ما تبين القوتين الكبرتين لهما اعتبارات أمنية مختلفة ففي حين يدور جدل كبير في أوروبا حول كيفية تحقيق الاكتفاء الذاتي من الطاقة. ويرى بعض خبراء الطاقة أن هناك ثلاثة مراحل تاريخية لتطور مفهوم "أمن الطاقة" وفقا لذلك، تتضمن المرحلة الاولى الحد من التعرض للاضطرابات المرتفعة بالاعتماد على النفط المستورد من الشرق الاوسط غير المستقر على المدى الطويل، وتتضمن المرحلة الثانية توفير عرض كافي لارتفاع الطلب بأسعار معقولة، ومن ثم تفضيل شامل على نحو سلس لأداء نظام الطاقة الدولية. والمرحلة الثالثة من مفهوم أمن الطاقة يتمثل في تقليل التحديات البيئية ذات الصلة بالطاقة وأن الهدف في هذه المرحلة هو اجبار نظام الطاقة الدولية ليعمل ضمن قيود التنمية المستدامة.

وتجدر الاشارة هنا الى أن مفهوم امن الطاقة استقر على أن "امدادات موثوق بها، ومستمرة وبأسعار معقولة" هو التعريف الشائع لوصف جوهر أمن الطاقة، هو الانسب من وجهة نظر المستهلك ومع ذلك تجدر الاشارة أيضا الى أن هذه التعريفات لم تأخذ في الحسبان التحديات البيئية.

وعملت العديد من الدول سواء المتقدمة أو النامية، وكذلك المنظمات الدولية والتكتلات الاقليمية على اعتماد مفاهيم خاصة بأمن الطاقة، وفيما يلي أمثلة لبعض مفاهيم أمن الطاقة[1]:

في الولايات المتحدة الأمريكية: "يعتمد أمن الطاقة على الحد من الاعتماد على الطاقة المستوردة عامة، ومن منطقة الشرق الأوسط خاصة، وتنويع مصادر الطاقة الخارجية، وطرق امداداتها والاستثمار في بدائل الطاقة والتنقيب عن النفط والغاز الطبيعي في أمريكا"

مفهوم أمن الطاقة بالنسبة لكل من اليابان وكوريا الجنوبية هو: "تأمين الكميات الكافية من النفط والغاز الطبيعي المسال بأسعار مناسبة للحفاظ على قدراتها الصناعية التنافسية".

[1] منظمة الأمم المتحدة ، تقرير لجنة الاقتصاد والاجتماع لغربي آسيا(الاسكوا) بعنوان : **التعاون الاقليمي وأمن الطاقة في المنطقة العربية**، منظمة الامم المتحدة، نيويورك، 2015، ص2.

ترى كل من الصين والهند: أن أمن الطاقة هو " قدرة السكان على الحصول على خدمات الطاقة الحديثة من أجل التنمية المستدامة والاستقرار السياسي".

أمن الطاقة من وجهة نظر منتجي النفط والغاز في منطقة الشرق الأوسط[1] يعتمد على تأمين الطلب، علما بأن انخفاض الطلب من الغرب سيؤدي الى اعتماد المنتجين الاساسيين في المنطقة على زيادة صادرات النفط والغاز الى الدول ذات الاقتصادات الصاعدة، خاصة في آسيا. **بينما الوكالة الدولية للطاقة:** " يعني أمن الطاقة قدرة نظام الطاقة –على المدى القصير–على الاستجابة الفورية للتغيرات المفاجئة في ميزان العرض والطلب وإتاحة مصادر الطاقة–على المدى الطويل–دون انقطاع بأسعار في متناول الجميع مع ارتباط الاستثمارات بأمن الطاقة لتوفير الطاقة بما يتناسب مع التطورات الاقتصادية والمتطلبات البيئية.

أما البنك البنك الدولي: فيرى أمن الطاقة هو تأكد الدول من ضمان انتاج مستدام للطاقة بتكلفة معقولة من أجل دعم النمو الاقتصادي والحد من الفقر، وتحسين نوعية حياة المواطنين، من خلال فرص الحصول على خدمات الطاقة الحديثة". **في حين منظمة حلف شمال الاطلسي ترى** " يعتمد أمن الطاقة على ثلاثة مجالات رئيسية هي:

- ✓ زيادة مستوى الوعي الاستراتيجي بالتطورات الجارية في مجال الطاقة مع الأخذ في الحسبان التداعيات الأمنية ذات الصلة.
- ✓ حماية البنية التحتية لقطاع الطاقة.
- ✓ تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في المجالات العسكرية ذات الصلة.

بينما تستند استراتيجية الاتحاد الأوروبي لأمن الطاقة على ثمانية محاور أساسية مع احترام الخيارات الوطنية للطاقة تتضمن[2]**:**

- ✓ اجراءات فورية لزيادة القدرة على مواجهة أي عجز في الطاقة خلال فصل الشتاء.
- ✓ تعزيز آليات التضامن، بما فيه التنسيق في تقييم المخاطر وخطط الطوارئ وحماية البنية التحتية الاستراتيجية.
- ✓ ترشيد الطلب على الطاقة.

---

[1] المرجع نفسه، ص2

[2] جدو فؤاد ، بخوش اكرام ، **الأمن الطاقوي كمدخل لهندسة الصراع في المتوسط** ، مجلة الباحث للدراسات الاكاديمية ، المجلد (08)، العدد(01) ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة باتنة 1 – الحاج لخضر، جانفي 2021 ، ص 178.

- ✓ العمل بشكل متكامل على مستوى السوق الداخلي للطاقة.
- ✓ زيادة انتاج الطاقة في دول الاتحاد الأوروبي.
- ✓ مواصلة العمل على تطوير تكنولوجيات الطاقة.
- ✓ نويع مصادر الامدادات الخارجية، وتقوية البنى التحتية ذات الصلة.
- ✓ التنسيق الجيد للسياسات داخل دول الاتحاد، واعتماد موقف عام فيما يتعلق بسياسات الطاقة على المستوى الخارجي.

في ضوء ما سبق يمكن الاشارة الى تباين مواقف مختلف الأطراف، تبعا للمسؤوليات والامكانيات والأهداف، فمن جانب المجتمع الدولي، يعتبر أمن الطاقة من أهم الأولويات، لارتباطه بالاستقرار الاقتصادي والاجتماعي والاعتبارات البيئية لكافة الأطراف. ومن جهة مستهلكي الطاقة، يرتكز الاهتمام حول ضمان استمرار الامداد بالطاقة بكلفة معقولة ومقبولة، ومن جانب منت

جي الطاقة، لا سيما النفط والغاز الطبيعي، يتركز الاهتمام على ضمان استمرار تدفق عائدات مبيعات الطاقة، حتى تتمكن هذه الدول من تمويل موازناتها العامة لتنفيذ برامجها التنموية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية، خاصة وأن الاقتصادات معظمها لا تتسم بالتنوع، وكذلك استمرار الحصول على الاستثمارات لتوظيفها في مشاريع التنقيب عن مصادر الطاقة الأولية وتأمين استخراجها ونقلها الى الأسواق.

المطلب الثاني : استخدام الطاقات البديلة رهان الأمن والانتقال الطاقوي

منذ أزمة الطاقة 1973 بدا التفكير الجدي في البحث عن مصادر طاقة بديلة في إطار التنمية المستدامة، في ذلك الوقت كان يقصد بمصادر الطاقة البديلة أنها مصادر بديلة للبترول، حيث أن هذا الأخير أصبح المصدر الرئيسي للطاقة، والشيء الذي جعله يحتل هذا المركز هو سهولة نقله ودرجة احتراقه العالية، وما إلى ذلك من الميزات التي يمتاز بها، وقد أدى هذا المركز الذي يحتله إلى زيادة إنتاجه واستهلاكه، بل تضاعف استهلاكه في سنوات قليلة، ونظرا لمحدودية الاحتياطي البترولي ولان الإشكال الآن لم يعد إشكال نضوب فقط، وإنما رافقه تزايد معدلات استهلاك الطاقة إشكالا أخر لا يقل خطورة عن الأول، ألا وهو تزايد مشاكل تلوث البيئة، ومن هنا تتضح ضرورة البحث عن مصادر طاقة بديلة ليس للبترول

وحسب، وإنما للطاقة الاحفورية بصفة عامة (الطاقة الاحفورية : وهي الطاقة المحصل عليها عن طريق التنقيب في باطن الأرض مثل النفط والفوسفاط والمنغنيز والفسفور، ويصطلح عليها بالطاقة الاحفورية ، اعتبارا لعملية الحفر التي من خلالها يتم الحصول عليها) ويمكن تلخيص دوافع التوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة فيما يلي[1]:

- ✓ إن البحث عن موارد متجددة لموارد الطاقة أمر حاسم، بسبب توجه الموارد غير المتجددة نحو الاستنزاف، وللتقليل من حدة الآثار البيئية الخطيرة الناتجة عن استعمال مصادر الطاقة الاحفورية، وفي مقدمتها ظاهرة الاحتباس الحراري، والأمطار الحمضية والطاقة النووية؛
- ✓ انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة: يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة احد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الاهتمام بها ارتفاعا ثم بدأت في الانخفاض، ويمكن إرجاع ذلك بسبب نقص التكاليف إلى تحسين تكنولوجيا إنتاجها والتي تتطلب عقودا أخرى من العمل حتى تصل مرحلة نضوجها وهو ما تطلبته تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.
- ✓ امن الطاقة العالمي: إن التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة تزداد باستمرار، حيث أن النمو السريع للدول يزيد الضغط على أسواق البترول العالمية، وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى ذلك أن استمرارية استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزافها واحتمال نضوبها خلال العقود القادمة، وهو الأمر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى ، بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها، كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية، لأنها في حاجة اكبر للطاقة من اجل دفع عجلة تنمية اقتصاداتها، ومنه من اجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لابد من البحث وتطوير المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب.

---

[1] سمير كسرى ، عادل مستوي ، **الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر – رؤية تحليلية وآنية مستقبلية** ، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية ، المجلد (09) العدد (14)، جامعة محمد بوضياف المسيلة ، 2015 ، ص 150.

المطلب الثالث: دوافع البحث عن الطاقات البديلة وأهميتها في تفعيل الأمن الطاقوي

مما سبق لنا وأن قدمناه يتبين أنه اذا كان هدفنا هو تقليل كمية الوقود التقليدي الذي يتم حرقه لغرض إطالة عمره ولتقليل المخاطر البيئية التي يسببها فإنه يتوجب علينا البحث عن مصادر جديدة غير ناضبة وصديقة للبيئة، وتطوير كفاءتها، وتقليل أسعار منظوماتها، وهذه المصادر هي مصادر الطاقة المتجددة.

فمنذ أزمة الطاقة (1973م) بدأ التفكير الجدي في البحث عن مصادر طاقة بديلة، في ذلك الوقت كان يقصد بمصادر الطاقة البديلة أنها مصادر بديلة للبترول، حيث أن هذا الأخير أصبح المصدر الرئيسي للطاقة، ولعل الشيء الذي جعله يحتل هذا المركز هو سهولة نقله، ودرجة احتراقه العالية وما إلى ذلك من الميزات التي يمتاز بها، وقد أدى هذا المركز الذي يحتله الى زيادة انتاجه واستهلاكه بل تضاعف استهلاكه في سنوات قليلة، ونظرا لمحدودية الاحتياطات البترولية، وما أثير حولها من تساؤلات حول عدم مسايرة المكتشف منها لمعدلات الاستهلاك أثيرت قضية أو أزمة الاعتماد على البترول، ولكن الاشكال الآن لم يعد اشكال نضوب فقط، وإنما رافق تزايد معدلات استهلاك الطاقة إشكال آخر لا يقل خطورة عن الأول ألا وهو تزايد مشكل تلوث البيئة، ومن هنا تتضح لدينا ضرورة البحث عن مصادر طاقة بديلة ليست للبترول فحسب وإنما للطاقة الحفرية بصفة عامة. يمكن حصر دوافع الانتقال الطاقوي في عدة نقاط أساسية يمكن التفصيل فيها على النحو أدناه.

أولا: ندرة موارد الطاقة التقليدية: ما يزال الوقود الأحفوري من نفط وفحم المصدر الرئيسي للطاقة في العالم، فهو يسهم بنحو 86% من حاجة العالم الطاقوية، في حين تسهم الطاقة النووية بنحو 6.7% أما اسهام الطاقة الكهرومائية فيصل الى حوالي 6.8% ولا يتعدى اسهام الطاقة المتجددة حاليا 0.8% من الطاقة الاجمالية التي يستهلكها العالم.

إن الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي للطاقة، واستمرار تزايد استهلاكه بشكل مضطرد يهدد بنضوبه خلال بضعة عقود، فحسب الدراسة التي أعدها المجلس العلمي للطاقة[1] يتبين أن الاحتياطي الحالي المؤكد للنفط لن يكفي لأكثر من أربعة عقود قادمة، في حين أن

[1] هشام حريز، **دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد صناعي، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة محمد خيضر بسكرة، السنة الجامعية : 2016/2015، ص120.

احتياطي الغاز يكفي فقط لحوالي ستة عقود، وهذا بحد ذاته يعد من العوامل الضاغطة التي تدفع دول العالم ولاسيما المتقدمة منها الى الاهتمام بالطاقة المتجددة كأحد أهم الخيارات الاستراتيجية الطاقوية المستقبلية.

ثانيا: التلوث البيئي المتصاعد: الذي يهدد التوازن البيئي العالمي، الناجم عن مخلفات استثمار الوقود الأحفوري واستغلاله، والتي يأتي على رأسها الانبعاثات الغازية الناتجة عن عمليات احتراقه المختلفة، كثاني أكسيد الكربون الذي يسهم بشكل رئيسي في ظاهرة الاحتباس الحراري التي تشكل بدورها العامل الأساسي في ارتفاع درجة حرارة الأرض، وغازات NOX التي تسبب في اتساع ثقب الأوزون، وبالتالي السماح للإشعاعات الكزونية الضارة ولاسيما الأمطار الحامضية ... وغيرها من الغازات الضارة الأخرى، لهذا تسعى العديد من الحكومات والمؤسسات المهتمة بشؤون البيئة الى تفعيل عملية استغلال الطاقة المتجددة وتشجيعها وتطوير آفاقها لتصبح بعدها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، وليس أدل على هذا التوجه من النقاش الدولي الواسع الدائر حول آليات تطبيق بروتوكول كيوتو ومراقبة تنفيذه، الذي يقضي بالزام دول العالم بخفض انبعاثات الغازات الدفينة بما يراوح بين 5.2% الى 10% تحت انبعاثات مستوى عام 1990 بحلول الفترة 2008-2012 [1].

ثالثا: تواجد العديد من مواقع احتياطات الوقود التقليدي في مناطق متوترة: ولاسيما منطقة الشرق الأوسط التي تمتلك الاحتياطي الأكبر عالميا ومنطقة بحر قزوين التي تستحوذ على حوالي 20% من احتياطات العالم الاجمالية، الأمر الذي يهدد استمرار تدفق النفط الى الدول المستهلكة. وهذا يدفع بالعديد من دول العالم المهمة وبالتحديد دول الشمال وجنوب شرق آسيا والصين والهند، التي يتزايد استهلاكها بشكل متصاعد من الوقود الى البحث المستمر عن مصادر أخرى للطاقة أكثر أمنا بما لا يعرضها الى تقلبات في أسعار النفط العالمية والى الابتزاز والضغوط التي تمارس من قبل القوى الاقليمية والدولية التي تدير هذه الصراعات وتتحكم بها.

رابعا: الطاقة النووية غير آمنة: إن الطاقة النووية رغم أنها طاقة واعدة من حيث إمكانية زيادة إسهاماتها في تأمين احتياجات الطاقة العالمية، الا أنها تعد غير آمنة يكتنف استخدامها

[1] هشام حريز ، مرجع سابق ، ص121.

عددا من المحاذير التي تجعل العديد من دول العالم بما فيها المتقدمة تتردد في اعتمادها كمصدر أساسي في تأمين احتياجاتها الطاقوية، ومما يثي المخاوف من اعتمادها أن استخدامها يؤدي الى انتاج نفايات ذات فعالية إشعاعية عالية إضافة الى الشكوك المثارة حول كفاية احتياطي اليورانيوم[1]، إذ يرى بعض المختصين أن الاعتماد على تقنية الجيل الحالي من المفاعلات وهو المفاعل الحراري المحول، سوف يؤدي الى نضوب احتياطات اليورانيوم خلال فترة قد لا تتجاوز أعمار المفاعلات العامة حاليا وما هو تحت البناء فضلا عن أنها ما تزال طاقة غير اقتصادية إذ يتطلب استثمارها كلفة رأسمالية تأسيسية مرتفعة، وفترة تنفيذ طويلة وقدرات وخبرات تقنية رفيعة المستوى وقبول ومباركة مؤسسات وأطراف نافذة على الساحة الدولية.

خامسا: دافع التطور التقني : هناك صلة مهمة بين التطور التقني واستهلاك الطاقة على مر العصور، فالابتكار كان وما يزال يؤدي دورا مهما في تطوير سيناريوهات مستقبلية للطاقة، وقد أسهمت بعض الابتكارات التقنية التي تم تطويرها مؤخرا في تحقيق تقدم ملموس في مجال استثمار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وفي هذا السياق يجب التنبيه الى دور السياسات الحكومية المهم في تطوير التقنية وتعميمها، فقد ساعدت سياسات الحكومة النرويجية الجزئية على سبيل المثال في تطور صناعة التوربينات الهوائية وانتشارها، الأمر الذي لم يتحقق في بريطانيا رغم تمتعها بموارد هوائية تتميز بها عن النرويج.

سادسا: تحرير أسواق الطاقة: يجري منذ عدة سنوات عدة خلت تحرير أسواق الطاقة في سائر الاقتصاديات المتقدمة، حيث تمر أسواق الكهرباء والغاز في مراحل مختلفة من إعادة التنظيم في مجالات عدة، وهذا من شأنه التحفيز باتجاه تقديم خدمات جديدة للمستهلكين بما فيها التوجه نحو لامركزية توليد الكهرباء وإمداداتها، وبالتالي البحث عن مصادر جديدة للطاقة أكثر استدامة تعتمد على مصادر طاقوية محليا، بحيث لا يتطلب استثمارها واستخدامها القيام بعملية نقلها الى مسافات بعيدة.

[1] حسين عبد الله، **النفط العربي خلال المستقبل المنظور**، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، الامارات العربية المتحدة، 1998، ص49

المبحث الثاني : دراسة وتحليل محددات الامن الطاقوي

يرتبط أمن الطاقة بجملة من المحددات والتحديات التي تؤثر في استراتيجيات الطاقة الوطنية والعالمية، والتي تحمل الدول على تبني سياسات واستخدام أدوات مختلفة في أوقات مختلفة على الصعيدين الداخلي والخارجي، وتتمثل هذه المحددات المؤثرة في أمن الطاقة في محددات رسمية وأخرى غير رسمية سنحاول من خلال هذا المبحث التركيز على هذه المحددات مع عرض استراتيجية الجزائر المتبناة ضمن مخطط الانعاش الاقتصادي 2020-2024 والمتعلقة بالانتقال الطاقوي في ظل التحديات الجديدة التي يعرفها سوق الطاقة العالمي.

المطلب الأول : المحددات الرسمية:

اختلال ميزان العرض والطلب في سوق الطاقة العالمي من المنظور الاقتصادي حيث ارتفاع الطلب على الطاقة بوتيرة متزايدة وتنوع مصادرها طوال العقود الماضية ويفسره تزايد معدلات النمو في العالم النامي والدول الصاعدة في مقابل أن الانتاج العالمي من الطاقة خاصة النفط والغاز الطبيعي لا يزال غير كاف لموازنة ميزان العرض والطلب العالمي على الطاقة ومصادرها.

ان القيود المفروضة على امدادات الطاقة ففي دراسته عن اعادة تعريف الامن ميز "ريتشارد أولمان" Richard Olman بين نوعين من تلك القيود: **الاول** عنما يصبح مصد ما غير متجدد من خلال النضوب الطبيعي و**الثاني** عندما تفرض قيود على الامدادات كقيود حكومية للحد من العرض من خلال فرض حضر أو مقاطعة أو اتفاق بين المنتجين على وقف الامدادات من الطاقة وحضرها.

من جانبه أضاف "بول هورسنل Paul Horsnel مزيدا من التميز بين القيود على امتدادات الطاقة فميز بين التقلبات في الاسعار التي تنشأ من الانقطاع أو التغيرات الناشئة

نتيجة سياسة المنتجين "كالانقطاع الاساسي" عنما لا يكون المعروض قادرا على الوفاء بالطلب المتزايد وحدد ثلاث أنواع من الاعاقات المفاجئة للإمدادات تتمثل فيما يلي[1]:

- ✓ **إعاقة لأسباب قهرية:** تنشأ نتيجة عدم قدرة المنتج على تصدير انتاجه لظروف داخلية أو خارجية مثل الحرب.
- ✓ **إعاقة من خلال قيود على الصادرات:** تنشأ عندما تقرر دولة منتجة أو مجموعة من الدول فرض قيود على صادراتها لأسباب سياسية أو استراتيجية.
- ✓ **إعاقة الحظر:** تحدث عندما تمنع دولة مستهلكة من الاستيراد من دولة مصدرة معينة.

المطلب الثاني : المحددات غير الرسمية:

اضافة الى المحددات الرسمية التي تم رسمها في المطلب السابق ذلك هناك العديد من المحددات الاخرى غير الرسمية لأمن الطاقة العالمي نوردها من خلال هذا المطلب على النحو أدناه:

أولا : تزايد الاستهلاك العالمي للطاقة:يعد الطلب والعرض على الطاقة من الناحية الاقتصادية أحد العوامل الرئيسة التي تؤثر في التصورات الخاصة بأمن الطاقة للدول، وترجع هواجس الدول الامنية والاقتصادية الحالية الى حد بعيد الى الى أن الطلب على الطاقة على اختلاف مصادرها وأنواعها يرتفع بوتيرة متزايدة، لكن ارتفاع الانتاج العالمي من الطاقة لا يزال غير كاف لمواجهة الطلب المتزايد ولا سيما في ظل ارتفاع معدلات النمو في دول صاعدة اقتصاديا خصوصا الصين والهند.

وفي هذا الشأن يشير تقرير منظمة الدول المصدرة للنفط OPEC المعنون "آفاق النفط في العالم 2030" الى أن الاستهلاك العالمي للطاقة شهد نموا متسارعا خلافا للتوقعات المتشائمة جراء الركود الاقتصادي العالمي الذي ضرب الاقتصاد الأمريكي ومن ورائه الاقتصاد العالمي في عام 2008 ويذهب تقرير آفاق الطاقة الدولية لعام 2010 الصادر عن ادارة

[1] منظمة الامم المتحدة – الأسكوا– اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغرب اسيا ، **التعاون الاقليمي وامن الطاقة في المنطقة العربية** ، نيويورك ، 2015 ، ص 41.

معلومات الطاقة الامريكية الى أن الاستهلاك العالمي من المشتقات النفطية سيزيد من 861 مليون برميل يوميا في عام 2007 الى 921 مليون برميل في عام 2020. و103.9 مليون برميل في عام 2030. و110.9 مليون برميل في عام 2035.[1]

ثانيا : التهديد الارهابي لمصادر انتاج ونقل الطاقة في العالم:

سجلت الهجمات الارهابية على البنية الأساسية لإمدادات الطاقة بما فيها الهجمات على أنابيب النفط والغاز ارتفاعا حادا حول العالم. وهذا النوع من الهجمات جد خطر لما تخلفه من أضرار جسيمة ربما تدوم آثارها لفترات زمنية طويلة. وتعد مهاجمة المضائق المهمة تكتيكا قد يستخدمه الارهابيون للتأثير في امدادات الطاقة العالمية.

ثالثا : عدم الاستقرار السياسي والأمني في عديد مناطق انتاج الطاقة في العالم:

يعد عامل الاستقرار السياسي أحد أبرز المؤثرات في الأمن الطاقوي العالمي، حيث ان غياب الاستقرار السياسي يؤدي الى تهديد مباشر لمصادر الطاقة وكذلك شبكات نقلها في مختلف أرجاء العالم

المطلب الثالث : قراءة في الاستراتيجية الطاقوية للحكومة للفترة (2020 -2024)

يمثل الانتقال الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقات المتجددة أحد مرتكزات برنامج مخطط عمل الحكومة للفترة الممتدة من 2020 إلى 2024 والبحث عن تنويع المزيج الطاقوي للبلاد ففي الفترة الحالية يتكون المزيج الطاقوي في الجزائري من 35 % نفط و 65 % غاز فالغاز الطبيعي هو الطاقة الرئيسية ويستخدم الغاز بشكل كبير جدا في انتاج الكهرباء بنسبة 99 % ويوزع ما يقارب 60 % عبر خطوط الانابيب فالغاز يستخدم بكثرة في القطاع الصناعي والاستهلاك القومي [2].

[1] إدريس عطية ، عز الدين عطية، **الاستراتيجية الجزائرية للأمن الطاقوي رؤية الانتقال الطاقوي 2030 نموذجا** ، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية المجلد10، العدد1، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة الحاج لخضر باتنة 01 الجزائر ، جانفي 2021 ، ص3.

[2] الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، مصالح الوزير الأول ، **مخطط برنامج الانعاش الاقتصادي 2020 – 2024**، الجزائر ، جوان 2021، ص 76.

رغم هذا الا ان صادرات الصناعات الغازية تعتبر لحد اليوم من احد الموارد المهمة للاقتصاد الوطني وزيادة الطلب المحلي عليها يجعل من الضروري البحث عن البديل الطاقوي المناسب خاصة مع استقرار مستوى الانتاج منذ سنة 2013 واستقرار الاحتياطات الغازية والنفطية منذ سنة 2005 اي ان ما يتم اكتشافه يتم انتاجه .

ان تنويع المزيج الطاقوي سيجعل نموذج الطاقة أكثر مرونة و استجابة للغيرات التي توحي بنضوب الموارد الطاقوية (غاز – بترول) والاتجاه الضروري نحو التحكم في استخدام الموارد المتبقية من خلال التحكم في الطلب على الطاقة وبتالي حتمية الانتقال الطاقوي الذي يتطلب توفير بيئة مواتية لاستخدام الطاقات المتجددة بشكل مستدام ويأتي تطوير الطاقات المتجددة بشكل مستدام واستغلالها في توليد ديناميكية تنموية تكون بديلا حقيقيا للموارد الناضبة وتعتبر الطاقة الشمسية في الجزائر من أهم المجالات التي يمكن الاعتماد عليها حيث أطلقت الحكومة برنامجًا طموحًا لتطوير الطاقة المتجددة والتي تسمح بإنتاج حوالي 22000 ميغاواط بحلول عام 2030 ، بما في ذلك 12 ألف ميغاواط مخصصة للطلب الوطني على الكهرباء و 10،000 ميغاواط يصدر. ورغم النقائص المسجلة إلا أن الأهداف الجديدة تبنى بشكل أولي بإنتاج 40٪ من الكهرباء باستخدام مصادر الطاقات المتجددة بحلول عام 2030 ولاجل ذلك تم انشاء دائرة وزارية خاصة تعنى بالطاقات المتجددة والانتقال الطاقوي ، وحددت ضمن هذا البرنامج ضرورة السعي إلى تطوير صناعة معدات توليد الطاقات المتجددة ، وخاصة الطاقة الشمسية. نظرا لكون استيراد الالواح الشمسية لم يسمح لنا بالاستغلال الحقيقي للإنتاج العامل الذي يجعل التكلفة مرتفعة بالإضافة إلى ذلك أصبح اليوم من الضروري الاستثمار في الموارد البشرية التي تعنى بتطوير هذا القطاع الحيوي ولأجل ذلك تم اطلاق "المدرسة الوطنية للطاقات المتجددة "سنة 2020 التي ستزود القطاع برأس المال الموارد البشرية اللازمة لتطوير القطاع[1].

المبحث الثالث :اطلاق مشاريع الاستثمار في الطاقات المتجددة رهان الانتقال الطاقوي

عمدت الجزائر في إطار التعاون الدولي في مجال الطاقات المتجددة إلى تبنـــي بعـــض المشاريع الضخمة لتحقيق تنمية حقيقة مستدامة لاقتصاداتها، من أجل تأمين الطاقة لأجيالهـــا

[1] **مخطط برنامج الانعاش الاقتصادي 2020 – 2024، مرجع سابق** ،ص ص : 77–78.

الحالية والمستقبلية ، ولعل من أبرز تلك المشاريع ، مشروعي "ديزيتيك" الجزائري–الألمـــاني و مشروع "صحراء صولار بريدير" الجزائري–الياباني وسيكونان محل دراسة من خلال هذا المبحث.

المطلب الأول : المشروع الجزائري – الألماني" ديزرتيك".

يعدّ "ديزرتيك" أكبر مشروع للطاقة المتجددة في العالم، تشرف عليه المؤسسة الألمانية "ديزرتيك"، وقد تم إرساء المشروع من قبل نادي روما والهيئة المتوسطية للتعاون في الطاقات، وأطلق رسميا في جويلية 2009، ويأتي هذا البرنامج ليكون من أهم المقترحات الدولية لاستغلال الطاقة الشمسية كمصدرًا أساسيًا لإنتاج الكهرباء، حيث تم التأسيس لهذا المشروع في ألمانيا، ويشمل شراكة بين 56 مؤسسة تمثل 15 بلدا، وهي مجموعة من الشركات والبنوك الألمانية والأوروبية".

ويتمثل المشروع في إقامة شبكة مترابطة يتم تزويدها من خلال محطات شمسية تمتد من المغرب إلى المملكة العربية السعودية، مرورا بالجزائر وتونس وليبيا، وتقوم هذه المحطات بتوليد وإنتاج الطاقة الشمسية وتصدير الجزء الأكبر منها عبر كابلات بحرية لنقل التيار الكهربائي باتجاه أوروبا، وتم مبدئيا إقامة ثمانية كابلات متفرعة من دول الجنوب باتجاه أوربا، منها كابل من المغرب باتجاه إسبانيا عبر جبل طارق واثنان من الجزائر، الأول باتجاه إسبانيا والثاني باتجاه إيطاليا عبر جزيرة صقلية، فضلا عن كابلات من تونس ترتبط بكابل الجزائر إلى إيطاليا، وكابل من ليبيا وآخر من مصر باتجاه اليونان وتركيا، والباقي من بلدان الخليج، لا سيما العربية السعودية[1] ، كما يوضحه الشكل الموضح أدناه.

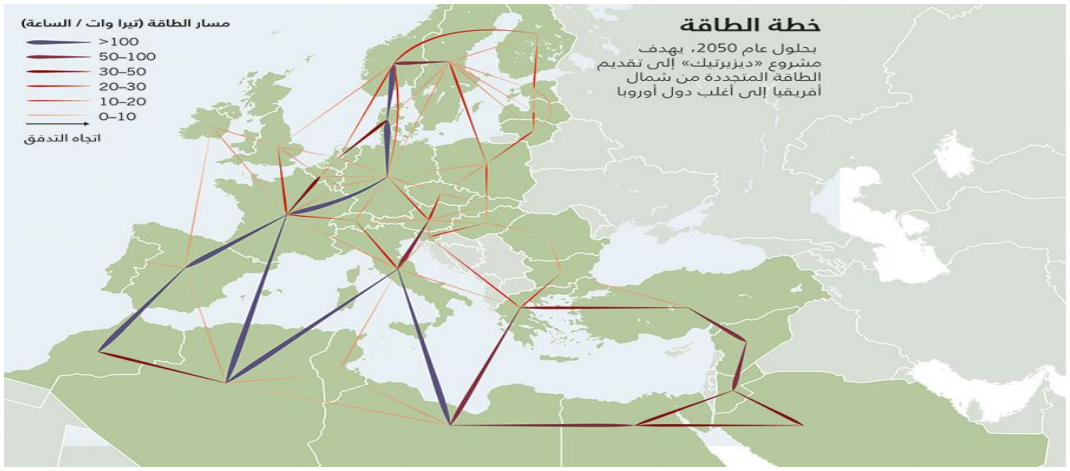
[1] موفق سهام ، بربار نورالدين ، مداخلة بعنوان: **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تعزيز تنافسية المؤسسة – إمكانات الجزائر في الطاقات المتجددة أنموذجا** ، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول "" متطلبات تحقيق الاقلاع الاقتصادي في الدول النفطية في ظل إنهيار أسعار المحروقات " المنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة آكلي محند أولحاج البويرة ، يومي 29 و 30 نوفمبر 2016 ، ص13.

الشكل رقم (05) : ديزرتيك – الشبكة المزمع مدها بين المحطات التي تنتج التيار الكهربائي من مصادر الطاقة المتجددة بين الاتحاد الأوروبي ودول شمال إفريقيا والشرق الوسط.

Source : Marek Pavlík, Jan Zbojovsky, Martin German-Sobek, Marian Hrinko: VISION OF THE PROJECT DESERTEC, Intensive Programme "**Renewable Energy Sources**", Zelezna Ruda-Spicak, University of West Bohemia, Czech Republic,(June 2012), p12.

ويهدف مشروع ديزرتيك إلى استغلال القدرات الطاقوية غير الأحفورية، لا سيما الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح لإنتاج الكهرباء وتوفير ما نسبته 15% إلى 20% من حاجيات السوق الأوروبي في سنة 2050، وتهدف خطة الطاقة الشمسية إلى توليد 20 ميغاواط من قدرة الكهرباء من الطاقة المتجددة في منطقة البحر المتوسط بحلول سنة 2020، كما تسعى مبادرة ديزرتيك إلى بلوغ 50 ميغاواط حتى سنة 2050، وعليه فالمشروع يهدف إلى استحداث سوق للطاقات المتجددة على الصعيد الصناعي انطلاقا من الصحراء الكبرى في شمال إفريقيا والشرق الأوسط ، كما يوضحه الشكل أدناه.

شكل رقم(06) : هدف مشروع ديزرتيك بحلول سنة 2050



Source : Powell Devin, (2012): Sahara solar plan loses its shine, Nature, from http://www.nature.com/news/sahara-solar-plan-loses-its-shine-1.11684: 23/05/20.21.

أولا :تكلفة مشروع إنجاز محطات نقل الطاقات المتجددة "ديزرتيك" من الجنوب إلى أوروبا:

يتوقع من المشروع وفقا لـــ "نادي روما" أن ينتج بين 2020 و2025 نحو 60 تيراواط في السنة على أن ترتفع الكمية إلى 700 تيراواط سنة 2050 بسعر 0.05 أورو للكيلوواط الواحد، والجدول أدناه يبين ما يمكن أن ينتجه مشروع ديزرتيك من كهرباء في السنة وحجم الاستثمارات المخصصة له بالإضافة إلى كلفة الإنتاج الخاص به[1]

جدول رقم (09) : تركيز الطاقة الشمسية (*CSP*) ونقل الكهرباء بواسطة خطوط جهد عالي ذا تيار متواصل (*HVDC*) الخاصة بمشروع ديزرتيك.

2050	2040	2030	2020		
700	470	230	60	الكهرباء المنقولة (تيراواط ساعة في السنة)	
35	24	12,5	3,8	رأس المال (مليار يورو في السنة)	
350	245	143	42	*CSP*	حجم الاستثمارات (مليار أورو)
45	31	20	5	*HVDC*	
395	276	163	47	مجموع	
4	4	4,5	5	*HVDC*	كلفة الإنتاج *C€/Kwh*
1,0	1,0	1,0	1,4	*CCHT*	
5	5	5,5	6,4	مجموع	

[1] محمد اليمين قاسمي، **الاستراتيجيات البديلة لتجسيد مبادئ التنمية المستدامة –دراسة للبدائل الطاقوية المستدامة في الاقتصاد الجزائري** –، مذكرة شهادة ماجستير في إدارة الأعمال الاستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة سطيف، السنة الجامعية:2010 /2011، ص 155.

المصدر: لجنة الطاقات الجديدة والمتجددة،: "**عرض حول المبادرات الإقليمية (مشروع *DESERTEC* والمخطط الشمسي المتوسطي)**"، اللجنة المغاربية للكهرباء والشركة التونسية للكهرباء والغاز، مارس 2010.

وتتراوح تكاليف الإنتاج في محطات الطاقة الكهربائية التقليدية في المتوسط بين 03 و18 سنت للكيلوواط، إلا أن تكاليف الأضرار البيئية والمناخية المرتبطة بالإنتاج ترتفع بشدة، وتبلغ تكاليف محطات الرياح الأرضية في الأماكن الجيدة في المتوسط من 03-05 سنت، وفي محطات الرياح البحرية من 05-08 وفي محطات وحدات الطاقة الشمسية من 16- 54 سنت للكيلوواط.

كما يمكن أن تنخفض التكاليف بمقدار 02 سنت بحسب السعة التخزينية لمحطات توليد الطاقة الشمسية (وهنا يبقى احتمال التكاليف قائما)، كما يمكن تحقيق تخفيض أكبر عن طريق إيرادات تحلية مياه البحر، التي يتم توصيلها إلى محطات الطاقة الكهربائية، إلا أن التكاليف قد تكون مرتفعة أكثر، لأن النقل يكلف 2.3 سنت للكيلوواط، وبهذا يقدر إجمالي التكاليف بـــ 23.9 سنت للكيلوواط، وطبقا للدراسات من المنتظر أن تقل التكاليف إلى النصف عند إنتاج من 07 إلى 10 جيغاواط، وبهذا قد ينخفض صافي الإنتاج من 14 حتى 10 سنت للكيلوواط حتى سنة 2020، ويعتقد أيضا أن تكاليف النقل سوف تنخفض إلى 1.8 سنت للكيلوواط حتى سنة 2020، ووفقا لهذه الظروف يمكن أن تصبح مشاريع محطات الطاقة الكهربائية مربحة تجاريا ويمكن تمويلها من البنوك، وطبقا للتقديرات تبلغ التكاليف الخارجية لاستخدام الغاز في الإضاءة من 1.1 إلى 03 سنت للكيلوواط، وعند استخدام الفحم من 3.5 إلى 7.7 سنت للكيلوواط . وحاليا تبلغ تكلفة الكهرباء المولدة من محطات الكهرباء الشمسية الحرارية مضافا إليها تكلفة نقلها عبر خطوط النقل بالتيار المستمر فائق الجهد من 10 إلى 20 سنت لكل كيلوواط ساعة تبعا للمكان والتقنية المستعملة وطريقة التشغيل، ولكن سوف تنخفض هذه التكلفة بوضوح بمجرد أن تخضع مكونات محطات الكهرباء للإنتاج على نطاق واسع. وفضلا عن ذلك، لا توجد تكاليف إضافية صريحة أو خفية ناشئة عن إضرار بالبيئة كما هو الحال في محطات الكهرباء الحفرية أو النووية[1].

[1] بربار نورالدين، لرادي سفيان ، مداخلة بعنوان : **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل اقتصادي للجزائر – الواقع والأفاق** ، الملتقى الوطني حول " **رهانات التنويع الاقتصادي في ظل البحث عن نموذج اقتصادي جديد في الجزائر** ، والمنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة ابن خلدون تيارت يوم 29 مارس 2021، ص 14.

ثانيا : المعوقات الأساسية التي تواجه تجسيد مشروع ديزرتيك : هناك جملة من المعوقات التي واجهت تجسيد مشروع ديزرتيك ووضع استراتيجية ورؤية مستقبلية له رغم اعادة الحديث عنه مؤخرا ، يمكن حصر جملة المعوقات في النقاط التالية[1]:

- ✓ **تكلفة محطات توليد الطاقة الكهربائية:** إن الاستثمارات التي من المقرر إنفاقها حتى سنة 2050 تعد مرتفعة للغاية مقارنة بمبلغ 400 مليار أورو التي حددتها مبادرة ديزرتيك الصناعية، حتى مع تقدير الفترة الزمنية بـــ 40 سنة ولو عقدت مجالس إدارة الشركات والبنوك الكبرى استثمارات فسوف ترتفع المبالغ التي خصصها الشركاء سنويا وتفوق ميزانية الاستثمارات؛
- ✓ **كلفة شبكات توليد الكهرباء:** طبقا للتقديرات فمن المتوقع أن تبلغ تكلفة استثمارات مدّ جسور الطاقة عبر البحر المتوسط 02 مليون أورو للكيلومتر للكابل سعة 400 ميغاواط، وفي حالة إنشاء شبكة للطاقة الكهربائية بين الاتحاد الأوروبي ودول البحر المتوسط، قد تصل تكاليف النقل إلى 10 أورو للميغاواط لمسافة ألف كيلومتر؛
- ✓ **أسواق الطاقة الكهربائية الوطنية وتضارب المصالح:** تتحدد التطورات في مزج الطاقة والبنية التحتية وفقا لالتزامات معنية، تعتمد بصفة خاصة على مكاسب شركات الطاقة الخاصة ومنطق تشغيلها، وبغض النظر عن هذا يمكن أن يصعب تطبيق حل مفيد تكنولوجياً، هذا يظهر صعوبة تنفيذ مشاريع نقل الطاقة الكهربائية لمسافات بعيدة في أوروبا على الصعيد السياسي، حيث تطول مدة استخراج التصريح والإجراءات المرتبطة بذلك؛
- ✓ **تحفظات وأفضلية لخيارات الطاقة الأخرى في شمال إفريقيا:** تسود في شمال إفريقيا من أجل تنفيذ المبادرات مجموعة من التحفظات لا غنى عنها وتضارب المصالح، مما يعرقل المضي قدما في مبادرة الطاقة الشمسية، ويبدو أن الوضع غير متجانس حيث تختلف النظم السياسية والاقتصادية ونوعية العلاقات اختلافا تامّا عن أوربا، وبوجه عام يسود في جميع دول شمال إفريقيا نوع من انعدام الثقة تجاه مبادرات الطاقة الشمسية؛

[1] بربار نورالدين ، لرادي سفيان ، مرجع سابق ، ص 14.

- ✓ **الصراعات الإقليمية وغياب التكامل في شمال إفريقيا:** تؤثر الصراعات الإقليمية في شمال إفريقيا وفي المنطقة العربية سلبا في التعاون بين الجنوب والجنوب من ناحية، وبين الشمال والجنوب من ناحية أخرى، الأمر الذي يسري أيضا على مبادرات الطاقة الشمسية؛
- ✓ **المخاطر الأمنية:** وتتمثل في : مخاطر تأمين الاستثمارات والقانون، تأمين نقل الطاقة من التهديدات السياسية والاقتصادية، ومخاطر تأمين البشر ومن ضمنهم العمال الأجانب وكذلك البنية التحتية للطاق.

المطلب الثاني: المشروع الجزائري-الياباني "أس أس بي" للطاقة الشمسية

يشكل المشروع الجزائري – الياباني حول تكنولوجيا الطاقة الشمسية ، المسمى صحراء صولار بريدير "أس.أس.بي" ، من ابرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر والجامعات اليابانية ، فهم يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة ، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهران، وجامعة الطاهر مولاي لسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار، فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد بحوث.

وقد انتزعت الجزائر هذا المشروع بالنظر إلى شساعة مساحاتها الصحراوية ، وكذا نوعية نسبة مادة السيليسيوم في رمالها وتوفرها على الكفاءات العلمية والبشرية وتجربتها القديمة في مجال الطاقات المتجددة.

ويذكر أن المشروع قد اعتمد شهر أوت من سنة 2010 بالتوقيع على اتفاقية بين كل من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وجامعة العلوم والتكنولوجيا "محمد بوضياف" لوهران و الوكالتين اليابانيتين "جي.أي.سي.أ" و "جي.أس.تي.أ" المهتمين بالتعاون الدولي و العلوم والتكنولوجيا، وان هذا المشروع يتعلق بتحول الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية سيتم نقلها إلى الشمال عبر كوابل تحول دون ضياع الطاقة، وكانت بداية المشروع مرتقبة في نفس سنة 2010 ، ولكن تعرضت اليابان للكوارث الطبيعية التي ألحقت بها عدة خسائر مما جعل المشروع يتأجل إلى غاية 2012 .

أولا : أهداف المشروع: يهدف المشروع إلى استخراج مادة السيليسيوم من الرمال واستعمالها في توليد الكهرباء الذي يمكن استعماله في المنازل وحتى المؤسسات والإدارات، وهذا يتوقف على حجم المحطات التوليدية وتكنولوجياتها العالية.

كما يهدف أيضا إلى إعداد دراسة جدوى بشأن نقل الكهرباء من جنوب البلاد إلى مدن الشمال من اجل استغلالها في منشئات مستهلكة على غرار محطات تحلية مياه البحر ، كما يشكل هذا البرنامج نموذجا مرجعا في إطار رؤية مستقبلية مسطرة حيث تم برمجة توسيعها على الصعيد العالمي في آفاق 2050 .

المطلب الثالث : المقارنة بين مشروع "ديزرتيك" و"صحراء صولار بريدير".

سنحاول من خلال هذا المطلب المقارنة بين المشروعين وذلك من خلال التطرق للآثار الاقتصادية والبيئية للمشروعين، وذلك كما يلي:

أولا : آثار مشروع ديزرتيك "تقنية الصحراء" لكهربة الطاقة الشمسية على التنمية: فتنمية الطاقات المتجددة والبنية التحتية الهامة لن تساعد فقط في الوفاء بالحاجة إلى الطاقة ولكنها ستساعد على تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية والذرية وفضلا عن ذلك ستعزز من تأمين الطاقة، وذاك مع التوقعات بزيادة عدد السكان لمناطق مناطق شمال إفريقيا والشرق الأوسط وأوروبا وكذا الزيادة في الطلب على الطاقة[1].

أ/- مساهمة المشروع وآثاره من الناحية الاقتصادية والاجتماعية: إن الاستثمار في الطاقات المتجددة والتجارة بها يعزز التطور الاقتصادي في المنطقة ويتيح فرص عمل محلية في كل من إنتاج المركزات الشمسية والإنشاءات، كأن يتطلب إنشاء محطة كهرباء بقدرة 250 ميغاواط بالمركزات الشمسية ذات القطع المكافئ 1000 عامل ومهندس لفترة تمتد بين عامين أو ثلاثة أعوام ، وعلى العموم فإن مخططي المشروع يضعون في الحسبان إجمالي 235280 فرصة عمل جديدة، 80 ألف في التجهيزات (نصفها في البلد المعني ونصفها الآخر في أوروبا)، 120 ألف في أعمال الإنشاء و33280 في التشغيل المستمر والصيانة.

---

[1] راتول احمد، **صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتامين إمدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة " حالة مشروع ديزرتاك"**، الملتقى العلمي الدولي حول **سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية**، ورقلة 2012، ص140

ب/- مساهمة المشروع وآثاره من الناحية البيئية: إن المشروع يمكنه أن يقدم إسهاما أكثر أهمية في تحقيق الأهداف المناخية المتفق عليها في مجلس رؤساء حكومات الاتحاد الأوروبي، الذي ينص على تقليل غازات المحروقات بنسبة 80% حتى سنة 2050، ويستند هذا الهدف على الرأي القائل بأن انبعاثات الغازات الضارة يجب أن تقل بنسبة 50% على الأقل حتى سنة 2050 على مستوى العالم وبنسبة تتراوح بين 80% و90% على الأقل في الدول الصناعية، إذا كان البشر يرغبون في الحفاظ على الفرصة السانحة حتى لا ترتفع نسبة الاحتباس الحراري بكوكب الارض

ثانيا : آثار مشروع "صحراء صولار بريدير" لكهربة الطاقة الشمسية على التنمية : سنركز على مسامة المشروع من الناحية الاقتصادية والاجتماعية وكذلك تحليل المساهمة من الناحية البيئية.

أولا : مساهمة المشروع وآثاره من الناحية الاقتصادية والاجتماعية: برنامج التعاون الجزائري الياباني والمسمى "صحراء صولار بريدر" سيكون له اثر ايجابي على الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية مؤكدا في هذا السياق على تطبيقاته لفائدة مختلف مجلات الصناعة وآثاره فيما يخص خلق مناصب الشغل ، وأبرز الخبير الياباني أن هذا المشروع هام بالنظر إلى طابعه المتعدد التخصصات التي تمس قطاعات عدة من الحيات الاقتصادية وسيحدث تغيرات في النماذج الطاقوية ، فأهمية التعاون الجزائري الياباني في هذا المجال التكنولوجي الرامي إلى استغلال الموارد الطبيعية.

ومن جهة أخرى فان المشروع سيدعم استغلال مادة السيليسيوم المستخرجة من الرمال أساسا والتي تسمح بتطوير صناعة الألواح الشمسية في الجزائر، وهو بذلك يرفعها إلى مصاف الممون الرئيسي لها، بالنظر إلى توفر المواد الأولية برمال الصحراء الجزائرية، حيث تتوفر على مادة السيلسيوم بنسبة 71% مما يجعلها الأهم في العالم.

ثانيا : مساهمة المشروع وآثاره من الناحية البيئية: أما من الناحية البيئية فالمشروع سوف يؤدي إلى تطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية بالجزائر بطريقة مطابقة تماما لبرتوكول " كيوتو" حيث وصف الخبير الياباني "يوجيرو كيتامورا" هذا التعاون بالمثالي من خلال استغلال الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة، مشيرا إلى أن تنفيذها سيكون مطابقا تماما

للمعاهدة الدولية لكيوتو الرامية إلى التقليص من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بهدف مكافحة التغيرات المناخية.

خلاصة الفصل الثالث :

تم من خلال الفصل الثالث التطرق إلى بعض المفاهيم الاساسية المتعلقة بالأمن الطاقوي وتحليل بعض مقاربات الانتقال الطاقوي كما تم في المبحث الثاني التركيز على دراسة مختلف محددات الامن الطاقوي ليتم في الاخير عرض استراتيجية الجزائر في مجال الانتقال الطاقوي وابرز المشاريع المسجلة في مجال الطاقات المتجددة ، لكن يبقى الواقع مغاير تماما لما هو مأمول ففي كل الاستراتيجيات نجد الجزائر تتحدث عن مقاربة 2030 و 2050 وذلك بداية من سنة 2020 لكن سنة 2020 تجاوزها الزمن بسنة ونصف لكن لم يتحقق شيء الامر الذي جعل اعادة النظر في استراتيجيات الانتقال الطاقوي عامل مهم لتحقيق امن الطاقة مستقبلا خاصة في ظل التحولات الكبيرة التي يشهدها العالم .

قائمة المراجع

الخاتمة :

يعتبر القطاع الطاقوي من المحركات الاقتصادية الهامة في مختلف بلدان العالم ولعل المشاكل التي يعاني منها القطاع الطاقوي في شقه المرتبط بالطاقة الاحفورية نتيجة تهاوي اسعار المحروقات جعل كثير من الاقتصاديات النفطية تعاني من مشاكل ولعل الفترة الاخيرة التي نعيشها أكبر دليل على ذلك فسقف اسعار المحروقات وصل تحت عتبة 30 دولار للبرميل وهو الامر الذي جعل الدول التي تعتمد على المحروقات متضررة بشكل كبير من هذه التداعيات بالإضافة إلى ذلك تراجع في مستويات الانتاج والحديث عن نضوب الطاقة الاحفوري ، ليأتي اليوم البديل المستدام للطاقة وهو الطاقات المتجددة ، فالجزائر لها امكانيات طاقوية كبيرة في هذا المجال نظرا لشساعة مساحتها وكبر محيطها العامل الذي يجعل الطاقات المتجددة اليوم كبديل طاقوي في ظل البحث عن مصادر دخل جديدة وفي هذا الإطار اتجهت الجزائر إلى تبني العديد من المشاريع الضخمة لتحقيق تنمية حقيقة مستدامة لاقتصادها ولعل من أبرز تلك المشاريع ، مشروعي الجزائري–الألماني " ديزرتيك" و المشروع الجزائري–الياباني"صحراء صولار بريدير". فبينا مشاريع تم ارسائها ومشاريع لاتزال حبرا على ورق تبقى مسألة الامن الطاقوي في الجزائر من بين أكبر المسائل التي تثير الجدل خاصة وأن أحدث تقرير للوزارة الأولى ضمن مخطط الانعاش الاقتصادي يبرز ان الطاقة الاحفورية لا تزال تشكل المزيج التمويلي الاكبر والغالب ان لم نقل الكلي حيث يفوق وزنها 99 % من حجم الامكانيات الطاقوية المستغلة .

أولا : نتائج اختبار الفرضيات :من خلال الدراسة توصلنا إلى النتائج التالية

بالنسبة للفرضية الأولى والقائلة بأن : الأمن الطاقوي في الجزائر مبني على الطاقة الأحفورية (غاز – بترول) رغم السياسات الرامية للانتقال الطاقوي ، فأثبتت الدراسة صحة هذه الفرضية بالنظر لحجم الاستغلال الكبير لموارد الطاقة الاحفورية والاعتماد الكبير ان لم نقل الكلي عليها سواء في استهلاك الطاقة او في تصديرها، فرغم المشاريع المسطرة في مجال

الطاقات المتجددة إلا أن نسبة مساهمة الطاقات المتجددة في الاستهلاك الوطني للطاقة يبقى ضعيف جدا.

بالنسبة للفرضية الثانية والقائلة بأن الانتقال الطاقوي مرتبط بالتخطيط السليم ووفرة الموارد المالية ، فالدراسة أثبتت خطأ هذه الفرضية فرغم وفرة الموارد المالية والتخطيط للعديد من المشاريع الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة إلا أن الجزائر لحد الساعة لم تحقق الانتقال الطاقوي بدليل برنامج الانعاش الاقتصادي للفترة (2020 – 2024) الصادر في شهر جوان 2021 والذي بين ضعف استخدام الطاقات المتجددة رغم ما رصد لها من مخططات وموارد مالية وتنظيم اداري بحجم وزارة الطاقات المتجددة والانتقال الطاقوي.

بالنسبة للفرضية الثالثة والأخيرة والتي تنص على أن الموارد الطبيعية رهان الامن الطاقوي في الجزائر فأثبتت الدراسة صحة هذه الفرضية كون الجزائر تتميز بموارد طبيعية كبيرة تسمح لها بالانتقال الطاقوي من خلال امكانية توليد الطاقة من مصادر طبيعية مختلفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية ...الخ. وهو الامر الذي يكرس امكانية انتقال طاقوي مبني على الموارد الطبيعية.

ثانيا : نتائج الدراسة :

- تمتلك الجزائر مقومات طبيعية مختلفة تؤهلها للانتقال الطاقوي سواء تعلق الامر باستغلال الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح ....الخ
- يتشكل المزيج الطاقوي في الجزائر من الطاقة الاحفورية بنسبة كبيرة جدا متمثلتا في الغاز والبترول.
- تُعتبر الطاقات المتجددة من أهم المصادر الطاقوية المستقبلية و يتعلق الأمر بالطاقة الشمسية التي هي بمثابة فرصة ومحرك للتطور الاقتصادي والاجتماعي، كون أن الجزائر تتمتع بكميات كبيرة من السطوع الشمسي تتجاوز **3500** ساعة سنويا بمعدل طاقة محصل عليها تفوق **2650** كيلوواط ساعي/م^2/السنة.

- رغم توفر الجزائر على امكانيات وموارد طبيعية إلا أن انتاج الطاقة من الموارد المتجددة يبقى ضعيف ان لم نقل شبه معدوم.
- سطرت الجزائر العديد من مشاريع الطاقات المتجددة إلا أنه لحد الساعة يبقى انتاج الطاقة ضعيف جدا .
- تُعَدُّ الجزائر إحدى أهم الدول التي تمتلك إمكانيات طاقوية هامة ومتنوعة بين الطاقات الأحفورية سواء التقليدية أو غير التقليدية وكذا الطاقات المتجددة، لكن ليس أمامها محاور تحكيم كثيرة في مجال السياسات المتعلقة بإنتاج الطاقة، خاصة بعد بدء العد العكسي للاحتياطي من الطاقة الأحفورية.
- إمْكَانيات الجزائر كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، رغم أن تكلفة استخدامها ما تزال مرتفعة نسبيا، لذا تَبْقَى الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم، لتعب دوراً رئيسياً ومهماً في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقات البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائرة في طريق النضوب، إلا أنه يتوجب على الجزائر النظر إلى ما بعد عملية الإنشاء، حيث سيؤدي استخدام الطاقة المتجددة إلى تخفيض كلفة التشغيل والإنتاجية لأي مشروع يعتمد على هذا النوع من الطاقة المتجددة وغير الناضبة، وبالتالي توفير طاقة مستدامة وصديقة للبيئة إضافة إلى توفير المال؛ وهذا ما يمكن الجزائر من تحقيق التنمية المستدامة.
- تحاول الجزائر بذل مجهودات معتبرة في مجال تطوير واستغلال الطاقة المتجددة، خاصة وان لها إمكانيات طبيعية هائلة، وهذا ما يسمح لها بتحقيق خطوات هامة في مجال استغلال الطاقة.

ثالثا: التوصيـــات: بناء على نتائج الدراسة يمكن طرح التوصيات التالية

- ✓ ضرورة نشر ثقافة استخدام الطاقات المتجددة التي ثبتت جدواها اقتصاديا.
- ✓ تعتبر الطاقات المتجددة أفضل خيار من ناحية انخفاض تكلفة الاستثمارات، وذلك للوصول إلى التامين و استدامة إمدادات الطاقة، بالرغم من أن عائداتها تكون على المستوى البعيد.
- ✓ سخرت الجزائر امكانيات مالية وتنظيمية معتبرة قصد تطوير الطاقات المتجددة.

- ✓ ارساء وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة كأحد الاستراتيجيات التنظيمية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة.
- ✓ البحث في كيفية بناء علاقة تكاملية بين تقنيات الطاقات المتجددة والطاقات التقليدية، و ذلك لفتح فرص عمل جديدة، إضافة إلى إطالة استخدام مصادر الطاقة الأحفورية الموجودة للأجيال القادمة بطريقة تتوافق مع البيئة.
- ✓ تطوير تكنولوجيا الطاقات المتجددة و إجراءات تحسين كفاءة الطاقة، يمكن أن تساهم بشكل كبير في حماية المناخ و استدامة مصادر الطاقة و خلق فرص العمل و التطور الاقتصادي.
- ✓ إن تشجيع البحث والتطوير و كذا الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكنها بان تكون البديل الاستراتيجي للطاقة التقليدية.
- ✓ إزالة العوائق الحالية التي تحول دون التحول إلى نظام طاقة خضراء؛
- ✓ إصلاح الإطار التشريعي والمؤسسي الحالي لتسهيل الانتقال إلى اقتصاد أخضر؛
- ✓ توفير نظام حوافز يشجع الاستثمار في تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.
- ✓ تعديل أسعار الطاقة باستمرار لتعكس الكلفة الاقتصادية الحقيقية والندرة والكلفة الحدية الطويلة المدى والأضرار البيئية.
- ✓ إصلاح أسعار الطاقة العامل الذي يسمح بزيادة كبيرة في الإيرادات الحكومية.
- ✓ ضرورة التوسع في الاستثمار في تكنولوجيات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.
- ✓ تقدر كميات الأمطار التي تسقط على الجزائر بحوالي 65 مليار م^3 سنويا، وهذه الكمية تعتبر مهمة بالرغم من أن كمية صغيرة فقط تستغل منها بنسبة 5% من الموارد المائية في توليد الطاقة الكهربائية على عكس بعض الدول الأوربية (استغلال 70% من الموارد المائية في توليد الطاقة الكهربائية –

رابعا : آفاق البحث : يمكن طرح مجموعة من المواضيع التي تبقى غامضة على النحو :

- تقييم السياسات الحكومية الرامية لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر.
- معيقات تفعيل مشاريع الاستثمار في الطاقات البديلة بالجزائر.
- رهانات الانتقال الطاقوي في ظل بروز اشكالية استغلال الغاز الصخري.

الخاتمة

أولا : الكتب والمطبوعات البيداغوجية:

1-أمينة مخلفي، مطبوعة محاضرات في مقياس محاضرات في الاقتصاد البترولي، موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس، تخصص اقتصاد وتسيير بترولي ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، السنة الجامعية : 2014/2013.

2- حافظ برجاس. محمد مجدوب، **الصراع الدولي على النفط العربي**. الطبعة الأولى. بيسان للنشر والتوزيع،2000.

3-حسين عبد الله، **النفط العربي خلال المستقبل المنظور**، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، الامارات العربية المتحدة، 1998

عبد المطلب عبد الحميد، اقتصاديات البترول والسياسة السعرية البترولية، الطبعة الأولى، ، الدار الجامعية، الإسكندرية ، 2015

4-غريب نوح ، **الأمن الطاقوي الأوربي بين مطرقة روسيا وسندان شمال افريقيا** ، مجلة الحوار المتوسطي ، المجلد (12) ، العدد(01) ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة جيلالي اليابس – سيدي بلعباس ، افريل 2021

5-لقمان عمر النعيمي، **دور تركيا في أمن الطاقة الأوروبي**، مركز الدراسات الاقليمية، جامعة الموصل، العراق ، 2018.

ثانيا : المذكرات والرسائل الجامعية :

6-بوشنافة رضا، **نموذج قياسي مقترح لتقدير محددات التجارة الخارجية الجزائرية في ظل اقتصاد السوق**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة2، السنة الجامعية : 2015-2016.

7- بوعشير مريم: **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص تحليل واستشراف اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ، السنة الجامعية : 2011/2010.

8-تكواشت عماد، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، السنة الجامعية : 2012/2011.

9- حمزة جعفر، **آليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 2018/2017.

10- ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية ، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة قسنطينة، السنة الجامعية 2010/2009.

11- زاوية أحلام ، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية-دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس-**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة فرحات عباس سطيف ، السنة الجامعية : 2013/2012.

12- عبد الرزاق حمزة، **سياسات استخدام العوائد النفطية في اطار استراتيجية استخلاف الثروة البترولية في الجزائر**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، السنة الجامعية : 2012/2011.

13- عروس أمينة، **أثر قطاع المحروقات على التنمية الاقتصادية في الجزائر**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية ، تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية، جامعة البليدة 2،السنة الجامعية : 2021/2020.

14- محمد اليمين قاسمي، **الاستراتيجيات البديلة لتجسيد مبادئ التنمية المستدامة – دراسة للبدائل الطاقوية المستدامة في الاقتصاد الجزائري** -، مذكرة شهادة ماجستير في

إدارة الأعمال الاستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة سطيف، السنة الجامعية:2010/2011.

15- هشام حريز، **دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد صناعي، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة محمد خيضر بسكرة، السنة الجامعية : 2016/2015.

ثالثا : المجلات والدوريات :

16- إدريس عطية ، عز الدين عطية، **الاستراتيجية الجزائرية للأمن الطاقوي رؤية الانتقال الطاقوي 2030 نموذجا** ، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية المجلد10، العدد1، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة الحاج لخضر باتنة 01 الجزائر ، جانفي 2021

17- بلمقدم مصطفى: **الغاز الطبيعي في الجزائر آفاق واعدة وتحديات**، مجلة التنظيم والعمل، جامعة مصطفى اسطمبولي معسكر ، العدد 4.

18- جباري عبد الجليل ، **الاستثمار في الطاقة المتجددة مدخل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة** ، مجلة الدارسات الاقتصادية والمالية ، العدد 09 ، المجلد 02 ، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الوادي .

19- جباري عبد الجليل ، **الاستثمار في الطاقة المتجددة مدخل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة** ، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية ، المجلد 09، العدد 02 ، جامعة الواد ، أوت 2016 .

20- جدو فؤاد ، بخوش اكرام ، **الأمن الطاقوي كمدخل لهندسة الصراع في المتوسط** ، مجلة الباحث للدراسات الاكاديمية ، المجلد (08)، العدد(01) ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة باتنة 1 – الحاج لخضر، جانفي 2021 .

21- زوبيدة محسن ، حسين شنيني ، **واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار** ، مجلة اقتصاد

المال والأعمال ، المجلد 02 ، العدد 04 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن المركز الجامعي لميلة ، ديسمبر 2018.

22-سليمان كعوان ، بوالكور نورالدين ، مسعود لشهب ، **أهمية الطاقة الشمسية في تأمين إمدادات الطاقة في الجزائر** ، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والادارية ، المجلد 02 ، العدد 02 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة 20 أوت سكيكدة ، الجزائر، ديسمبر 2019 .

23- سمير كسرى ، عادل مستوي ، **الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر – رؤية تحليلية وآنية مستقبلية** ، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية ، المجلد (09) العدد (14)، جامعة محمد بوضياف المسيلة ، 2015 .

24- علة مراد، **دراسة تقلبات أسعار النفط وأثرها في التنمية الاقتصادية قراءة نظرية تحليلية في حالة الجزائر (2000-2014)**،مجلة رؤى اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة الوادي ،جانفي2017 .

25-علي العبسي ، بلال شيخي ، **واقع وآفاق طاقة الرياح في الجزائر** ، مجلة المقار للدراسات الاقتصادية ، المجلد 02 ، العدد 01 ، مجلة علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن المركز الجامعي تندوف ، جوان 2018

26- فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، العدد 11، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ،كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، 2012.

27- قريشي العيد ، **خطة الطاقة الشمسية في منطقة البحر المتوسط (msp) كحافز لتجسيد التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية ، المجلد 06 ، العدد 02 ، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن جامعة العربي بن المهيدي أم البواقي ، الجزائر، ديسمبر 2019 .

28- كتوش عاشور، بلعزوز بن علي: **الغاز الطبيعي الجزائري ورهانات السوق الغازية.** مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، تصدر عن مخبر العولمة واقتصاديات شمال افريقيا ، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف ، العدد 2.

29- محمد طالبي، محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة،** مجلة الباحث، دورية علمية دولية محكمة متخصصة ، تصدر عن كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة الجزائر ، العدد 06، 2008.

30- مداحي محمد، **فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة " حالة الجزائر"**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 04، ديسمبر 2015.

31- يوسف محمد محمود عبد الله ، **الاستخدامات السلمية الصناعية للطاقة النووية ... تحليل أولي لمشروع الضبعة بجمهورية مصر العربية** ، مجلة دارسات وابحاث اقتصادية في مجال الطاقات المتجددة ، المجلد 08 ، العدد 01 ، مجلة علمية دولية محكمة متخصصة تصدر عن جامعة الحاج لخضر باتنة ، أفريل 2021

رابعا : المداخلات في الملتقيات الوطنية والدولية

32- بربار نورالدين ، رضا بوشنافة ، **دور استخدام الطاقات البديلة في تعزيز تنافسية المؤسسة واستدامتها** ، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول" المؤسسة المستدامة: الواقع .... والافاق" والمنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة سكيكدة ، يومي 7 و 8 جوان : 2021.

33- بربار نورالدين، لرادي سفيان ، مداخلة بعنوان : **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل اقتصادي للجزائر – الواقع والأفاق** ، الملتقى الوطني حول " **رهانات التنويع الاقتصادي في ظل البحث عن نموذج اقتصادي جديد في الجزائر** ، والمنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة ابن خلدون تيارت يوم 29 مارس 2021 .

34- راتول احمد، **صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتامين إمدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة " حالة مشروع ديزرتاك"**، الملتقى العلمي الدولي حول **سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية**، ورقلة 2012.

35- كمال باصور، **أثر تقلبات أسعار البترول على أداء مؤشرات الاقتصاد الجزائري 200-2014** ، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول: **انعكاسات انهيار أسعار النفط على اقتصاديات الدول المصدرة له "المخاطر والحلول"** ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الدكتور يحيى فارس المدية، يومي 7-8 أكتوبر 2014

36- موفق سهام ، بربار نورالدين ، مداخلة بعنوان: **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تعزيز تنافسية المؤسسة – إمكانات الجزائر في الطاقات المتجددة أنموذجا ،** مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول "" متطلبات تحقيق الاقلاع الاقتصادي في الدول النفطية في ظل إنهيار أسعار المحروقات " المنظم من قبل كلية العلوم الاقتصادية ، التجارية وعلوم التسيير ، جامعة آكلي محند أولحاج البويرة ، يومي 29 و 30 نوفمبر 2016 .

خامسا : التقارير :

37- .

38- صندوق النقد العربي ، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2008** ، الكويت، 2008.

39- صندوق النقد العربي ، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2010**، ،.الكويت.2010.

40- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، مصالح الوزير الأول ، **مخطط برنامج الانعاش الاقتصادي 2020 – 2024**، الجزائر ، جوان 2021.

41- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، **الطاقة في الوطن العربي**، الجزء الثالث، الكويت، سنة 1980

- منظمة الأمم المتحدة ، تقرير لجنة الاقتصاد والاجتماع لغربي آسيا(الاسكوا) بعنوان : التعاون الاقليمي وأمن الطاقة في المنطقة العربية، منظمة الامم المتحدة، نيويورك، 2015.

42- Actualitix- Word Atlas Statistics by country (EIA)

- Ministère de l'énergie et des mines, bilan énergétique national, 2004

سادسا : الروابط الالكترونية :

43- علي حاشد، ، **آفاق تنمية قطاع الطاقة بالجزائر** على الموقع http://www.alquds.com.uk،2011، أطلع عليه في 2021/03/30.

44- دراسة بعنوان : **مصادر الطاقة المتجددة، التطورات الاقتصادية والعالمية (عربيا وعالميا)**،الرابط الالكتروني : http://www.faculty.ksu.edu.sa/walidchem/lib:، تاريخ الاطلاع : 2021/04/13، الساعة : 10.15.

45- سيد الحجار ، **الهدروجين مستقبل الطاقة النظيفة** ، التقرير الاقتصادي جريدة الاتحاد الالكتروني، دورية اماراتية، الرابط الالكتروني: https://www.alittihad.ae/news، تاريخ الاطلاع :2021/04/17، الساعة : 10.39.

46- دراسة بعنوان : **الطاقة النووية**، الرابط الالكتروني : http :www.marefa.org/index.php ، تاريخ الاطلاع : 2021/04/03، الساعة :11.15.

47- مركز تنمية الطاقات المتجددة ، **خريطة حقول الرياح** ، الرابط الالكتروني : https://www.cder.dz/spip.php?article1446 ، تاريخ الاطلاع : 2021/04/26.الساعة :13.08.

48- محافظة الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية بالجزائر ، **الطاقات المتجددة : الجزائر تملك قدرات هائلة من موارد الطاقة ذات المصدر الحراري** ، دراسة متاحة على الرابط الالكتروني: https://www.aps.dz/ar/economie، تاريخ الاصدار: جانفي 2021، تاريخ الاطلاع :2021/05/03، الساعة : 14.05.

المراجع الاجنبية :

49- Marek Pavlík, Jan Zbojovsky, Martin German-Sobek, Marian Hrinko: VISION OF THE PROJECT DESERTEC, Intensive Programme "**Renewable Energy Sources**", Zelezna Ruda-Spicak, University of West Bohemia, Czech Republic,(June 2012

50- Powell Devin, (2012): Sahara solar plan loses its shine, Nature, from http://www.nature.com/news/sahara-solar-plan-loses-its-shine-1.11684: 23/05/2021.