وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة لونيسي علي – البليدة 02 –
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
– الشهيد طالب عبد الرحمان –

قسم علوم: التسيير

محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة

(السنة أولى ماستر تخصص اقتصاد دولي) :

من إعداد الأستاذة: عميمر فضيلة

السنة الجامعية 2020-2021

مقدمة:

تعتبر الطاقة من أهم المصادر التي استعملها الانسان منذ القدم بصفة عامة، ونظرا لتزايد الطلب على الموارد الطاقوية نتيجة تزايد نمو عدد السكان أصبحت تلعب الدور المحوري في المجال الاقتصادي والركيزة الأساسية في عملية الازدهار الاقتصادي.

وباعتبار أن هذه المطبوعة تتمحور حول فرع من فروع الاقتصاد التطبيقي والذي يتمثل في اقتصاديات الطاقة، وللاحاطة بمختلف مواضيع هذا الفرع يجدر الاشارة إلى مجموعة من المحاور التالية:

المحور الأول نتطرق فيه إلى مفاهيم عامة حول اقتصاد الطاقة، تعريف الطاقة، أشكالها ومصادرها.

كما سنتناول تحليل قوى العرض والطلب على الطاقة.

في المحور الثاني سنتطرق إلى الطاقات التقليدية مع ذكر مصادرها والآثار الناجمة عن استخدامها.

أما في المحور الثالث سنتطرق إلى الطاقات المتجددة من خلال تعريفها، أهميتها ودوافع استعمال الطاقات المتجددة.

في المحور الرابع سنذكر أسواق الطاقة التقليدية وأسواق الطاقات المتجددة واتجاهات سوق الطاقة العالمي.

أما في المحور الخامس نتطرق إلى أسباب الانتقال من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة إضافة إلى العلاقة بين هذه المصادر والتغيرات البيئية الناتجة عنها، كما سيتم عرض تجربتي الصين وألمانيا.

في المحور السادس سنتناول موضوع الجغرافيا السياسية للطاقة من خلال ذكر تحديات الأمن الطاقوي والصراعات الجيوسياسية.

أما في المحور السابع سنتكلم عن دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال ثلاث أبعاد.

أما في المحور الثامن والأخير فسنعرض الطاقة التقليدية في الجزائر وسبل التحول نحو الطاقات المتجددة وعوائقها.

الفهرس

العنوان	الصفحة
مقدمة.	1
الفهرس	2
قائمة الجداول	5
الإطار الكلي و الجزئي اقتصاد الطاقة	
1. تعريف اقتصاد الطاقة	8
1.1. تعريف الطاقة	10
2.1. أشكال الطاقة وتصنيفاتها	10
3.1. مصادر الطاقة	11
2.تحليل العرض والطلب على الطاقة	12
1.2. الطلب على الطاقة	12
1.1.2. تعريف	12
2.1.2. الأسس الاقتصادية للطلب على الطاقة.	13
3.1.2. أهم القطاعات الاقتصادية الرئيسة التي تطلب الطاقة	13
4.1.2. العوامل المحددة للطلب على الطاقة.	15
2.2. عرض وإمدادات الطاقة.	17
3.2. الطلب على الطاقة والعرض ما بين 2018-2020 وأثر جائحة كورونا عليهما.	19
4.2. أسباب تراجع الطلب على الطاقة.	21
الطاقات التقليدية	

1. مصادر الطاقات التقليدية.	22
1.1.النفط.	22
2.1.الفحم.	23
3.1.الغاز الطبيعي.	24
4.1.الطاقة النووية.	26
2. الآثار الناجمة عم استخدام الطاقات التقليدية.	27
الطاقات المتجددة.	
1.تعريف الطاقات المتجددة.	31
2. مصادر الطاقة المتجددة.	32
3. أهمية الطاقة المتجددة ومزايا استخدامها.	38
4. خصائص الطاقات المتجددة.	39
5. مزايا استخدام الطاقات المتجددة.	40
6. دوافع استعمال الطاقات المتجددة.	41
7. مجالات استغلال الطاقات المتجددة.	42
8. عوائق تطور الطاقة المتجددة.	44
9. الاستثمارات العالمية في مجال الطاقات المتجددة:	45
أسواق الطاقات التقليدية	
1. أسواق النفط العالمية.	47
1.1. الأسواق العاجلة.	47
2.1. الأسواق الآجلة.	48
2. أسواق الغاز الطبيعي.	49

3. أسواق الكهرباء.	50
4. أسواق الطاقات المتجددة.	51
5. اتجاهات سوق الطاقة العالمية.	51
التحول الطاقوي	
1. تعريف التحول الطاقوي.	53
2. أسباب الانتقال من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة.	53
1.2. اسباب مناخية.	53
2.2. اسباب اقتصادية.	54
3.2. اسباب ضريبية.	54
4.2. اسباب اجتماعية.	55
5.2. اسباب قانونية.	55
3. متطلبات التحول الطاقوي.	55
4. إستراتيجيات التحول الطاقوي:	56
التحول الطاقوي–عرض التجربة الصينية–	
1. مراحل تطوير الطاقات المتجددة في الصين.	58
2. اقتصاديات الطاقات المتجددة في الصين.	63
3. تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الصين:	66
4. استغلال الاستثمار الأجنبي المباشر لتطوير الطاقات المتجددة:	67
التحول الطاقوي–عرض تجربة ألمانيا–	
1.المكانة الرائدة للصناعة الألمانية عالميا.	68
	69

2. عوامل ازدهار الطاقات المتجددة في ألمانيا .	69
3. مراحل التحول الطاقوي في ألمانيا.	69
4. استراتيجية التحول الطاقوي في ألمانيا.	
الجغرافيا السياسية للطاقة	72
1. تعريف الجغرافيا السياسية.	72
2. جيوسياسة الطاقة.	73
3. مفهوم الأمن الطاقوي.	73
4. تحديات الأمن الطاقوي.	75
5. الأمن الطاقوي والصراعات الجيوسياسية.	
دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة	76
1. تعريف التنمية المستدامة	76
2. خصائص التنمية المستدامة.	77
3. أهداف التنمية المستدامة.	77
4. دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.	78
1.4. دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي.	79
2.4. دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي.	79
3.4. دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي.	
الطاقة في الجزائر	81
1.الطاقة التقليدية في الجزائر.	81
1.1.الأهمية الإستراتيجية للنفط في الاقتصاديات الحديثة.	81
	82

2.1. نسبة صادرات المحروقات من الصادرات الإجمالية في الجزائر.	**83**
3.1. التحديات التي تواجه اعتماد الاقتصاد الجزائري على النفط.	**83**
2. الطاقات المتجددة في الجزائر.	**88**
1.2. واقع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر.	**89**
2.2. أهمية تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر.	**92**
3.2. الرهانات التي تسعى الجزائر إلى تحقيقها في مجال الطاقات المتجددة.	**94**
4.2. البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة.	**95**
5.2. معوقات التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة.	**96**
6.2. سبل التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر.	**97**
خاتمة	**98**
المراجع	**99**

الجداول:

الرقم	العنوان	الصفحة
1	العشر دول الأكثر انتاجا للنفط في العالم سنة 2020	25
2	أكبر عشر دول مستهلكة للنفط في العالم	26
3	اكبر 10 دول مصدرة للغاز الطبيعي في العالم سنة 2020	29
4	أهم التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية	32
5	ترتيب الخمس دول الأولى عالميا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة 2016	65
	مقارنة الصين مع بعض الدول في انتاج الطاقة الشمسية المركبو(جيغاواط)	66

6	مقارنة الصين مع بعض الدول في انتاج طاقة الرياح المركبة(جيغاواط)	67
7	نسبة صادرات المحروقات من الصادرات الاجمالية في الجزائر الوحدة: مليون دولار أمريكي.	85
8	القدرات الشمسية في الجزائر.	88
9	توزيع الطاقة الكهرومائية في الجزائر	92
10		

الإطار الكلي والجزئي للطاقة

تعتبر الطاقة مصدر أساسي سواءا لحياة الانسان كفرد في المجتمع أو للمنشآت الصناعية أو الخدماتية في الدولة، فاستعمالاتها اليومية زاد من كمية الطلب عليها سواء من طرف الدول النامية أو المتقدمةمن جهة، ومن جهة أخرى يشهد العالم نموا ديمغرافيا سريع ما صاحبه ارتفاعا في الاستهلاك، مما جعل الطلب على الطاقة في ارتفاع عن الكمية المعروضة وهذا ما أولى اهتماما كبيرا لدول العالم نحو استغلال الطاقة.

1- تعريف اقتصاد الطاقة:

الطاقة تلعب الدور الأساسي للحياة الاقتصادية حيث تؤثر على جميع الميادين المختلفة فحسب forquet "فعالية الطاقة تؤدي إلى خلق كميات كبيرة وهائلة من الحرارة والقوة والإنارة."[1]

يعتبر اقتصاد الطاقة فرع من فروع الاقتصاد التطبيقي، حيث يتم تطبيق المبادئ الأساسية والأدوات الاقتصادية للإجابة الصحيحة على الأسئلة، وتحليلها بشكل منطقي ومنهجي من أجل تطوير فهم مطلع ومستنير للقضايا الاقتصادية الطاقوية.[2]

قطاع الطاقة هو قطاع معقد بسبب مجموعة من العوامل[3] :

- الصناعات المكونة تميل إلى أن تكون عالية التقنية في طبيعتها، والتي تتطلب بعض الفهم للعمليات والتقنيات الأساسية من أجل فهم جيد للقضايا الاقتصادية.
- كل صناعة من القطاع لديها مميزاتها الخاصة بها والتي تتطلب اهتماما خاصا.
- الطاقة كونها عنصرا لأي نشاط اقتصادي، فإن توافرها أو عدمه يؤثر على المجتمع، وبالتالي فهناك مخاوف مجتمعية كبيرة تؤثر على القطاع.
- ويتأثر هذا القطاع من خلال التفاعلات على مختلف المستويات (الدولية، الإقليمية والوطنية والمحلية حتى).

[1]Joanne, e., & lesterc, h. (2009). international handbook on the economics of energy.P3

[2]edit

[3] edit

مثل أي فرع من فروع الاقتصاد، تهتم اقتصاديات الطاقة بالمشكلة الاقتصادية الأساسية لتخصيص الموارد النادرة في الاقتصاد، وهكذا فهي على المستوى الجزئي تهتم بالطلب وإمدادات الطاقة، وعلى المستوى الكلي بالاستثمار والتمويل والروابط الاقتصادية مع بقية الاقتصاد[4].

1-1- تعريف الطاقة:

إن كلمة طاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة (Energy) أو (Energie) أو (Energia) باللغات الأوربية الحديثة، وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة (Energos) المركبة من مقطعين (En) وتعني في أو داخل و(Ergos) وتعني نشاط، ولهذا فإن الكلمة تعني في داخله نشاط، أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل.[5]

أما التعاريف الاصطلاحية فهي كالأتي:

"الطاقة هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية ، ولكي تقوم بعمل شاق في مكاننا من أجل الحصول على الراحة اللازمة : التدفئة، الإنارة التبريد...."[6]

أو هي: " الطاقة هي القدرة على إنجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية ...الخ[7]

الطاقة هي القدرة على أداء شغل أو عمل، وقدرة الإنسان على أداء عمل معين تحدد طاقته، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه، وحركته وحالته الداخلية، وتركيبته الكميائية، وكتلته فمثلا الماء الذي يسقط من الشلال يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية، والماء الذي يسقط من الدولاب يمكن استخدامه لإدارة الآلات.[8]

أو " الطاقة هي القدرة على القيام بعمل، وجميع المواد تحتوي على طاقة لأنها جميعها يمكن استعمالها في بعض أشكال أو عمليات تحويل الطاقة"[9].

---

[4] سمير بن محاد. محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة. كلية العلوم الاقتصادية. الجزائر.(2017)..ص6

[5] رهبان , ع .ا .(2011). الأهمية النسبية لموارد الطاقة –دراسة جغرافية للطاقة .–*مجلة جامعة دمشق*.

[6] CHITOUR, C.-E. (1994). L'energie ,Les enjeux de l'an 2000. Alger ,: OPU , p32

[7] سمير بن محاد. مرجع سابق. ص10.

[8] حسن شحاتة. التلوث البيئي ومخاطر الطاقة. مكتبة الدار العربية للكتاب.القاهرة. (2003) ص25.

[9] سمير بن محاد، مرجع سابق، ص11.

1-2- أشكال الطاقة وتصنيفاتها:

يمكن أن توجد الطاقة على عدة أشكال وتصنيفات نذكر منها

- **الطاقة الأولية والطاقة الثانوية:**

يستخدم مصطلح الطاقة الأولية للدلالة على مصدر الطاقة الذي يستخرج من مخزون الموارد الطبيعية والتي لم يطأ عليها أي تحول أو تحويل من فصل وتنظيف وتكرير ومن أمثلة ذلك الفحم والنفط الخام والغاز الطبيعي والطاقة الشمسية ...الخ.

كما يشير مصطلح الطاقة الثانوية إلى أي طاقة يتم الحصول عليها من مصادر الطاقة الأولية بعد عمليات التحويل والإضافة، ومن أمثلة ذلك المنتجات النفطية (بنزين أو مازوت ..) أو الكهرباء المولدة عن طريق الغاز أو الديزل أوالماء...الخ.

- **الطاقة المتجددة والغير متجددة:**

الطاقة غير المتجددة هي من الطاقة الأولية حيث أن سحب أو استهلاك وحدة منها يترك وحدات أقل للاستهلاك في المستقبل، مثلا النفط أو الفحم ...الخ.

أما الطاقة المتجددة فهي التي يتم الحصول عليها من مصادر أولية متجددة باستمرار، حيث أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، الطاقة المائية وما شابه ذلك هي طاقات متجددة.

- **الطاقة التجارية والغير تجارية:**

تعتبر الطاقة تجارية إذا تم تداول مصادرها على نطاق واسع أو شبه كلي في أسواق مخصصة لها، وبالتالي حيازتها على أسعار سوق وطلب وعرض خاص بها مثل النفط والغاز..الخ كما نعتبر الطاقة غير تجارية إذا لم تمر عبر الأسواق ولم تكن لها أسعار خاصة بها، مثل جمع الخشب للاستعمال الخاص في الأرياف والبادية، لكن دخول الطاقة غير التجارية إلى الأسواق يغير من مفهومها ومثال ذلك الخشب فعند استغلاله من قبل جامعيه يدخل في إطار الطاقة غير التجارية، إلا انه الآن وفي العديد من المناطق أصبح يباع في الأسواق وبالتالي يدخل في خانة الطاقة التجارية وهنا نجد التداخل في المصطلحات.

- **الطاقات التقليدية والغير تقليدية:**

ويستند هذا التصنيف على التقنيات المستخدمة لالتقاط أو تسخير مصادر الطاقة، فالطاقات التقليدية هي التي يتم الحصول عليها عادة باستخدام التكنولوجيا، أما الطاقات الغير تقليدية فهي التي يتم الحصول عليها باستخدام المصادر المتجددة والتكنولوجيات الجديدة، ويبقى هذا المصطلح يشوبه نوع من الغموض

حيث مثلما هي الجدة والقدم معرضة للتغيير مع مرور الوقت، مما يسمح للأشكال غير التقليدية بان تصبح تقليدية عند نقطة أو زمن معين.

1-3- مصادر الطاقة

تصنف مصادر الطاقة إلى صنفين طاقات متجددة وطاقات غير متجددة ناضبة:

أولا-الطاقات غير المتجددة: تطلق عليها مصطلح الطاقات الناضبة أو الوقود الأحفوري وهي تشمل الفحم، البترول والغا ز الطبيعي . وهي ستنتهي مع الزمن لكثرة الإستخدام وتعتبر ملوثة وتشكل 68 % من حاجة العالم بشكل عام من الطاقة . وتتكون المصادر غير المتجددة من الأنواع التالية الوقود الأحفوري : ويشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم ويشمل أيضا الطاقة النووية التي تستخدم في عملية توليد الكهرباء عن طريق إستخدام الحرارة الناتجة عن عمليات الإنشطار النووي في المفاعلات.

النفط : فيعتبر من أهم مصادر الطاقة وأكثرها انتشارا . وهو عبارة عن سائل أسود كثيف سريع الإشتعال ويكون من خليط من المركبات العضوية والتي تتكون أساسا من عنصري الكربون والهيدروجين وتعرف باسم الهيدروكربونات ويساهم النفط اليوم بحوالي 86 % من استهلاك الطاقة العالمي.

الفحم:هو من أهم المصادر الطبيعية للطاقة، ظهرت أهمية الفحم الحجري كمصدر للوقود في عصر الثورة الصناعية في أوروبا الغربية ومنها انتشر استعماله إلى بقاع أخرى من الأرض حيث يتوفر مخزون منه ويساهم حاليا بحوالي20% من الإستهلاك العالمي من الطاقة.

الغاز الطبيعي: يعتبر من أنظف المصادر الإحفورية للطاقة ويحتوي على وحدات حرارية عالية، يوجد الغاز الطبيعي في الطبيعة إما منفردا في حقول خاصة به، أو في مناطق حقول البترول وهو ما يسمى بالغاز المصاحب، يقع الغاز في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية في استهلاك العالم من الطاقة بعد الفحم والنفط، إذ يشكل الغاز ما نسبته 15 % من مجمل الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية، ويتكون من خليط من المركبات الغازية , أهمها غاز الميثان والإيثان والبروبان والبيوتان،فالغاز الطبيعي نظيف فنسبة الكربون تقل فيه ب 70٪ مقارنة مع البترول والفحم إضافة إلى هذا لا يظهر الرماد الملوث عند إنتاج طاقة إلا انه مورد محدود كبقية مصادر الوقود الأحفوري.

الطاقة النووية : ويتم إنتاجها عندما يتم تقسيم نواة الذرة إلى نواة أصغر وتدعى هذه العملية بالانشطا ر كانشطار الذرات الكبيرة، مثل اليورانيوم 235 والبلوتونيوم 239 ، وتنتج قدرا كبيرا من الطاقة . في الواقع، فانشطار 1 غرام من اليورانيوم 235 ينتج نفس الكمية من الطاقة والاحتراق، الناتجة عن حرق 8 طن من الفحم، فالطاقة التي تنتجها الانشطار من اليورانيوم أو البلوتونيوم يمكن تسخيرها لإنتاج الكهرباء، لدفع

مركبة فضائية، و أسلحة الطاقة مثل القنبلة الذرية، فالطاقة النووية تنجح على المدى الطويل إلا إذا كان لديها أقل تكلفة من التقنيات المنافسة.

2- تحليل العرض والطلب على الطاقة

إن الارتفاع المستمر فى عدد سكان العالم والتوقعات باستمرار ازدياد السكان بحلول عام 2030 يعمل على تضاعف قيمة الناتج الاقتصادي العالمي وبالتالي ارتفاع مستوى المعيشة للدول الناشئة والنامية ذات أعداد السكان العالية (الصين والهند والبرازيل وكوريا الجنوبية) الأمر الذى يعنى ازدياد فى الاستهلاك السلعى والكهرباء ومن ثم ارتفاع الطلب على السلع الاستهلاكية المعتمدة على الطاقة، حيث أضهرت أحدث الدراسات على نمو الطلب العالمي على الطاقة بنحو 25% في الفترة الممتدة بين (2017 – 2040).

2-1- الطلب على الطاقة:

2-1-1- تعريف:

إن مصطلح الطلب بصفة عامة هو الكمية المشتراة من سلعة ما أو الخدمة المقدمة لاشباع حاجات الفرد بسعر معين وفي ظرف معين.

أما بالنسبة للطلب على الطاقة فيشير إلى استخدام نوع من الطاقة لاشباع حاجات الفرد من الطاقة (الطبخ، التدفئة،....)، أما على مستوى صانعي الطاقة فيشير إلى التوافق بين كمية الطاقة المطلوبة إلى كمية توريدها إلى المستهلكين.

يتم التمييز بين استهلاك الطاقة والطلب على الطاقة حيث يصف الطلب على الطاقة وجود علاقة بين السعر(أو الدخل أو بعض المتغيرات الاقتصادية) وكمية الطاقة، سواء للاستعمال الوسيطي أو النهائي، ويكون موجودا قبل اتخاذ قرار الشراء، والطلب يشير إلى ما هي الكميات التي سيتم شراءها عند أسعار معينة، وإلى أي درجة يؤثر تغير السعر على تغير الكميات المطلوبة.

الاستهلاك من جهة أخرى يأخذ مكانه بمجرد اتخاذ قرار الشراء، ويشير إلى مظهر من مظاهر إشباع الطلب ويمكن قياسه.[10]

[10] سمير بن محاد. مرجع سابق، ص26.

2-1-2- الأسس الاقتصادية للطلب على الطاقة:

إن الطلب على الطاقة بالنسبة للأسر ليس كالطلب على الطاقة بالنسبة للمستخدمين التجاريين والصناعة. فالطلب على الطاقة بالنسبة للأسر هو نفسه الطلب على أي سلعة لتلبية احتياجات معينة، ويكون ذلك عن طريق تخصيص الدخل للحصول على أقصى اشباع.

بالنسبة للصناعة والمستخدمين التجاريين، فان الطلب على الطاقة يعتبر كمدخل من مدخلات الإنتاج، ويكون الهدف هو تقليل التكلفة الكلية للانتاج، ويتمثل من خلال دالة الطلب، التي تحدد العلاقة بين الكميات المستهلكة من السلعة ومحددات تلك الكمية، حيث ينص قانون الطلب على حصر العلاقة بين الكمية والسعر فقط فكلما قل السعر تزداد الكمية المطلوبة والعكس صحيح مع بقاء المحددات الأخرى ثابتة.

- **المستهلكون ومشكلة تعظيم المنفعة:**

بالنسبة للتحليل الجزئي للطلب الاستهلاكي على الطاقة، فالمستهلك يعتمد مبدأ تعظيم المنافع، ويفترض هذا التحليل أن:

- المستهلكون يعرفون تفضيلاتهم وترتيب هذه التفضيلات.
- يمكن تمثيل ترتيب التفضيلات بواسطة دوال المنافع.
- المستهلك عقلاني حيث أنه يختار دائما المجموعة الأكثر تفضيلا من البدائل المختلفة

- **المنتجون ومشكلة تدنية التكاليف:**

في حالة المنتجين فان نظرية المنتجين تستعمل لتحديد الطلب على عوامل الإنتاج، ففي عملية الإنتاج عادة ما تحل مدخلة محل مدخلة أخرى، فالمنتج يحاول إيجاد توليفة من المدخلات من شأنها تدنية تكاليف الإنتاج.

2-1-3- أهم القطاعات الاقتصادية الرئيسة التي تطلب الطاقة:

قطاع النقل:

يعد هذا القطاع في مقدمة القطاعات التي تستهلك الطاقة في الاقتصاد العالمي إذ يسهم بأكثر من 20 % في الطلب العالمي على الطاقة بحسب بيانات عام 2011 ارتفعت إلى28 % عام 2013 فضلا عن أنه يعد أكثر القطاعات تحديا من منظور تخفيض الاعتماد على الوقود الاحفوري وتخفيض انبعاثات الملوثات، لان الوقود المفضل من أجل وسائط النقل هما البنزين والديزل، اللذين يزيد الطلب عليهما بسبب سهولة تخزينهما على متن مركبات النقل، وانتشار محرك الإحتراق الداخلي الذي تطور بشكل

كبير لأكثر من قرن من أجل هذه الوسائط ويعتمد هذا القطاع اعتماداً كبيرا على المنتجات النفطية التي تلبي % 95 من حاجات قطاع النقل من الطاقة ,وخلال الفترة الممتدة من عام 1971-2006 ارتفع الاستخدام العالمي للطاقة في النقل باطراد بمعدل من 2 % إلى 2,5% سنويا.[11]

الصناعة :

يشير مفهوم الصناعة أو الصناعات التحويلية بأنها عملية مستهلكة للطاقة ,والتي يتم بموجبها تحويل المواد الأساسية إلى منتجات نهائية ذات فائدة ,وتعتبر ركيزة من ركائز المجتمع الحديث ننظارا لما توفره من منتجات أساسية لمتطلبات الحياة العصرية، كما أنها قوة مفصلية تسهم بحوالي 26.3 % من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، وتستهلك الصناعات التحويلية حوالي 51 % من جميع مصادر الطاقة الأولية في عام2011 وانخفضت إلى 32% عام 2013 في حين كان الاستهلاك من الطاقة الكهربائية حوالي 41,7% من الكهرباء المولدة على مستوى الصعيد العالمي .ويعزى الانخفاض الحاد في نفقات الطاقة في القطاع الصناعي إلى الأزمة العالمية التي حدثت في عام 2008، وما نتج عنها من ركود اقتصادي على مستوى العالم[12].

القطاع التجاري:

يعد القطاع التجاري جزء من المباني في العالم بما في ذلك جميع المباني التي لا تشمل الدور السكنية والمشروعات الصناعية أو الز ا رعية .وبالتالي فإن هذا القطاع يتكون من المباني التي تستخدمها الشركات أو المنظمات وغيرها لتوفير مساحة العمل اللازمة لتقديم الخدمات. ويشمل قطاع خدمات الشركات المحلات التجارية والمخازن والفنادق والمولات والمطاعم، والمستشفيات، فضلا عن مجموعة واسعة من التسهيلات التي لم تكن تعتبر تجارية بالمعنى الاقتصادي التقليدي، مثل المدارس العامة والمرافق الحكومية المتخصصة، والمنظمات الدينية. ويستهلك القطاع التجاري حوالي 12% من جميع مصادر الطاقة الأولية في عام 2011، وارتفعت إلى 18% عام 2013 وهذه النسبة هي اقل من باقي النسب في استهلاك مصادر الطاقة الأولية عند مقارنتها مع باقي القطاعات الأخرى، ويعتمد القطاع التجاري في استهلاكه لمصادر الطاقة على الطاقة الكهربائية، والتي تستخدم بشكل مباشر لأغراض الإضاءة والتبريد والتدفئة، وهذا يعطي دلالة إن استهلاك الطاقة في هذا القطاع يمكن تخفيضها من خلال اتخاذ تدابير تعمل

[11] مازن عيسى الشيخ راضي، أحمد جاسم جبار، "أسواق الطاقة العالمية وخيارات المستقبل(رؤية استشرافية)، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد الخامس عشر العدد 01، سنة 2018، جامعة الكوفة،ص 3.

[12] نفس المرجع، ص3.

على تحسين كفاءة استخدام الطاقة، والتي ترتبط بتصميم المباني التجاري من جانب الاستفادة من ضوء النهار والتهوية المناسبة وغيرها من الجوانب الأخرى[13].

القطاع السكني :

يعتمد القطاع السكني وبشكل أساسي على مصادر الطاقة المختلفة، فقد أدى النمو السريع في إنحاء كثيرة في العالم إلى توسع عمراني سريع واحتياجات أكبر لتلبية أسلوب حياة أفضل للسكان في المناطق الحضرية، وهذا بدوره يتطلب المزيد من الطلب على الطاقة في هذا القطاع .إذ يستهلك القطاع السكني حوالي 18% عام 2011، ارتفعت إلى 22% عام 2013 في العالم .ووفقا إلى تقديرات إدارة المعلومات الأمريكية، فان قطاع البناء يستهلك حوالي 48,7% أي ما يقارب من نصف إجمالي الطاقة المنتجة في الولايات المتحدة على سبيل المثال، وهو بذلك يستهلك طاقة أكثر من إي قطاع أخر .ويعود ذلك إلى إن اغلب إنتاج مواد البناء كثيفة الاستهلاك للطاقة(الاسمنت والجير والصلب والألمنيوم) بالإضافة إلى ذلك يتم استهلاك نحو 75,7% من الكهرباء لتشغيل المباني، الأمر الذي يجعل الأبنية أكبر مصدر لاستهلاك الطاقة، فمن المتوقع أن ينمو استهلاك قطاع البناء للطاقة في العالم بوتيرة أسرع من استهلاك قطاع الصناعة أو الموصلات.

2-1-4- العوامل المحددة للطلب على الطاقة:

يقصد بالطلب هنا الطلب المقترن بالقدرة على الشراء وليس مجرد الرغبة ويعد الطلب على مصادر الطاقة طلبا مشتقا من الطلب على الصناعات أو السلع والخدمات النهائية وبشكل عام فإن منحنى الطلب على الطاقة متزايد عبر الزمن خلال الأوقات الاقتصادية الجيدة، ويتمثل هذا الطلب المتنامي في المصادر الناضبة للوقود الأحفوري، يتأثر الطلب بعدة عوامل من أهم هذه العوامل نذكر[14]:

مستوى الدخل:

بينت الدراسات الإحصائية التطبيقية أن هناك علاقة طردية بين مستوى دخل الفرد ومستوى معيشته واستهلاكه من الطاقة، فكلما ارتفع دخل الفرد زاد مستوى استهلاكه منها، وهو ما يمكن ملاحظته عند مقارنة مستويات استهلاك الفرد من الطاقة في الدول المتقدمة والنامية، حيث نجده في الأولى أي في الدول المتقدمة أضعاف ما يتم استهلاكه من طرف الفرد في الدول النامية، ويتفاوت في هذه الأخيرة في ما بينها حيث نجده أشد انخفاضا في الدول الأشد فقرا.

[13] مازن عيسى الشيخ راضي، أحمد جاسم جبار، مرجع سابق، ص5.
[14] سمير بن محاد. مرجع سابق، ص27-28.

السعر:

الطلب على الطاقة شأنه شأن السلع الأخرى يخضع لقانون الطلب، فكلما انخفضت أسعار الطاقة كلما ارتفع الاستهلاك منها والعكس صحيح، بمعنى هناك علاقة عكسية بين الكمية المطلوبة وأسعارها إلا أن تأثير السعر على حجم الاستهلاك هنا يتوقف على مدى وجود بدائل أخرى، فكلما ارتفع سعر مصدر معين للطاقة يتم التحول إلى المصادر البديلة الممكنة التي تكون أرخص نسبيا وخاصة في المدى الطويل، ويرجع ذلك لكون مرونة الطلب السعرية لمصادر الطاقة تكون منخفضة في المدى القصير تميل إلى الارتفاع في المدى الطويل، ففي حالة ارتفاع الأسعار مثلا لا يمكن للمستهلك التخفيض المباشر لاستهلاكه من هذه السلعة خاصة في ظل الارتباط الكبير لها برفاهيته.

كما تجدر الإشارة إلى أن سعر البترول على اعتباره المصدر الأساسي لتغطية الطلب تعتمد على مواصفاته، حيث نجد هناك فرق ما بين البترول أو الزيت الخام الخفيف والزيت الخام الثقيل.

معدل النمو الاقتصادي:

تشير الإحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي ومعدل استهلاك الطاقة فكلما زاد معدل النمو الاقتصادي ومعه معدل النمو الصناعي زاد الطلب على مختلف مصادر الطاقة حيث نجد أن معدل الاستهلاك لها في الدول المتقدمة أضعاف ما يتم استهلاكه في الدول النامية، وذلك بالرغم من توفرها على موارد اقتصادية ضخمة (البترول والغاز الطبيعي) وكذا ارتفاع معدل النمو الديموغرافي بها، إلا معدل استهلاك الفرد من الطاقة فيها يبقى منخفضا مقارنة بنظيره في الدول المتقدمة.

هيكل النشاط الاقتصادي للدولة:

يقصد بهيكل النشاط الاقتصادي للدولة درجة الأهمية النسبية التي يمثلها كل قطاع إنتاجي في إجمالي الناتج المحلي بها سواء كان قطاع زراعي، صناعي أو قطاع خدمات، وتعكس "نسبة كثافة الطاقة" لدولة ما الهيكل الاقتصادي لتلك الدولة، وتعرف على أنها كمية الطاقة المطلوبة لإنتاج كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي، وتعكس هذه النسبة أيضا مدى الكفاءة في استخدام الطاقة داخل الهيكل الاقتصاد.

يعرف الطلب ارتفاعا ملحوظا في الدول المتقدمة الصناعية مقارنة بالدول النامية والتي تعتمد اقتصادياتها على القطاع الزراعي، كما تعرف نسبة كثافة الطاقة تباينا ما بين الدول، حيث نجدها في الأولى أي الدول المتقدمة أعلى منها في الدول النامية، باستثناء الدول التي تتوفر على مصادر رخيصة.

بالإضافة إلى هذه العوامل هناك مجموعة من العوامل الأخرى التي تؤثر بشكل أو بآخر على الطلب على الطاقة نذكر منها: المناخ، عدد السكان، القوانين المنظمة لاستهلاك الطاقة، الطلب المستقبلي على الطاقة، التباين في مستويات التقدم الاقتصادي والصناعي، الضرائب المفروضة على الواردات أو المنتجات الطاقوية والسياسات الأخرى في الدول المستهلكة.

2-2- عرض وإمدادات الطاقة:

لقد ارتفع الاستخدام العالمي للطاقة منذ عام 1850 بحوالي 20 ضعفا، وعشرة أضعاف منذ عام1900 ، وأكثر من أربعة أضعاف منذ عام 1950 وشهدت مصادر الطاقة المختلفة في أثناء هذا التطور التاريخي تحولا كبيرا خلال القرن والنصف الماضيين .ففي القرن التاسع عشر استخدمت المصادر الحيوية مثل الخشب والفحم الخشبي ومخلفات الزراعة والتي تعرف اليوم باسم المصادر التقليدية للطاقة. فقد واكب المحرك البخاري الثورة الصناعية وقدم وسائل لتحويل الطاقة االحرارية إلى طاقة ميكانيكية، وقد كان الخشب مصدر الطاقة الأول لتمويل البخار في تلك المحركات .وحل الفحم الحجري في النهاية محل الخشب [15] أما في النصف الثاني من القرن التاسع عشر فشهد انتاج الفحم ارتفاعا كبيرا خلال المدة مابين 1890-1965، وأصبح الوقود المهيمن من حيث الاستهلاك العالمي كما أحدث تغييرات صناعية كبيرة خاصة في الدول المتقدمة.

ونتيجة للتحولات الصناعية خاصة بعد الحرب العالمية الثانية، وبعد اكتشاف النفط تزايد الاهتمام به وتحول الاعتماد الأساسي على الفحم الحجري إلى الاعتماد على النفط والغاز الطبيعي فالنفط لم يكن يسهم عام 1929 أكثر من 16% من إجمالي استهلاك مصادر الطاقة في العالم بينما أسهم الفحم الحجري بنحو 79% من أجماليها في المدة نفسها، إلا إن الأهمية النسبية للنفط تضاعفت نحو ثلاث مرات بعد التحولات الصناعية فقد أصبحت الأهمية النسبية للنفط والغاز تشكل نحو 58% من استهلاك الطاقة العالمي عام 1965 بينما أصبحت هذه النسبة 65,4% عام 2000، أما الفحم فقد كان يشكل 39.6% من مجمل استهلاك الطاقة العالمي عام 1965 وقد انكمشت حصته إلى24 % عام2000.

2-2-1- عرض الوقود الأحفوري(الطاقات الناضبة):

تبين الشركات النفطية الكبرى أنه ينبغي المحافظة على المستويات التقليدية من(**الاحتياطي /الإنتاج**) والتي تبلغ 40 سنة للنفط الخام، وحوالي 70 سنة بالنسبة للغاز الطبيعي .وفي الوقت الذي يعني

[15] مازن عيسى الشيخ راضي، أحمد جاسم جبار، مرجع سابق، ص4

الحفاظ على هاتين النسبتين تحمل تكاليف كبيرة في التنقيب والاستكشاف، فانه يجري العمل على تطوير مصادر جديدة للطاقة مثل النفط الثقيل والرمال النفطية لإنتاج النفط الصناعي الذي يمكن أن يطيل مدة التزود بالنفط الخام التقليدي .ويتوفر الفحم الحجري بكميات كبيرة، ذلك إن نسبة **الاحتياطي /الإنتاج** منه تقدر حالياً بحوالي 200 سنة[16]. تميل الأنشطة الاقتصادية من أجل إيجاد وتطوير وإنتاج أنواع الوقود الأحفوري إلى إتباع عدة خطوات تبدأ بالاستكشاف، الاستخراج، التخزين، النقل، التحويل، التكرير والتوزيع وصولا إلى الاستعمال النهائي، وتختلف طبيعة وأهمية هذه الخطوات باختلاف نوع الوقود.

الاحتياطي المؤكد:

هو الكميات المخزنة في باطن الأرض، والتي تثبت المعطيات الجيولوجية والتقنية انه قابل للاستخراج والاستعمال في المستقبل، تحت ظروف اقتصادية وشروط معينة.

أ- الاستكشاف :الوقود الأحفوري موجود بأعماق الأرض ووفقا لذلك فإن تحديد مكانه وأعماقه، وطبيعة الأرض تقع قبل أي نشاط للاستخراج يمكن القيام به، وتعمل عدد من طرق البحث لهذا الغرض، ومنها الدراسات الجغرافية، المسوح الجيوفيزيائية، المسوحات الزلزالية وعمليات الحفر الاستكشافية، وحتى الآن لا تزال عمليات التنقيب التي تخضع لعنصري التجربة والخطأ تنطوي على مخاطر عالية وتكاليف باهظة.

ويبقى هدف أي برنامج استكشاف تعظيم الاكتشافات بحد ادني من الجهود، وتزداد كفاءة البرنامج كلما كانت الاحتياطيات) الاكتشافات المضافة (تأخذ مكانها بسرعة، والعكس صحيح.

ب-قرار الاستثمار :أي استثمار في مجال التنقيب هو أمر محفوف بالمخاطر إلى حد كبير، بسبب الشكوك ونسبة من عدم الثقة، حتى في المناطق الجيولوجية البسيطة. ويتم اتخاذ قرار الاستثمار بناء على احتمال وضع الاكتشافات قيد الاستغلال مضروبا بصافي القيمة الحالية لاستغلال الحقول المكتشفة، ومطروحا منه تكاليف الاستكشاف.

الإنتاج:

بمجرد تطوير الحقل، تجري الاختبارات والأعمال التحضيرية لبدء عملية الإنتاج، وتختلف هذه الأنشطة بالنسبة للفحم والمنتجات البترولية.

[16] ماجد المنيف ,آفاق الطاقة العالمية :التحديات والفرص المتاحة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ,في :عصر النفط التحديات الناشئة ,مركز الإما ا رت للد ا رسات والبحوث الإست ا رتيجية، 2011، ص32.

-إنتاج النفط والغاز :في حالة النفط والغاز فإن مرحلة الإنتاج تنطوي على المراحل التالية:

- إعداد البئر وتجهيزه بآليات السيطرة والتحكم في التدفق.
- الاختبار :تجري الاختبارات لتحديد معدلات التدفق والإنتاج الممكنة.
- تحفيز المخزون :ويستخدم لتحسين مسارات التدفق وزيادة الإنتاج.

مبدئيا النفط والغاز يتدفقان عادة بسبب اختلاف بين الضغط العادي عند فم البئر والضغط في الخزان، إلا انه عند انخفاض الضغط في الخزان مع مرور الوقت يتم استعمال طرق أخرى لزيادة الضغط، كحقن الغاز المصاحب...

-إنتاج الفحم :يأخذ إنتاج الفحم شكلين مختلفين بناء على حجم وطبيعة المخزونات، ونميز:

- المناجم السطحية :ويتم إنتاج الفحم في المناجم السطحية واستخراجه بأقل تكلفة، كما لا يتطلب مستوى عالي من الميكنة لزيادة الإنتاجية.
- المناجم الباطنية :وفيها يقع الفحم تحت أعماق كبيرة ويتطلب عمالة كبيرة، وميكنة متطورة، مع زيادة المخاطر المتعلقة بأمن وسلامة العمال.

العلاقة بين الاحتياطي والإنتاج:

أي إنتاج للوقود يمر بمراحل مختلفة من الحياة، وفي المرحلة الأخيرة من عمره يتوقف الإنتاج عندما لا يمكن استرداد التكاليف المتغيرة، وهذه العملية الطبيعية هي جزء من الحياة لأي مصدر من مصادر الطاقة الأحفورية (الناضبة) عادة وفي أي نقطة من الزمن، عدد من الحقول المختلفة تشتغل في دولة معينة، وهناك مفهوم ملائم يستخدم على المستوى الوطني هو نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج، وهو يشير إلى عدد السنوات التي يمكن أن يعيشها الاحتياطي المؤكد بالمستوى الحالي للإنتاج، وإذا علمنا أن الاحتياطيات الجديدة ستضاف وان الإنتاج سيتطور، بناء على هذا وبإدخال مختلف المتغيرات المتعلقة بمستويات الإنتاج، ومراحل حياة الحقول، تطور الاكتشافات وتطور الصناعات الطاقوية يمكننا التنبؤ بالإنتاج وتطور الاحتياطيات المؤكدة.

2-2-2- الطلب على الطاقة والعرض ما بين 2018-2020 وأثر جائحة كورونا عليهما:

إن ارتفاع معدل نمو السكان في الدول الناشئة التي رافقها نموا اقتصاديا واجتماعيا قياسيا في معظمها والذي ميزه ازدياد في الاستهلاك السلعي والكهرباء أدى إلى ازدياد الطلب على الطاقة حيث تنبأت وكالة الطاقة العالمية لعام 2019 أنه سيزداد الطلب العالمي على النفط نحو 6,9 مليون برميل يوميا بحلول عام 2023 إلى نحو 104,7 مليون برميل يوميا.

في عام 2018 زاد الطلب العالمي على الطاقة بأسرع وتيرة، خلال العقد الحالي إن الطلب زاد بنسبة 2.3%، وجاء مدفوعاً بقوة الاقتصاد العالمي وقوة الطلب على وسائل التدفئة والتبريد في بعض المناطق. نتيجة لذلك، ارتفعت الانبعاثات الكربونية ذات الصلة بالطاقة بنسبة 1.7% في العام. وجاء ثلث تلك الزيادة من استخدام الفحم في توليد الطاقة، خصوصاً من محطات الطاقة الأحدث في آسيا. ويعد ثاني أكسيد الكربون مسؤولاً إلى حدٍّ كبير عن تغير المناخ وظاهرة الاحتباس الحراري. وزيادة الطلب على الطاقة النووية بنسبة 3.3%، ليصل إلى مستويات ما قبل كارثة فوكوشيما في اليابان.

إلى جانب ذلك زاد الطلب على الغاز الطبيعي، خصوصاً من الصين والولايات المتحدة بشكل أكبر من غيرها، ليشكل 45% من الزيادة في استهلاك الطاقة في عام 2018 ليتراجع الطلب على الغاز في أواخر 2019 وبداية 2020 مع ظهور فيروس كورونا ويعود ذلك لاعتدال درجة الحرارة حيث ظهر هذا التراجع في الأسواق الرئيسية مثل الولايات المتحدة الأمريكية تراجع ب: 4,5% وأوروبا ب:2,6% واليابان ب:3%. أما ظهور فيروس كورونا فاقم من حالة هبوط الطلب فاجراءات الإغلاق تسببت في توقف المصانع عن العمل وبالتالي تراجع الطلب على الغاز.وإلى جانب ذلك شهد كذلك الطلب على النفط انخفاضا حادا بنحو 20مليون برميل في ظل أزمة كورونا[17].

لقد تركت عوامل العرض والطلب والمخزونات أثرا واضحا على كلا القطاعين على المستويات الأوروبية كذلك فقد تلقت الضربة الأكبر في منتصف أفريل عن تراجع الطلب بعد اجراءات الغلق، حيث بلغ التراجع في المملكة المتحدة ب19% وفرنسا ب25%.

أما المعروض في المقابل لم يستجب للضغوط التي واجهها الطلب حيت تجاوزت التجارة في الغاز الجاف في أمريكا خلال الربع الأول من سنة 2020 بحوالي 7 % فيما استحودت أوروبا على 60% من نمو واردات الغاز العالمية مما نتج عنه هبوط في الأسعار ونمو في المخزونات[18].
أما في المخزونات قفزت الولايات المتحدة الأمريكية إلى أكثر من 77% خلال الربع الأول من نفس السنة بينما في أوروبا ارتفع إلى 40%.

[17] الطلب العالمي على الغاز. (12 6, 2020). عالم الطاقة. تم الاسترداد من سكاي نيوز عربية:
pbjreload=101&https://www.youtube.com/watch?v=cSPXMEbyyy4

[18] الاقتصادية(22-01-2021) .الطاقة والغاز. جريدة العرب الاقتصادية الدولية :
https://www.aleqt.com/2019/06/07/article_1613191.html

إن معدل الاكتشافات البترولية العالمي انخفض بشكل كبير ووصل إلي أدنى مستوى له منذ مطلع القرن الـ21. حيث وصل إجمالي الاكتشافات البترولية في العالم خلال النصف الأول من 2020 نحو 4.9 مليار برميل نفط، وذلك بسبب تأثيرات فيروس كورونا المستجد علي عمليات الاستكشاف والحفر، ولفت التقرير إلى أنه تم تحقيق 38 اكتشافًا في العالم خلال النصف الأول من العام الجاري، وهو أقل بكثير من الفترة المماثلة للعام الماضي، والتي تم فيها اكتشاف 54 كشفًا[19].

2-2-3- أسباب تراجع الطلب على الطاقة:

حسب مصدر وكالة الطاقة الدولية سجلت أكبر هبوط في التاريخ خلال سنة 2020 وتعود الأسباب إلى:

- قيود الحركة التي فرضت (الاغلاق الكامل) عطلت النشاط الاقتصادي.
- تراجع في قطاع توليد الكهرباء لأنه قل الطلب عليه.
- الشلل في وسائل النقل بسبب الإغلاق فقطاع النقل هو الأكثر استهلاكا للطاقة.
- انخفاض الاستثمار في الطاقة الأحفورية ب:20%.
- انخفاض الاستثمار في الطاقات المتجددة ب:10%.
- تبعات ضعف الاستثمار فعدم الاستثمار في المعروض إلى جانب انخفاض معدلات الانتاج يؤديان إلى العجز مستقبلا.
- مرورنا بشتاءين معتدلين في درجة الحرارة.

[19] مارينا رؤوف .أسواق وعقارات، جريدة الوطن. (9-11-2020).

الطاقات التقليدية

تعتبر الطاقات التقليدية طاقات غير متجددة وتتمثل في الفحم الحجري والغاز الطبيعي والنفط، وتسمى كذلك الطاقات الأحفورية أي التي تستخرج من باطن الأرض ويوجد كذلك الطاقة النووية. وقد سميت الطاقات غير المتجددة لأنها ناضبة أي احتياطاتها محدودة وكثرة استعمالها يعرضها لخطر النفاذ.

1- مصادر الطاقات التقليدية:

برزت أهمية النفط منذ القدم حيث استخدمه الفراعنة في عدة مجالات من أهمها الإضاءة حيث تم العثور على مصباح به بقايا جافة من الزيت الخام في مناجم الذهب بوادي الحمامات بمصر. واستخدم النفط أيضا كدواء للأمراض الجلدية والروماتيزم وآلام الأسنان والقروح والحروق، كما استخدم النفط في بعض الأغراض الحربية مثل غمس السهام وإشعالها قبل قذفها فوق أسوار المدن المحاصرة للدفاع عن المدن المحاصرة، من هنا ندرك أن أهمية النفط ليست وليدة العصر الحالي لكن تطورت بتطور الانسان فأصبح النفط الوقود الأساسي للنهضة والتنمية.

1-1- النفط:

يتمثل في مادة سائلة وهي مادة الهيدروكاربونات السائلة ويطلق عليها النفط الخام وهذه المادة السائلة لها رائحة خاصة ومتميزة ولونها متنوع بين الأسود والأخضر والبني والأصفر، كما أنه مادة لزجة وهذه اللزوجة مختلفة بحسب الكثافة النوعية لمادة النفط الخام، وهذه الكثافة النوعية متوقفة ومتجددة بمقدار نسبة ذرات الكربون في مادة النفط الخام فكلما زادت نسبة الذرات الكاربونية كلما زادت كثافته النوعية أو ثقله والعكس بالعكس[20].

يعتبر البترول من المواد الطاقوية العالمية، حيث يتكون من عدة مكونات أهمها الهيدروجين والكربون لتسمى المواد المكونة لهذه المادة الطاقوية بالمواد الهيدروكربونية، ويمكن أن يتخذ صورة سائلة، صلبة أو غازية، بالاضافة إلى أنه يتسم بقابليته للاشتعال، يميل إلى اللون الأسود، البني أو الأخضر الداكن.

[20] محمد أحمد الدوري. محاضرات في الاقتصاد البترولي. ديوان المطبوعات الجزائرية. الجزائر.(1983).ص8.

- **انتاج واستهلاك النفط:**

يعد البترول أحد الموارد حديثة الإنتاج تجاريا إذا ما قورن بالفحم، إلا أن إنتاجه حقق زيادة تدريجية منتظمة، حيث بلغ الإنتاج العالمي للبترول خلال الفترة الممتدة بين عام 1950 و1969 ما يعادل 151.4 مليار برميل.

تنافست 3 دول على مركز الصدارة بقائمة الدول الأعلى فى إنتاج النفط يوميًّا وهى الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة العربية السعودية، وروسيا على مدار أكثر من 50 عامًا، حيث تربعت الولايات المتحدة على قمة الدول الأعلى إنتاجًا لخام البترول عالميًّا خلال الفترة الممتدة من 1965 حتى نهاية 2019.

كان الاستهلاك العالمي للنفط يقدّر بحوالي أربعين مليون برميل يوميا عام 1969، ليبلغ 36.4 مليارا سنة 2018، وهو ما يعادل 2.2 تريليون دولار من استهلاك النفط في عام واحد. ويقدر إجمالي استهلاك النفط العالمي بين عامي 1950 و2018 بنحو 1.457 تريليون برميل، وبين عامي 2008 و2018 فقط استهلك العالم 371.2 مليار برميل إضافية.

الاحتياطيات المؤكدة من النفط الخام في دول أوبك زادت بنسبة 3.7 في المائة لتصل إلى 1.227 مليار برميل بنهاية عام 2019 بعد انخفاض طفيف مقارنة بعام 2018 حسب معطيات النشرة الإحصائية السنوية الأخيرة لمنظمة أوبك.تشير التقديرات إلى أن أكبر ثلاث دول مستهلكة للنفط هي:

– الولايات المتحدة بنسبة 20%.
– الصين بنسبة 13%.
– الهند بنسبة 5%.

وهذه الدول الثلاث تهيمن على أكثر من ثلث الاستهلاك العالمي.

الجدول رقم1: العشر دول الأكثر انتاجا للنفط في العالم سنة 2020

الرتبة	الدول	برميل/ اليوم
1	الولايات المتحدة الأمريكية	15.647.000
2	المملكة العربية السعودية	12.090.000
3	روسيا	11.210.000

4	كندا	4.985.000
5	الصين	4.779.000
6	ايران	4.695.000
7	العراق	4.455.000
8	الامارات العربية المتحدة	3.721.000
9	البرازيل	3.363.000
10	الكويت	2.825.000

المصدر: أكبر الدول المنتجة للنفط، المال والأعمال، موقع الموسوعة https://www.almawso3a.com/ (2020-04-11)

الجدول رقم2: أكبر عشر دول مستهلكة للنفط في العالم

الترتيب	اسم الدولة	إجمالي النفط المستهلك/مليون برميل يوميا
1	الو م أ	20,5
2	الصين	6,5
3	اليابان	5,4
4	ألمانيا	2,6
5	روسيا	2,6
6	الهند	2,3
7	كندا	2,3
8	البرازيل	2,2
9	كوريا الجنوبية	2,1
10	فرنسا	2

المصدر: أكثر دول استهلاكا للنفط، موقع ويكيبيديا، https://ar.wikipedia.org/wiki/

الفحم:

يعتبر الفحم أول مصدر عالمي للطاقة وهو أحد أنواع الوقود الأحفوري، فهو عبارة عن صخر أسود أو بني لا يوجد له تركيب ثابت، تكون مند قديم الزمن نتيجة تجمع مواد نباتية تحت الأرض ومع شدة حرارة باطن الأرض والضغط الشديد أفقد ما بها من أكسجين ونتروجين مكونة مادة هيدروكربونية تغلب عليها مادة الكربون. إن مادة الفحم قابل للاشتعال والاحتراق وبعد احتراقه يعطي طاقة على شكل حرارة تستعمل في التدفئة وصناعة منتجات كثيرة، أما الاستخدام الرئيسي للفحم يتمثل في توليد. فبعد اكتشاف قوة البخار والآلات البخارية احتل الفحم مكانة الصدارة بين مصادر الطاقة المستخدمة، وقد دام ذلك حتى نهاية الحرب العالمية الثانية حيث أخذ البترول مكانه ومن ثمة الغاز الطبيعي حيث انخفضت نسبة مساهمته في إمدادات الطاقة، فبعد أن كان يمثل حوالي ثلثي الاستهلاك العالمي للطاقة، بلغ حوالي ربع إمدادات الطاقة في التسعينات من القرن الماضي، ولكن هذا الانخفاض لم يأخذ نمطا واحدا في مناطق العالم المختلفة، بمعنى أن نسب مساهمة الفحم في إجمالي الطاقة المستهلكة في الدول الاشتراكية كالاتحاد السوفياتي سابقا ودول أوروبا الشرقية لم تنخفض بنفس النسبة مقارنة في البلاد الصناعية الرأسمالية.

تعد الصين، الهند، أمريكا، أستراليا، إندونيسيا، روسيا، جنوب أفريقيا وألمانيا من أكبر الدول المنتجة للفحم، ووفقًا لأحدث الإحصائيات الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية تأتي الصين على رأس الدول المنتجة للفحم، حيث أنتجت 3242 مليون طن من الفحم عام 2016 ما يعادل 46 في المئة من الانتاج العالمي، رغم ذلك استوردت الصين 247 مليون طن فحم خلال عام 2016، وهي كمية قريبة من حجم ما أنتجته جنوب أفريقيا من الفحم (257 مليون طن) خلال نفس العام. جاءت الهند في المركز الثاني بحجم إنتاج بلغ 708 ملايين طن فحم أي ما يعادل 9.7% من الإنتاج العالمي للفحم. بينما جاءت الولايات المتحدة في المركز الثالث، وشاركت في الإنتاج العالمي للفحم عام 2016 بنسبة 9.2%، حيث أنتجت 672 مليون طن فحم.

على الرغم من أن الفحم يعد مصدرًا كبيرًا وهامًا للطاقة على مستوى العالم، إلا أن الطلب عليه تراجع بشكل كبير على مدى السنوات القليلة الماضية ويعود ذلك إلى القوانين البيئية وانخفاض أسعار الغاز الطبيعي،كما تأثرت صناعة الفحم بزيادة الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والغاز الطبيعي، حتى أن بعض شركات الفحم أفلست.

– رغم ذلك شهد عام 2017 إحياءً لقطاع الفحم بعد أن قامت أكبر الدول المستخدمة للفحم، بما في ذلك الهند والصين والولايات المتحدة بتجديد سياساتها ودعم تعدين الفحم في العالم[21].

1–3– الغاز الطبيعي:

هو مركب كربوني يحتوي على نفس العناصر الرئيسية المكونة للبترول، فإذا كان البترول يوجد في حالة سائلة فإن الغاز يوجد على صورة غازية، وهو مركب لا لون له ولا شكل ولا رائحة.

عبر آلاف السنين وبفعل عاملي الضغط والحرارة الناتجان عن الطبقات الرسوبية تتحول الكائنات المجهرية التي تتضمن الطحالب والكائنات الحية الميتة والمتراكمة تحت هذه الطبقات إلى غاز طبيعي، وبما أن البترول والغاز الطبيعي يتكونان تحت نفس الظروف الطبيعية فإن هذين المركبين الهيدروكربونيين عادة ما يتواجدان معا في حقول تحت الأرض أو الماء.[22]

تتعدد استخدامات الغاز الطبيعي في الحياة حيث يستخدم في الحياة اليومية من أجل القيام بعملية الطهي، كما يستعمل في التدفئة. كما يؤدي الغاز الطبيعي دورا مهما في العديد من العمليات الصناعية، كما يستخدم كبديل للوقود السائل في تشغيل المحركات والآلات الصناعية، وكوقود للسيارات حيث لاقى قبولا كبيرا لمزاياه البيئية.

كما استخدم الغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء وتعتبر بلدان الشرق الأوسط وشمال افريقيا من أكثر البلدان استعمالا لها.

يهدف تسييل الغاز إلى نقل أكبر كمية منه عبر المحيطات بالناقلات البحرية العملاقة، ولذلك يجري تبريد الغاز وضغطه ليتم تحويله إلى غاز، وبالتالي يمكن نقل 10 أضعاف الكمية لو نقلت كغاز عادي، وكانت أهم عقبة تواجه صناعة الغاز الطبيعي هي صعوبة تصديره إلى أماكن بعيدة، مثل تصدير الغاز القطري أو الجزائري إلى اليابان، لاستحالة مد أنابيب لمسافة عشرات الآلاف من الكيلومترات، حيث تم

[21] أرقام. (25 5, 2018). أرقام. الدول المنتجة للفحم : www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/550447

[22] البيئية .(31 1, 2018) .,الغاز الطبيعي، مركز الدراسات والبحوث البيئية :
http://www.aun.edu.eg/arabic/society/jan_2011.html

ةتشييد أول مصنع لتسييل الغاز في الجزائر عام 1965، ولكن طفرة صناعة الغاز المسال تبلورت بشكل حقيقي بقطر[23].

سجل الطلب العالمي على الغاز أقوى نمو في عام 2018 منذ عام 2010 بمعدل بلغ نحو 4.6 في المائة، وفقا للتقديرات مدفوعا بالولايات المتحدة والصين اللتين تمثلان 70 في المائة من إجمالي نمو الطلب.

وبالنسبة لسوق الغاز الطبيعي المسال، من المتوقع أن يبلغ حجم التجارة 546 مليار متر مكعب بحلول عام 2024 ارتفاعا من 432 مليار متر مكعب في عام 2018.

وستصبح الصين أكبر مستورد للغاز الطبيعي المسال بحلول 2024 بمعدل 109 مليارات متر مكعب وستتقدم على اليابان[24].

الجدول رقم 3: اكبر 10 دول مصدرة للغاز الطبيعي في العالم سنة 2020

الترتيب	الدولة	قيمة الصادرات سنويا مليار دولار
1	أستراليا	36,2
2	قطر	33,2
3	و م أ	30,5
4	النرويج	21,4
5	ألمانيا	13,6
6	ماليزيا	10,7
7	الجزائر	10,4
8	روسيا	9,5
9	كندا	9,2

[23] هواري. الكفاءات الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية .جامعة سطيف ,كلية العلوم الاقتصادية والتسيير جامعة فرحات عباس سطيف. الجزائر. ص34.

[24] جريدة العرب الاقتصادية الدولية،الطاقة والغاز، صفحة الاقتصادية يوم 22-01-2021
https://www.aleqt.com/2019/06/07/article_1613191.html

10	اندونيسيا	8,6

المصدر: جريدة العرب الاقتصادية الدولية،الطاقة والغاز، صفحة الاقتصادية يوم 22-01-2021
https://www.aleqt.com/2019/06/07/article_1613191.html

تعتبر **استراليا** واحدة من اسرع الدول نموا من حيث انتاج الغاز في العالم، والذي ارتفع في سنة 2020 فقط بنسبة 24 في المائة حيث تبلغ قيمة صادرات استراليا السنوية من الغاز الطبيعي حوالي 36 مليار دولار، وهذا نمو يبلغ 180 في المائة عن ارقام سنة 2015.

قطر تراجعت إلى المرتبة الثانية بعدما كانت اكبر مصدرة للغاز الطبيعي في العالم سنة 2019 رغم انها تمتلك ثالث اكبر احتياطي الا انها لا تستهلك كمية كبيرة.

روسيا رغم الاستهلاك الكبير للغاز الطبيعي محليا الا انها لا تزال تعتبر من اكبر مصدري الغاز نحو العالم حيث تصدر سنويا 10.8 مليون طن

أما الجزائر ثاني اكبر مصدر للغاز الطبيعي في القارة وثاني اكبر احتياطي وهي ثالث مرود للغاز لقارة اوروبا فهي تصدر سنويا 11.5 مليون طن.

1-4- الطاقة النووية:

تعتبر الطاقة النووية من أهم الطاقات البديلة غير المتجددة، لأنها تعتبر مصدرا فعالا ومستداما لتوليد الكهربائية.

يوجد نوعان من التفاعل النووي الذي ينتج من خلاله طاقة، فالأول هو الاندماج النووي ويحدث عند اندماج نواتين لذرتين مثل ذرتي الهيدروجين لتكوين ذرة واحدة كبيرة هي الالهيليوم التي تقل كتلتها عن مجموع كتلتي الهيدروجين التي بدورها تتحول إلى طاقة هائلة. أما النوع الثاني فهو الانشطار النووي ويحدث عند تهشم بعض الذرات الكبيرة مثل اليورانيوم لتكوين ذرتين أو أكثر أصغر حجما مولدة طاقة هائلة لفرق الكتلة وهو نفس فكرة القنبلة الذرية، وتقوم فكرة استخلاص الطاقة من الانشطار النووي على أن بعض العناصر تنشطر نواتها حين يصدمها نيوترون وينتج عن الانشطار ظهور مواد جديدة وإشعاعات ويتحول جزء من المادة إلى طاقة حرارية إضافة إلى نيترونات أخرى تقوم بدورها بالاصطدام مع ذرات أخرى وهكذا ينشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي إلا بتحويل كل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة.

ومن أهم فوائد الطاقة النووية أنها تساهم في الحد من الانحباس الحراري الناتج عن حرق المصادر الأحفورية، إضافة لأن تكاليف الكيلووات من الكهرباء المستمد من الطاقة النووية أقل تكلفة ب30 % من تكاليف الكيلووات المولد من مصادر طاقات أحفورية، والقاسم المشترك بين مصادر الطاقة الأحفورية والنووية أنها قابلة للاستنزاف ذلك أنها موجود في الطبيعة بكميات محدودة.

2– الآثار الناجمة عن استخدام الطاقات التقليدية:

تصنف التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية على أساس مدى هذه التأثيرات إقليميا وعالميا، وعلى أساس فترة تأثيرها إلى تأثيرات قصيرة، متوسطة وطويلة الأجل، ومن بين التأثيرات طويلة الأجل تدمير البيئة وغطاء التربة وانقراض بعض الأجناس الحية. وتنتج غالبية التأثيرات البيئية من انطلاق العديد من المواد الكيميائية أو المشعة إلى البيئة عبر مسالك خاصة لتصل إلى سطح التربة فتؤثر على الإنسان والنبات والحيوان، ويمكن إيجاز أهم التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة فيما يلي:

2–1– الآثار الاقتصادية:

تحدث عملية التدهور البيئي آثارا سيئة بالتنمية الاقتصادية، فترتفع تكاليف الإنتاج الحقيقية بينما تنخفض إنتاجية الأرض والعمل، كما ينخفض الإنتاج والصادرات والدخل الضريبي .وسواء كانت الأدلة عبارة

عن النقص المحلي للماء في الولايات المتحدة، أم نقص في أخشاب الوقود في الهند، أم نقص الغذاء في أفريقيا، فإن العلاقة بين الموارد المهد ورة والتي ساء استغلالها وبين الضغوط الاقتصادية تبدو واضحة.[25]

2-3- الآثار الاجتماعية والسياسية:

تعد الآثار على الصحة والمتمثلة في تزايد سوء التغذية وما يتبعه من زيادة في معدلات الوفيات من أخطر النتائج الاجتماعية للتدهور البيئي، وتتمثل المخاطر البيئية على الصحة ونوعية الحياة بما يلي:

–نقص في إمدادت المياه النظيفة والصالحة للشرب.

–النقص في خدمات الصرف الصحي، وتلوث المياه النظيفة.

–تلوث الهواء الداخلي والخارجي.

–تراكم النفايات الصلبة والمواد الكيميائية الزراعية والصناعية والطبية غير المعالجة والتي تؤثر على نوعية الهواء والموارد الطبيعية، والأملاك العقارية وعلى نوعية المياه الجوفية والصحة العامة.

[25] حسن شحاتة. البيئة والتلوث والمواجهة دراسة تحليلية. مصر: مؤسسة كتب للنشر والتوزيع.دون سنة نشر. ص73.

2-3- الآثار البيئية:

بالرغم من تفاوت المخاطر والأضرار الصحية والبيئية الناتجة عن الطاقات التقليدية حسب مصادرها إلا أنها تشترك في مساهمتها في تدمير البيئة والتأثير على الحياة وذلك باختلاف طرق الاستخراج والأغراض التي تستخدم فيها.

الجدول رقم 4:أهم التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية

مصدر الطاقة	التأثيرات البيئية
الفحم	تلوث المياه السطحية والجوفية.
النفط	اضطراب وتغيرات في استخدام الأراضي وتدهور النظام البيئي.
الغاز الطبيعي	انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين .
	تلو ث سطح التربة بالغازات الثقيلة وبمخلفات الرماد والخث .
	تدهور التربة وانجرافها نتيجة عمليات الاستخراج والنقل .
	تغيرات عالمية في المناخ بسبب انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الحابسة للحرارة.
	تلوث البحار والمحيطات.

المصدر: شحاتة حسن أحمد، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة مصر،ط3، 2002، ص66.

الطاقات المتجددة

في ظل التغيرات البيئية ووسط مخاوف من نفاد مصادر الطاقة التقليدية والتي يأتي في مقدمتها البترول والغاز الطبيعي، وفي ظل ما ينطوي عليه النفط كسلعة إستراتيجية من تقلبات دورية ناتجة عن ظروف مرتبطة بالسوق النفطية العالمية يتزايد الاهتمام في كثير من البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء بالطاقات النظيفة خاصة مع التطور الذي يعرفه الحقل التكنولوجي في مجال الطاقة المتجددة.

1- تعريف الطاقات المتجددة:

هي الطاقة المتولدة من مصادر طبيعية متجددة، يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي، ودوري كأشعة الشمس والرياح والمطر والمد والجزر والحرارة الأرضية ،إذ تتميز مصادر الطاقات المتجددة بقابلية، استغلالها المستمر، دون أن يؤدي ذلك استنفاد منبعها، لذلك أطلق عليها بالمصادر المتجددة[26].

تعرف وكالة الطاقة IEA الطاقات المتجددة كمايلي : تتشكل الطاقات المتجددة ،من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية، كأشعة الشمس والرياح، التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.[27]

مفهوم برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة : الطاقة المتجددة ، هي عبارة عن طاقة ،لايكون مصدرها مخزونا ثابتا ومحدودا ، في الطبيعة ، تتجدد بصفة دورية ،أسرع من وتيرة استهلاكها ،وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية ،أشعة الشمس ، الرياح ، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض[28].

- **الوكالة الدولية للطاقة المتجددة**

وهي أول منظمة حكومية دولية في مجال الطاقات المتجددة هدفها الأساسي تشجيع الانتقال السريع والمستدام للطاقات المتجددة وذلك بالتعاون مع المنظمات والهيئات الناشطة في نفس المجال ، كما تسعى إلى المساهمة في تدعيم النمو الاقتصادي في إطار حماية البيئة من خلال تأمين لا مركزية

[26] سفيان بوزيد ومحمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، العدد 6، جامعة مستغانم، مارس 2017، ص 116.

[27] أحمد مداحي. الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة، دراسة حالة الجزائر(ماجستير). الشلف، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير جامعة حسيبة بن بوعلي. 2012. ص83.

[28] كافي فريد .الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل التجربة الألمانية نموذجا .*مجلة بحوث اقتصادية عربية*. 2016. ص122.

الطاقة وضمان القدر العادل منها للأجيال القادمة ولقد تشكلت "ايرينا" في 2009/01/26 بمدينة بون الألمانية بحضور ما يزيد عن 75 دولة من بينها الجزائر التي صادقت عليه بموجب المرسوم الرئاسي 11-464 والتي من أهم ما جاء فيها : رغبة منها في دعم الإدخال المنتشر و المتزايد للطاقة المتجددة واستخدامها بغية تحقيق التنمية المستدامة واستلهاما بالفرص الهائلة التي تقدمها الطاقة المتجددة لمعالجة المشاكل التي يطرحها أمن الطاقة وأسعارها المتقلبة والتخفيف من حدتها بشكل تدريجي... و إيمانا منها بالدور الجوهري الذي يمكن للطاقة المتجددة أن تقوم به في الحد من تركز انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي.ان يسهم في تثبيت النظام المناخي و يمكن من تحقيق التحول المستدام والأمن والتخفيف من الوطأة إلى اقتصاد منخفض الكربون[29].

2- مصادر الطاقة المتجددة:

2-1- الطاقة المستمدة من أشعة الشمس:

تعرف الشمس على أنها كرة هائلة من الغازات الساخنة، وبنسب الوزن يمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70 % والهليوم 72% والكربون والنيتروجين والأكسجين 0.2% لكل منهم، وتمثل باقي العناصر1.2%.

وتمد الشمس الأرض بكميات ضخمة من الضوء والطاقة دون مقابل، فتدفئ طاقة الشمس الحرارية سطح الأرض والبحر والهواء. وطالما استخدم الناس الطاقة الحرارية المجانية المستمدة من الشمس. إضافة إلى عدم مساهمتها بأي شكل من أشكال تلوث البيئة والتي أصبحت اليوم من أعظم التحديات التي يواجهها العالم.

ومما يدعم أهميتها هو تطبيقاتها المتعددة من نظم ذات قدرة ضعيفة إلى متوسطة فالكبيرة وللاستفادة من هذا الفيض الكبير من الطاقة على الدول تكثيف جهود البحث والتطوير من أجل تسخير هذه النعمة العظيمة التي وهبنا الله سبحانه وتعالى إياها. وتسمى أيضا الطاقة الشمسية بالفوتوفولطائية.

وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوربا وأمريكا وإسرائيل، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة.وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج

[29] بوجلطي عز الدين. النظام القانوني للاستثمار في قطاع الطاقة في الجزائر والمتغيرات الدولية .*رسالة دكتوراه* ,بن يوسف بن خدة ,الجزائر : كلية الحقوق. 2016. ص205.

الكهرباء بشكل واسع،وتعتبر الطاقة الفولتية الضوئية الشمسية صناعة عالمية تستقطب رأسمال قدرها 12 مليار دولار،وهي المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة التي يتم توزيعها فعليا[30].

وكانت الدول الأكثر انتاجا للطاقة الشمسية هي الصين تليها اليابان ثم الولايات المتحدة الأمريكية، كما تصدرت المملكة المتحدة قائمة الدول الأوروبية الأكثر انتاجا للطاقة الشمسية بعد فرنسا وألمانيا التي تربعت على عرش الدول المنتجة للطاقة الشمسية لأكثر من سنة بسعة اجمالية تقدر ب 38.2 جيغاواط.

تتلخص مميزات الطاقة الشمسية كأحد الطاقات المتجددة في الآتي[31]:

- طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، فضلا عن كونها تلعب دورا رئيسيا بالتخفيف من التغيرات المناخية وتتميز كذلك بالتجديد التلقائي وبصفة الديمومة.
- تعتبر من المصادر الطاقوية المجانية ليس لها ثمن، وهي طاقة متجددة وغير قابل للنضوب.
- المساهمة الفعالة للطاقة الشمسية في ترشيد وتوفير الاستهلاك المحلي من الطاقة التقليدية.
- تعتبر طاقة المستقبل، فهي لا تنفذ ولا يرتفع سعرها مع ارتفاع أسعار مصادر الطاقات الأخرى.

2-2- طاقة الرياح Wind Energy

إن طاقة الرياح هي القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تمكنها من تحريك الأشياء أي الطاقة الحركية (الميكانيكية) التي يمتلكها الهواء نتيجة الحركة. لقد تم استعمال طاقة الرياح مند العصور القديمة فقد استخدمها الفراعنة في تسيير المراكب في نهر النيل، كما استخدمها الصينيون في ضخ المياه أما المسلمون فقد استخدموها في القرن الرابع الهجري في طحن الحبوب، ومنه فإن توليد الكهرباء من الرياح إنما هو تطبيق جديد لفكرة قديمة.

أما من ناحية الإنتاج نجد في سنة 2015 أن الصين تستحوذ على أكثر من ثلث الانتاج العالمي لطاقة الرياح بطاقة إنتاجية تعادل 145362 ميغاواط. أما في المركز الثاني نجد الولايات المتحدة الامريكية بطاقة تعادل 74471 ميغاواط، أما المركز الثالث يعود لألمانيا بطاقة انتاج تقدر 44947 ميغاواط.

تتلخص مميزات طاقة الرياح فيما يلي[32]:

[30] محمد طالبي. أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة–عرض تجربة ألمانيا–. *مجلة الباحث.2008*.ص104.

[31] مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مجلة الباحث، العدد 09 ، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2011، ص225 .

[32] هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2012 ، ص88.

- تعتبر طاقة الرياح طاقة آمنة كما أنها طاقة بيئية نظيفة لا يصدر منها ملوثات مضرة بالبيئية، والاعتماد عليها يساهم في التخفيف من استخدام الوقود الأحفوري.
- توافر طاقة الرياح طوال الليل والنهار، والتي تتميز عن الطاقة الشمسية التي لا تتوافر إلا نهارا.
- سرعة تصميم وتنفيذ وتركيب مزارع الرياح، حيث تتميز تكنولوجياتها بالبساطة وقلة تكلفة تشغيله.
- طاقة الرياح طاقة محلية متوفرة في بلدان العالم، عكس الطاقة الناضبة التي ينحصر تواجدها في مناطق محددة، إضافة إلى أن الوقود الذي يشغل توربينات الرياح مجاني ولن يكون تحت رحمة أسعار الوقود المتزايد.

2-4- الطاقة الكهرومائية:

تحتوي المياه المتحركة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية سواء كانت المياه جزءا من نهر جار أو أمواجا في المحيط. فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس والتركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها موردا طبيعيا ثابتا، وعليه تعتبر الطاقة المائية مصدرا من مصادر الطاقة المتجددة التقليدية حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين والدواليب كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار، لذا فقد اقتصرت أهميتها على المناطق ذات الجريان الدائم وأصبحت الأنهار السريعة الدائمة الجريان هي من تحدد مواقع الصناعة، فقلت أهمية الطاقة المائية عند اختراع الآلة البخارية وخاصة في غرب أوروبا وأمريكا حيث الفحم وكثافة السكان. ثم استرجعت أهميتها بعد التطور العلمي والتكنولوجي واكتشاف المولدات الكهربائية والأسلاك المعدنية المقاومة للكهرباء مما أدى إلى تطورها واتساع نطاق استعمالها.

وصل اجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة في العالم إلى 1036 جيغاواط سنة 2014 حيث سجلت هذه الفترة زيادة ب36 جيغاواط، وتقدر كمية الكهرباء المولدة بالطاقة الكهرومائية في نفس السنة ب3600 تيراواط.

في سنة 2015 تصدرت الصين المرتبة الأولى بإنتاج سنوي قدر ب1046 تيراواط وتليها الكندا والبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية.

2-3-1- الطاقة المائية:

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر حتى ذلك الوقت، كان الإنسان يستخدم مياه الأنوار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل

لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب[33]. أما اليوم، وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل . ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأمطار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة.

هناك أنواع متعددة من الطاقة المائية، لكن يمكن ردها إلى مصدر واحد وهو الماء، هذه الأنواع المستمدة إما :من مياه البحار، أو من مساقط المياه.وهي:

2-3-2- طاقة المد والجزر (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

إن ظاهرة المد والجزر تحدث نتيجة لقوى التجاذب بين الأرض وكل من الشمس والقمر، لقوله تعالى "وسخر لكم الشمس والقمر دائبين"سورة إبراهيم الآية33. والمد يحدث بارتفاع سطح البحر المواجه للشمس والقمر، حيث تغطي المياه الشواطئ الواقعة في هذه المناطق، بينما يحدث الجزر بعد فترة من الزمن عندما ينخفض سطح البحر وتنسحب المياه عائدة إلى البحر مرة أخرى .وقوة جذب الشمس لمياه البحر في ظاهرة المد والجزر تقل كثيرا عن قوة جذب القمر لهذه المياه، وذلك بالرغم من كبر حجم وكتلة الشمس كثيرا بالمقارنة لكتلة القمر، ويفسر ذلك أن الشمس تبعد عن الأرض بينما.

لطاقة المد والجزر منافع كثيرة منها[34]:

- طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة، كما أنها مصدر متجدد لا ينضب، وفوق كل ذلك فهي طاقة مجانية.
- تبنى في الخلجان ولا يحتاج استغلالها مساحة شاسعة، ويمكن استخدامها أماكن سياحية ومزارع أسماك.
- مساهمة طاقة المد والجزر في ترشيد وتوفير وقود المحطات الحرارية.

2-3-3- طاقة حركة الأمواج(كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

[33] خبابة عبد الله، خبابة صهيب وكعرار أحمد، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 10، 2013، ص46.

[34] نذير غانية،"إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لإجل التنمية المستدامة –دراسة حالة بعض الاقتصاديات،"أطروحة دكتوراه في علوم التسيير :تخصص تجارة دولية،جامعة قاصدي مرباح،الجلفة،الجزائر،2016-2017،ص90.

إن انتفاخ الموج يأتي بفعل الريح على سطح البحار، ومن جراء الريح يصبح سطح البحر خشنا رجراجا غير مصقول، وبالتالي فإن ذبذبة الهواء تزداد ويتكون مزدوج سطحي) بحر–هواء(، وبذلك تولد التموجات التي تصل إلى ارتفاعات قصوى بحسب القوة الريح ومسافة التطبيق.

لطاقة حركة الأمواج مميزات كثيرة منها:[35]

- طاقة نظيفة، وقابلة للتجدد، إضافة إلى مساهمتها في توفير وترشيد استهلاك الطاقات الناضبة.
- محطات طاقة الأمواج يمكن أن تبنى عمليا على طول أي ساحل بحر.

2-3-4- طاقة التدرج الحراري (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

وهي الطاقة الكهربائية الناتجة من الفارق في درجات الحرارة بين طبقاتOTEC مياه المحيط والتي يطلق عليها طاقة التدرج الحراري لمياه المحيطات وذلك من خلال دورة ديناميكية حرارية ، ذات كفاءة منخفضة جدا، وعلى أساس التباين ما بين مياه السطح والمياه العميقة.[36]

لطاقة التدرج الحراري منافع كثيرة منها:[37]

- طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، ولها معوقات بيئية قليلة، كما أنها مصدر مجاني ومتجدد لا ينضب.
- مساهمة طاقة التدرج الحراري في توفير الطاقة الأحفوري، وتخفيض الاعتماد على الوقود المستورد.
- إضافة إلى الكهرباء، فإن محطات توليد الطاقة تنتج المياه العذبة؛ وهي منفعة فعلا منفعة اقتصادية وبيئية.

2-3-5- الطاقة الكهرومائية (كطاقة مائية مستمدة من مساقط المياه):

طاقة كهربائية تتولد بواسطة الطاقة التي يحتويها الماء، فالمياه المتبخرة بفعل الشمس تتكاثف لتسقط مطرا تتكون منه الأنهار واستغلت طاقة الجاذبية الأرضية لمياه، في توليد الطاقة الميكانيكية والكهربائية خلال المائة عام الماضية، وهي تمثل حاليا حوالي 18%من الطاقة الكهربائية المولدة في العالم.

حيث قدرت الطاقة الكهرومائية المنتجة عالميا خلال سنة 2013 نحو3750تيراواط في الساعة، وأضيف حوالي 40 جيغاواط من القدرات الجديدة لتزيد القدرات العالمية بنحو4 %لتصل إلى ما يقرب من 1000 جيغاواط مقارنة بسنة 2012 أين وصلت 990 جيغاواط، قد أنشأت الصين حوالي 29 جيغاواط مع قدرات أخرى كبيرة أضيفت في تركيا والبرازيل وفيتنام والهند وروسيا.وقد احتلت الصين المرتبة الأولى بين

---

[35] سمير سعدون وآخرون،" الطاقة البديلة –مصادرها واستخداماتها"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ط 1،عمان،الأردن، ص223.

[36] موساوي رفيقة ،موساوي زهية،""دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة" مجلة المالية والأسواق،ص 398

[37] سمير سعدون وآخرون،" مرجع سابق الذكر، ص214.

الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية بنسبة 26%،تلتها البرازيل في المرتبة الثانيةب8.6%، فيما احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الثالثة7.8%.

أهم ما يميز الطاقة الكهرومائية المولدة من المساقط المائية ما يلي[38]:

- إنتاج الطاقة من المساقط المائية يعتبر أحد المصادر الطاقة المتجددة، كما أنها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة؛
- هذا النوع لا يتأثر بتقلب الأسعار وله قدرة على اختزان الطاقة أكثر من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى.
- الطاقة المتولدة عن هذا المصدر ذات تكلفة اقتصادية أقل من أي مصدر من مصادر الطاقة المتجددة.
- تتميز المحطة الكهرومائية بطول عمرها الافتراضي مقارنة بمحطة حرارية تعتمد على الوقود التقليدي.

2-4- طاقة الكتلة الحيوية:

تشمل الكتلة الحية كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والمنتجات الزراعية الغنية بالنشاء أو الغنية بالسكريات، وكذا المخلفات ذات الأصل الحيواني بالإضافة إلى المخلفات الصلبة الصناعية والبشرية، والتي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر والتخمر...إلخ، يتم إتباع عدة طرق لتحويل الكتلة الحية إلى وقود صالح للاستعمال سواء في شكل صلب أو سائل أو غازي ونذكر منها: الاستخلاص، التخمر والتمييع والتغوير وغيرها، من بين نواتج هذه الطرق نذكر الإيثانول والذي يعتبر من أهم أشكال الكحول المستخرج من تخمر الحبوب حيث يتم استخلاصه من قصب السكر والنشاء، وهو الجيل الأول لما يعرف بالوقود الإحيائي، ومن بين الدول الرائدة في هذا المجال البرازيل حيث يتم استعماله كوقود للسيارات بنسبة تزيد عن 60 بالمائة.

وتكمن أهمية هذه الأخيرة في كونها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحالي حيث تشكل نسبة 14 بالمائة من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع تلك النسبة إلى حوالي 35 بالمائة من احتياجات الطاقة في تلك الدول وخاصة في المناطق الريفية[39].

لقد بلغ الإنتاج العالمي منها حوالي 464 تيراواط–ساعة حتى سنة 2015 وقد بلغ معدل نمو استخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة 1.2 بالمائة سنويا.

[38] نذير غانية،مرجع سابق، ص90.

[39] محمد طالبي.مرجع سابق.ص204.

ومن بين مميزات طاقة الكتلة الحيوية نجد[40]:

- طاقة متجددة ومستقبلية، طالما يكون التعويض بالتجشير أكثر من الاستهلاك.
- أكثر نظافة للبيئة من وقود الديزل النفطي، ولا يبعث أي دخان ولا منتوجات سامة.
- تساهم في تخفيف من حدة قلة الموارد الطاقة وخاصة في مناطق الريفية البعيدة.
- الغاز الحيوي آمن عند الاستعمال من خطر الانفجار، وقابل لتجدد.

2-5- طاقة الحرارة الجوفية:

يرجع تاريخ وجود طاقة الحرارة الجوفية إلى زمن نشأة الأرض، حتى أن اسمها مشتق من كلمة GEO وتعني أرض، أما Thermal فتعني حرارة، وبالتالي تعني كلمة Geothermal حرارة الأرض، فالطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل عناصر مثل اليورانيوم والبوتاسيوم وغيرها من المواد المشعة.

ويعتبر استخدام الطاقة الجيوحرارية عمليا أكثر في أماكن حيث تكون درجة حرارة الأرض عالية قريبا من السطح، وهذه غالبا ما تكون قريبة من مناطق نشطة جيولوجيا. وقد تم استغلال هذا المصدر من الطاقة بواسطة الإنسان قديما، عادة على شكل حمامات حرارية طبيعية، لكن البحث عن بدائل للوقود الأحفوري قاد إلى اهتمامات متجددة في النشاط الجيوحراري، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية والعمليات الصناعية، وفي نهاية عام 2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عالميا بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية أعلى من 15000ميغاوات حرارية بحسب تقرير وكالة الطاقة الجيوحرارية عام 2005.

حيث نجد مجموع الطاقات التشغيلية في اسيا، جنوب المحيط الهادي وامريكا الشمالية وأوروبا.

تتلخص أبرز مميزات طاقة الحرارة الجوفية فيما يلي[41]:

- تعتبر طاقة الحرارة الجوفية طاقة متجددة، كما أنها طاقة بيئية نظيفة وغير مضرة بالبيئة؛
- لا تتطلب استهلاك الوقود الأحفوري، لذا فهي تخفض الاعتماد على النفط الأجنبي أو المحلي.
- إقامة محطات توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الجوفية لا تحتاج إلى أراضي شاسعة.

[40] سمير سعدون وأخرون ،مرجع سابق الذكر،ص23.
[41] مرجع نفسه،ص95.

- وجود محطات الطاقة الجوفية في المناطق النائية وذات الشبكات الكهربائية صغيرة له قيمة اقتصادية كبيرة.

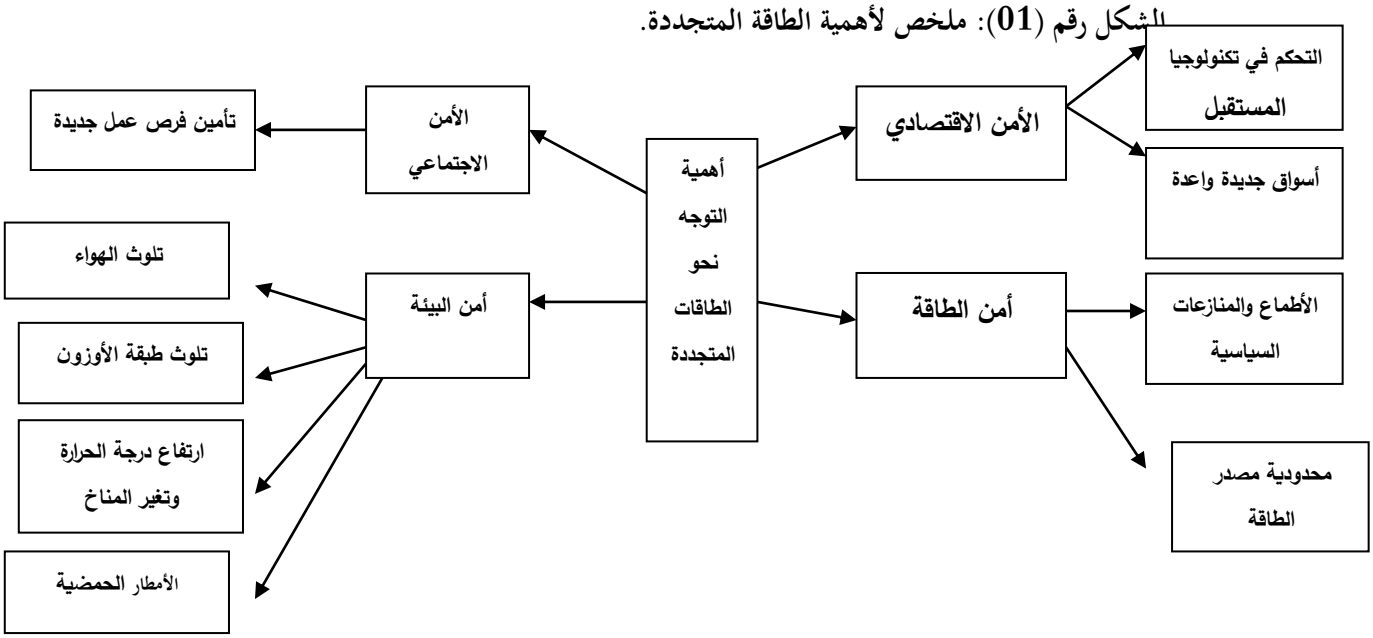
2-6- محاصيل الطاقة:

المقصود بمحاصيل الطاقة تلك النباتات التي يمكن تحويل منتجاتها إلى وقود يستخدم كمصدر للطاقة، ومن بين النباتات المهمة في هذا المجال، قصب السكر والذرة السكرية، والبطاطا الحلوة والنباتات التي تنتج منها الزيوت وهذا لا يعني أن النباتات الأخرى لا تصلح كمحاصيل للطاقة، غير أن إمكانية الاستفادة منها أقل من السابقة، ناهيك أنه بالإمكان استعمال النباتات نفسها كوقود، في عملية حرق أخشاب وأغصان الأشجار كمصادر للطاقة، وتعتبر البرازيل من الدول الرائدة في مجال محاصيل الطاقة.

3- أهمية الطاقة المتجددة ومزايا استخدامها:

بالنظر إلى أهمية مختلف مصادر الطاقة في الحياة فإن استخدام الطاقات المتجددة أصبح شيء لا بد منه، إذ ستجبر في يوم ما على استخدامها لأنها ستكون المصدر الوحيد للطاقة وهذا ما يميزها عن الطاقات التقليدية، فهي تقوم على تحقيق أهداف التنمية المستدامة ، ويمكن إيضاح أكثر لأهمية ومزايا الطاقة المتجددة من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (01): ملخص لأهمية الطاقة المتجددة.



المصدر: عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2012/2011، ص: 59.

4- خصائص الطاقات المتجددة :

من خلال ماسبق يتضح لنا أن الطاقات المتجددة تتميز بعدة خصائص نذكر منها :[42]

1 – الشمس هي المصدر الأساسي للطاقات المتجددة سواءا بصورة مباشرة أو غير مباشرة لذلك هناك من أطلق شعار الشمس أم الطاقات ؛

2 – تعتبر طاقات نظيفة، أي أنها لا تتسبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض ولا ينتج عنها مخلفات تضر بالبيئة لهذا أطلق عليها الطاقة الخضراء؛

3 – يمكن لبعض أنواع الطاقات المتجددة إنتاجها بشكل دائم على مدار اليوم، مثل طاقة المحيطات والوقود الحيوي، وإنتاج بعضها الأخر يكون متقطع، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك لإرتباطهما بظواهر مناخية متغيرة ؛

4 – إن إنتاج الطاقات المتجددة يتطلب تقنيات جد متطورة، وبالتالي فهي تحتاج لموارد بشرية ذات خبرات عالية؛

5 – تتوفر أشكال مختلفة من الطاقات المتجددة الأمر الذي يتطلب استخدام تكنولوجيا ملائمة لكل شكل منها؛

6 – لا مركزية الاستعمال، وتمنح لمستخدميها استقلالية خاصة عن الشبكة المركزية لتنويع الطاقة ؛

7 – هناك الحاجة لعدد كبير من الأيام المشمسة والرياح القادرة على تدوير المراوح، لذلك هناك حاجة لنظام خزن الطاقة للأيام التي لا توجد فيها الطاقة.

5- مزايا استخدام الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة، بتنوع وتعدد إستخداماتها، حيث تستخدم في العديد من المجالات مثل: توليد الكهرباء، الاستخدامات المنزلية الصغيرة(الطبخ والتدفئة)، المجالات الصناعية، وتحلية المياه، لذلك فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يحقق المزايا التالية[43]:

[42] سفيان بوزيد ومحمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، العدد 6، جامعة مستغانم، مارس 2017، ص 116.

[43] الاقتصادية. تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة. مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. الأمم المتحدة: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.2011.

1-**تنويع مصادر الطاقة** : تحقق الوفرة في مصادر الطاقة التقليدية ،وتوفير احتياجات الطاقة للطاقات المختلفة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير إلى الخارج.

2-**تحسين البيئة** : تعتبر مصادر الطاقة المتجددة ، مصادر نظيفة لاتؤثر على البيئة ،لذلك فإن إستخدام هذه المصادر ، يساعد على التقليل من انبعاث الغازات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية ،باستخدام المصادر التقليدية والمسببة للتلوث البيئي.

3-**توفير الطاقة الكهربائية** : يمكن إنشاء العديد من مشاريع، إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث يتوافر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق مثل : طاقة الرياح، وطاقة الشمسية، الكتلة الحيوية، وذلك لدفع عمليات التنمية والتطوير لهذه المناطق، من أجل إيجاد فرص عمل جديدة، إنشاء المصانع والمدن السكنية الجديدة ، وتحسين مستوى المعيشة لسكان هذه المناطق .

4- **رفع مستوى المعيشة** : يساعد إنتاج الكهرباء من المصادر الجديدة في العديد من المناطق النائية والريفية ، على تحسين مستوى المعيشة للإفراد،وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم، تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية ، أفضل لسكان هذه المناطق ،وخلق فرص عمل للعمالة المحلية في هذه المناطق في مجالات تصنيع وتركيب ، معدات الطاقة المتجددة وصيانتها ،محطات إنتاج الكهرباء، ومحطات تحلية المياه.

6- دوافع استعمال الطاقات المتجددة:

هناك ثلاث مبررات أساسية ورئيسية تدفع الدول إلى المضي قدما نحو تعميق استغلال الطاقات المتجددة وهي:

1-أمن الطاقة: على اعتبار أن مصادر الطاقة التقليدية التي تغطي مختلف احتياجات الطاقة الناضبة فإنه مستقبلا يطرح هذا المشكل من خلال أمن المعروض من خلال البحث عن توفير الإنتاج الكافي من مصادر الطاقة بأسعار ملائمة وأمن الطاقة لأي دولة يتحقق في حال توافر لديها مورد للطاقة بصورة آمنة وكافية وهو ما دعمه تدخل القوى الكبرى في عدد من المناطق الرئيسية المنتجة للنفط لضمان تدفقه.

يختلف أمن الطاقة بين الدول المنتجة والمستهلكة حيث يركز أمن الطاقة عند الدول المصدرة على أمن العائدات من سوق الطاقة أي تحقيق عائدات وفائض مالي شرطا أساسيا لأمن الاقتصادي للدول المنتجة فتضعه ضمن استراتيجيات الأمن القومي للدول. بالعكس من ذلك تعتمد الدول المستهلكة على تلبية حاجياتها من الطاقة على الخارج، فهي تولي أهمية إلى خطر تعرقل الإمدادات من ذلك تنوع مصادر

العرض والوصول إلى الأمن إلى مصادر الطاقة في ظل حدة التناقص بين الدول الكبرى المستهلكة للطاقة واستقرار أسعار الطاقة في السوق العالمية وطرح مصادر بديلة في حالات الطوارئ كما هي مصادر الطاقة المتجددة التي ينظر إليها من هذه الزاوية[44].

1- الخوف من تغير المناخ:

يتزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة لمواكبة التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسين رفاهية الناس وصحتهم، ونظرا للانبعاث غازات الدفيئة الناتجة عن توفير خدمات الطاقة والتي أسهمت إسهاما ملحوظا في الزيادة البالغة لتركيزات غازات الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري عالميا، هذا ما أدى إلى طرح خيارات الاستمرار في تلبية الطلب العالمي على خدمات الطاقة مع امتلاك إمكانيات ضخمة للتخفيف من حدة آثار تغير المناخ حيث تعتبر الطاقة المتجددة الحل الأمثل من خلال زيادة حصتها من الاستغلال للتخفيف من آثار السلبية على البيئة والصحة والمناخ خاصة التخفيف من ظاهرة " الاحتباس الحراري"[45] .

–كلفة الطاقة المتجددة:

تشهد كلفة الطاقة المتجددة تقلصا منذ عدة عقود، ومن المنتظر أن تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في تحسين تكنولوجيا إنتاج الطاقة المتجددة، ويستمر هذا التقلص أثناء نضوج الصناعة[46].

7- مجالات استغلال الطاقات المتجددة:

تتمتع المصادر المتجددة بمجالات استخدامها المتعددة والمفيدة والتي تتمثل في الأغراض التالية :

– الاستخدام المنزلي التجاري:

تستجيب المياه لأغراض الاستحمام والغسيل والتنظيف باستخدام المجمعات الشمسية دون تحويلها إلى أي شكل أخر من أشكال الطاقة وهو ارخص و أنظف أنواع الطاقة على الإطلاق[47].

- يعد تسخين المياه بالطاقة الشمسية مستخدما السطح الماص الشمسي من التقنية الجاهزة المتقدمة اقتصاديا التي قد استشارت بصورة عريضة هي أكثر استخداما

[44] عمرو عبد العاطي. أمن الطاقة في السياسة الخارجية الأمريكية .مجلة المركز العربي للأبحاث ودراسات السياسات. 2014. ص46-49.
[45] عمروعبد العاطي، مرجع سابق، ص46.
[46] محمود عبد الحليم، الطاقات العربية، مجلة المستقبل العربي، ص89.
[47] محمد علي عبدالله. الطاقة المتجددة. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.2016. ص160.

- تسخين المياه بالطاقة الشمسية لا يمثل بندا أساسا في ميزانية الدولة

–الاستخدام الزراعي [48]:

تجفيف المنتجات الزراعية .

الصوبات الشمسية.

–الاستخدام الصناعي:

اتجهت بعض المصانع لاستخدام الطاقة الشمسية في بعض عمليات التسخين والتبخير خاصة في مصانع الأغذية والبلاستيك و الصباغة بالإضافة إلى المخابر الآلية و العديد من الصناعات الأخرى التي تتطلب درجة حرارة متوسطة أو منخفضة[49].

- تقطير المياه؛
- شحن البطاريات و المحطات التلفزيونية واللاسلكية؛
- اضائة الممرات الملاحية؛
- أجهزة الإنذار الملاحية؛
- نظام تشغيل مكبرات الصوت؛
- ثلاجات حفظ الأدوية في الوحدات الصحية؛
- شحن البطاريات الكهربائية؛
- تشغيل وحدات تحلية المياه؛
- كهربة القرى النائية؛
- تشغيل التلفزيونات في الساحات الشعبية.

–في المجال العسكري:

أهم التطبيقات المستخدمة في المجال العسكري للطاقة المتجددة تتمثل في الآتي[50]:

- نظام التسخين الشمسي للكليات العسكرية لاستخدامات الطلبة؛
- استخدامات السخانات الشمسية الميدانية لإمداد بالمياه الساخنة للجنود؛
- إمداد بالمناطق السكنية والمدن العسكرية بالسخانات الشمسية؛

48 نفس المرجع، ص162

49 محمد علي عبد الله، مرجع سابق، ص163.

50 نفس المرجع، ص163.

تحلية المياه؛

- تغذية المحطات اللاسلكية الثابتة؛
- تغذية الأجهزة اللاسلكية المحمولة بواسطة الأفراد.
- تعزيز الأمن الطاقوي وخفض الأسعار على المدى الطويل من الوقود من المصادر التقليدية.
- حد من التلوث و الإنبعاثات البيئية، والمخاطر التي تهدد سلامة من مصادر الطاقة التقليدية التي تضر بصحة الإنسان، والنظم الطبيعية والمحاصيل والمواد.
- الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وصولا إلى المستويات التي يمكن أن تستمر.
- تحسين فرص الحصول على مصادر نظيفة للطاقة والتكنولوجيات التحويل، مما يساعد على تحقيق الأهداف الإنمائية من مصادر الطاقة المتجددة.
- تأمين فرص عمل جديدة، وتزويد المناطق النائية كمصدر بديل عن الطاقة التقليدية المكلفة في تلك المناطق وغيرها.
- تقليل الاعتماد على الوقود المستورد وتخفيف من تكاليف الإنفاق عليه.
- حد من النزاعات المتعلقة بالتعدين واستغلال الموارد الطبيعية المتاحة المحدودة، كما يتم توزيع معظم مصادر الطاقة المتجددة بشكل جيد.
- تحفيز التنمية الاقتصادية، وخلق فرص عمل جديدة والعمالة المحلية، وخاصة في المناطق الريفية، كما يمكن تطبيق معظم تكنولوجيات الطاقة المتجددة في النظم الصغيرة والمتوسطة، وعلى نطاق واسع لتحقيق التوازن بين استخدام الوقود الأحفوري، وتوفير لهم لتطبيقات أخرى للأجيال المقبلة.
- تلعب دور مهم في تحقيق الأمن الاقتصادي وذلك في التحكم في تكنولوجيا المستقبل وفتح أسواق جديدة واعدة.

8– عوائق تطور الطاقة المتجددة :

يقف أمام تطور وانتشار الطاقة المتجددة مجموعة من الأسباب أهمها [51]:

✓ المحدودية في تمويل الطاقة المتجددة مقارنة بحجم الاستثمارات الموجهة للنفط والطاقة التقليدية.

[51] سعيدي زهير، خالدي عادل : الطاقات المتجددة بديلا عن النفط وإستراتيجية لدعم التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الآفاق للدراسات الإقتصادية ،العدد الأول. بدون سنة نشر ،ص194.

- ✓ ضعف مستوى التنسيق على المستوى الوطني بين الجهات المعنية بتطوير هذه المصادر ، وقصور برامج التنسيق والتعاون الاقليمي في المجال ، بدءا بواضعي السياسات وصولا إلى المستهلك النهائي ..
- ✓ ضعف الهياكل التصنيعية الأساسية ، وكذا ضعف الجانب التشريعي الداعم للطاقة المتجددة

الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

وهي أول منظمة حكومية دولية في مجال الطاقات المتجددة هدفها الأساسي تشجيع الانتقال السريع والمستدام للطاقات المتجددة وذلك بالتعاون مع المنظمات والهيئات الناشطة في نفس المجال ، كما تسعى إلى المساهمة في تدعيم النمو الاقتصادي في إطار حماية البيئة من خلال تأمين لا مركزية الطاقة وضمان القدر العادل منها للأجيال القادمة ولقد تشكلت "ايرينا" في 2009/01/26 بمدينة بون الألمانية بحضور ما يزيد عن 75 دولة من بينها الجزائر التي صادقت عليه بموجب المرسوم الرئاسي 11-464 والتي من أهم ما جاء فيها : رغبة منها في دعم الإدخال المنتشر و المتزايد للطاقة المتجددة واستخدامها بغية تحقيق التنمية المستدامة واستلهاما بالفرص الهائلة التي تقدمها الطاقة المتجددة لمعالجة المشاكل التي يطرحها أمن الطاقة وأسعارها المتقلبة والتخفيف من حدتها بشكل تدريجي... و إيمانا منها بالدور الجوهري الذي يمكن للطاقة المتجددة أن تقوم به في الحد من تركز انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي.ان يسهم في تثبيت النظام المناخي و يمكن من تحقيق التحول المستدام والأمن والتخفيف من الوطأة إلى اقتصاد منخفض الكربون[52].

9- الاستثمارات العالمية في مجال الطاقات المتجددة:

لقد بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية حوالي 270.2 مليار دولار في عام 2014 ، بارتفاع 17 % عن العام السابق، وهي أول زيادة بعد ثلاث سنوات من الانخفاض .وبأخذ الاستثمارات غير المدرجة في مجال الطاقة الكهرومائية بعين الاعتبار، يصل إجمالي الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة إلى 301 مليار دولار في عام 2014 وكانت هذه الزيادة في الاستثمار يرجع ذلك إلى الاهتمام بمجال الطاقة الشمسية ومنشآت الطاقة في الصين واليابان والتي بلغت مجموعهما 74.9 مليار دولار.

[52] بوجلطي عز الدين. مرجع سابق. ص205.

الأخوات السبع في الصناعة النفطية هو مصطلح ابتدعه الإيطالي إنريكو ماتي، يشير إلى سبع شركات للنفط سادت في منتصف القرن العشرين في مجالات إنتاج النفط والتكرير والتوزيع.

وقد واصلت الاستثمارات في الدول النامية في الارتفاع فخلال سنة 2014 سجلت زيادة % 36 عن العام السابق حيث وصلت 131 مليار دولار، وهي زيادة لم تسجل في أي وقت مضى، وقد تجاوزت إجمالي الاستثمارات بالنسبة للدول المتقدمة، التي وصلت إلى 139 مليار دولار في 2014 ، بزيادة 3 %عن عام 2013.[53]

وبلغ إجمالي الاستثمار في الطاقة المتجددة، بما في ذلك هذه الفئات بالإضافة إلى الاستثمار في الطاقة، 288.3 مليار دولار أمريكي في عام 2018، بانخفاض 11 في المائة عن الرقم القياسي البالغ 325 مليار دولار الذي تم تحقيقه في عام 2017.

كانت الصين إلى حد بعيد أكبر مستثمر في الطاقة المتجددة خلال هذا العقد، حيث التزمت باستثمار مبلغ 758 مليار دولار أمريكي بين عامي 2010 والنصف الأول من عام 2019، في حين احتلت الولايات المتحدة المرتبة الثانية بمبلغ 356 مليار دولار أمريكي، واحتلت اليابان المرتبة الثالثة بمبلغ 202 مليار دولار أمريكي.

استثمرت أوروبا ككل مبلغ 698 مليار دولار أمريكي في الطاقة المتجددة خلال نفس الفترة، حيث ساهمت ألمانيا بأكثر من 179 مليار دولار، والمملكة المتحدة بنحو 122 مليار دولار[54].

[53] Global Status 5Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2015): Renewables 201 Report, Paris, p 27, available on this .link: ://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx, P79.

[54] برنامج الامم المتحدة للبيئة، عقد من الاستثمار في الطاقات المتجددة الاستثمار في الطاقة المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية، سبتمبر 2019، (26-04-2021)

https://www.unep.org/ar/alakhbar-walqss/alnshrat-alshfyt/qd-mn-alastthmar-fy-altaqt-almtjddt-alastthmar-fy-altaqt-almtjddt

أسواق الطاقات التقليدية

من الناحية النظرية فإن الطاقة شأنها شأن أي سلعة، أو مادة أولية تخضع لقانون العرض والطلب (قوى السوق)، وما يهم السوق هو ثبات الانتاج، فانخفاض الطلب على الطاقة بعد ما كان يرتفع سنويا في ظل أزمة كورونا أدى إلى نقص الاستثمارات مما ينذر بأزمة شاملة في مختلف قطاعات الطاقة.

حيث تعتبر سوق الطاقة عالمية النطاق والدليل على ذلك هو أن أي حدث يحدث في أحد أجزاء هذا السوق يؤثر في جميع الأجزاء.

سوق الطاقة هي أسواق للمنتجات الأولية التي تتعامل على وجه التحديد مع تجارة وإمداد الطاقة .فقد يشير سوق الطاقة إلى سوق الكهرباء، لكنه يمكن أن يشير أيضًا إلى مصادر أخرى للطاقة. وتأتي عملية تنمية الطاقة في العادة نتيجة وضع الحكومة لسياسة خاصة بالطاقة، تشجع على تطوير تلك صناعة بطريقة تنافسية.

تكوّنت أسواق الطاقة فيما قبل سبعينيات القرن العشرين من هياكل تنظيمية قائمة على الاحتكار. فمعظم احتياطي العالم من البترول كان تحت سيطرة شركات الأخوات السبع .ولكن كل ذلك تغير، عندما نأخذ في الاعتبار التغيرات المحورية التي حدثت في عام 1973 مثل زيادة نفوذ منظمة الأوبك، وانعكاس أزمة البترول على أسواق الطاقة العالمية[55].

1–أسواق النفط العالمية:

نميز بين نوعين من الأسواق بالنسبة لتجارة النفط ومشتقاته، الأسواق الفورية والأسواق الآجلة، وأساس الاختلاف بينهما يتمثل في طبيعة وآجال العقود المبرمة بين المستهلكين والمنتجين.

1–1–الأسواق العاجلة SPOT MARKE :

في السوق الفورية أو الحرة يتباحث كل من البائع والمشتري عن صيغة معينة للتعامل، في وقت محدد وبسعر معين لشحنة معينة، وتنشط هذه السوق بين المتعاملين عبر الهاتف أو شبكات الاتصالات، أو الالتقاء في مكان، وتتميز هذه السوق بما يلي:

- حجم التبادل فيها يكون كبيرا (ملايين البراميل من النفط يوميا).
- يستعين المتعاملون فيها بوسطاء متخصصين (سماسرة وتجار).

[55] الطاقة سوق/https://ar.wikipedia.org/wiki

- كبر حجم المخاطرة في حالة فشل احد أطراف الاتفاق.

ومن أهم الأسواق الفورية نجد سوق لندن، سوق نيويورك وسنغافورة.

كما توجد أسواق فورية للمنتجات البترولية أهمها في الشمال الشرقي لأوربا، وفي الخليج العربي، وجنوب شرق آسيا وخليج المكسيك وفي الولايات المتحدة الأمريكية.

1-2- الأسواق الآجلة Forward Market :

بالنسبة للأسواق الآجلة للنفط فمثلها مثل أي سلعة أخرى، حيث تمضى العقود الآجلة على شحنة معينة، في تاريخ حاضر وبسعر معين، وبأجل استحقاق لاحق يحدد مسبقا، وتخضع هذه الأسواق لعدد من المخاطر، مثل تقلب أسعار الصرف والظروف الاقتصادية، ومن أبرز هذه الأسواق نجد ثلاثة رئيسية هي:[56]

- أسواق نيويورك للتبادل التجاري NYMEX بالولايات المتحدة الأمريكية.
- سوق المبادلات النفطية العالمية IPE بانجلترا.
- سوق سنغافورة النقدي العالمي SIME بجنوب شرق آسيا.

وتتمتع الأسواق الآجلة بالعديد من المزايا والمتمثلة في:[57]

- تقلل من حدة المخاطرة وتساعد المنتجين والشركات البترولية على التخطيط للكميات المنتجة أ و الكميات التي سيتم تكريرها.
- تتيح الفرصة للمضاربة وتحقيق الأرباح في أن واحد.
- تقدم تسهيلات معتبرة للمستثمرين فيها حيث يدفعون أقل بكثير مما يدفعه المستثمرون في سوق الأوراق المالية.
- تعتبر تحركات الأسعار في الأسواق الآجلة مؤشرا هاما لتوقعات الأسعار حيث تحظى هذه التحركات بمراقبة ومتابعة من قبل المعنيين بظروف السوق.

أسعار النفط: يتم تسعير النفط الخام في الأسواق عن طريق اعتماد وحدة قياس ثابتة وهي البرميل أي برميل النفط الخام يساوي 159 لتر.

[56] هشام حريز. دور انتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلةسوق الطاقة. مصر: مكتبة الوفاء القانونية.2012. ص82.

[57] دعاس خليل. مستقبل السوق البيترولية وآفاق الطاقات المتجددة مع دراسة حالة الجزائر ,الجزائر :كلية العلوم الاقتصادية والتسيير. 2012. ص56.

2–أسواق الغاز الطبيعي:

يتصف الغاز الطبيعي ببعض الخصائص التي تميزه عن باقي المصادر الناضبة للطاقة، فمن جهة حالته الغازية تجعل نقله صعبا ومكلفا وعرضة لكل المخاطر، ومن جهة ثانية المحتوى الحراري للغاز أقل بكثير من النفط مما يجعله ضعيفا جدا من حيث كثافة الطاقة، ومن جهة أخرى فالغاز قليل الاستعمال مقارنة بالنفط واسع وشائع الاستهلاك.

إن صناعة الغاز الطبيعي غير منفصلة تماما عن صناعة النفط، قد بادر الفاعلون في أسواق الغاز الطبيعي الدولية بإنشاء منتدى الغاز الطبيعي هدفه تحليل و مناقشة المسائل التقنية المرتبطة بصناعة الغاز و نقله و تسويقه،لم يضعوا قواعد لفرض الانضباط على أعضائه و ضبط حصص معينة للإنتاج،لا توجد سوق دولية واحدة للغاز الطبيعي، و إنما هناك ثلاثة أسواق جهوية رئيسية (أسواق أوروبا ،أمريكا الشمالية و الشرق الأوسط)[58]

2–1– سوق أمريكا الشمالية:

تعتبر هذه المنطقة منتجا وفي نفس الوقت مستهلكا رئيسيا للغاز الطبيعي، وحجم تداول الغاز لا يتجاوز 20 % من إجمالي الغاز المستهلك فيها، تعتبر هذه السوق للغاز الأقدم تاريخيا، وأكثرها تنوعا وخبرة.

2–2–السوق الأوربية:

فنجد ألمانيا تسيطر على حوالي 37 % من حجم الاستهلاك، إيطاليا ب 28 % بريطانيا ب 21 % ثم فرنسا ب 19 %، وبالنسبة لمصدري الغاز لهذه السوق هناك عارضين رئيسيين هما روسيا والنرويج، حيث تصدر روسيا لهذه السوق 34 % من الاحتياجات، والنرويج تلبي 28 % من الاحتياجات ثم هولندا ب 14 % والجزائر ب 8.7% (هذا عبر الأنابيب)، أما عن طريق الغاز المسال LGN فنجد أن أكبر الممونين هم قطر ب 45 % ثم الجزائر ب 20 % ونيجيريا ب 17 %.

2–3–سوق جنوب شرق آسيا:

هي ثاني أكبر سوق للغاز الطبيعي في العالم، وهي أكبر سوق للغاز الطبيعي المسال في العالم.

[58] هشام حريز، مرجع سابق، ص91.

بالنسبة للمستهلكين نجد اليابان في الطليعة ب 42 % ثم كوريا الجنوبية بما نسبته 17.5%فالصين ب14 %.

بالنسبة للموردين لهذه السوق نجد قطر كأكبر ممون بما نسبته 30 % من LGN المورد لهذه السوق، ماليزيا ب 14 % ثم استراليا ب 12 % فإندونيسيا ب 10%.

- **اسعار الغاز الطبيعي:**

يستخدم لتسعير الغاز الطبيعي وحدات مركبة تجمع بين الحجم(قدم مكعبة أو متر مكعب) والمحتوى الحراري في وحدة الحجم(وحدات حرارية بريطانية تسمى btu) ثم يحدد السعر لكل مليون btu، وقد اصطلح على أن كل قدم مكعبة من الغاز تحتوي على 1000 btu، وبما أن خصائص الغاز تختلف من حقل إلى آخر، فإن المحتوى الحراري يختلف أيضا في المتر أو القدم المكعبة، كما اصطلح أيضا على أن ما يعادل برميلا من النفط يحتوي 5,6 مليون btu.[59]

كما ترتبط أسعار الغاز الطبيعي ارتباطا مباشرا بأسعار النفط العالمية، فعلى سبيل المثال يحتوي برميل النفط على حوالي 6 ملايين وحدة حرارية، فعندما كانت أسعار النفط 100 دولار للبرميل كان سعر المليون وحدة حرارية من النفط حوالي 17 دولار، وهذا كان معدل أسعار الغاز المسال في تلك الفترة 17 دولار لكل مليون وحدة حرارية، ولكن عندما انخفضت أسعار النفط إلى حوالي 40 دولار للبرميل انخفض سعر المليون وحدة حرارية النفطية إلى حوالي 7 دولارات وفي هذه المرحلة انخفضت أسعار الغاز الطبيعي المسال إلى مستويات 7 دولارات للمليون وحدة حرارية، وهذا يعرض بوضوح مدى ترابط أسعار النفط وأسعار الغاز الطبيعي المسال.[60]

3–أسواق الكهرباء:

تعتبر الكهرباء سلعة طاقوية مهمة تخضع أسعارها لمجموعة من تغيرات خلال اليوم استجابة لقوى السوق أي طلبات العرض والطلب عليها هذا ما أدى لإنتشار أسواق تتداول فيها هذه السلعة، ظهرت أسواق الكهرباء في بداية السبعينات في الولايات المتحدة في عهد رونالدريغن عندما شملت التحولات قطاع النقل الجوي ،الغاز الطبيعي والإتصالات ثم انتقلت هذه التحولات في بداية الثمانينات إلى المملكة المتحدة في عهد مارغارين تاتشر لتصل لقطاع الكهرباء في سنة 1990 ثم توسعت وانتشرت بسرعة في هذا القطاع ليتبناها النرويج في سنة 1991، نيوزيلندا في سنة1994 ،السويد 1996 وباقي دول الإتحاد

[59] حسين عبد الله، الغاز والطاقة النووية والتغيير المناخي من منظور اقتصادي، دار المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 2011، ص22.
[60] سليمان الخطاف، دور الغاز الطبيعي في مستقبل الطاقة بالعالم، من موقع
http://alphabeta.argaam.com/article/detail/100428

لأخروبي في سنة 1996 عن طريق التعليمة الأوروبية الأولى لتنتشر في بقية دول أروبا والعالم وكانت الشيلي الأولى في أمريكا اللاتينية التي قامت بتحرير الكهرباء سنة 1983 ثم تبعتها الأرجنتين 1991 ثم بعدها دول أمريكا اللاتينية وفي إفريقيا كانت كوديفوار أول من قام بتحرير القطاع وكان ذلك في سنة 1990 ثم تبعتها مجموعة من الدول لتأتي الجزائر في سنة 2002 وتشرع في تحرير قطاع الكهرباء. [61]

تتميز أسواق الكهرباء بعقود البيع فيها قصيرة وطويلة الأجل والطلبات تعتمد على العرض والطلب كما يعتبر تخزين الكهرباء إجراء صعبا من الناحية الفنية ومكلف من الشق المالي فلا يمكن تخزين الكهرباء كأسهم، وهذه بعض أسواق الكهرباء العالمية: كاليفورنيا أنشئ في 1998، المملكة المتحدة أنشئت في 1990، نيوزيلندا أنشئ في2001وبلجيكا في 2003.

4– أسواق الطاقات المتجددة:

سوق الطاقات المتجددة يجمع جميع الأطراف الفاعلة في الطاقة المتجددة منها مركز IRENA الذي يعمل على مواصلة نشر الطاقة المتجددة في البلدان النامية كما يهدف السوق إلى توسيع نطاق الاستثمار العالمي القائم ودعم توجيه التمويل العام والخاص لتلبية الطلب في السوق ومن الدول الرائدة في مجال استخدام تطبيقات طاقة الرياح على الشواطئ :إسبانيا ،ألمانيا ،الولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا وقد كانت هذه الدول الرائدة في استخدام هذه الطاقة في 2004بالإضافة إلى روسيا وعدد من الدول الإنتقالية مثل الصين، وجنوب إفريقيا ،البرازيل والمكسيك فقد بدأوا يخطوا إلى خطواتهم عن طريق التوسع في الأسواق.

وتنعكس تحوُّلات سوق الطاقة العالمية على توجهات مؤسسات التمويل الدولية، التي تحاول الابتعاد شيئا فشيئاً عن الاستثمارات الملوثة في مقابل توفير السندات الخضراء وتقديم التسهيلات للمشاريع التي تراعي الاعتبارات البيئية. وكان بنك الاستثمار الأوروبي أعلن أنه سيخصص، اعتباراً من سنة 2021. مبلغ 1.1 تريليون دولار لاستثمارات مواجهة تغيُّر المناخ، بما في ذلك مشاريع الطاقة المتجددة ومشاريع التكيف مع التغيُّر المناخي. ويدخل في هذا الإطار تطوير تقنيات مأمونة وغير مُكلفة لجمع الكربون من عمليات حرق الوقود، وتخزينه على نحو سليم. وهذا تطوُّر ضروري، إذ سيبقى للنفط والغاز دورٌ مهم في مزيج الطاقة[62].

[61] بشير بلغيث. تحرير أسواق الكهرباء :التجربة الأوروبية، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية والتسيير.مذكرة ماجستير.2008. ص6.

[62] جريدة الشرق الأوسط، تحوُّلات غير مسبوقة في سوق الطاقة العالمية مزيج الطاقة وربط شبكات الكهرباء إقليميا، 01مارس 2020 م رقم العدد(15069)، https://aawsat.com/home/article/2156496

5–اتجاهات سوق الطاقة العالمية:

جاء صعود نجم الصين وبدرجة أدنى الهند كقوتين اقتصاديتين هائلتين ليضيف لأبعاد سوق الطاقة بعدا جديدا، فخلال عقدي السبعينات والثمانينات، وقف النمو الاقتصادي المتسارع الذي حققته "النمور الآسيوية" وراء تصاعد معدلات الطلب على النفط والغاز والفحم من جانب بلدان آسيا النامية (باستثناء الصين) لينمو رغم ارتفاع أسعاره آنذاك من 1.7 مليون برميل يوميا عام 1973 إلى 6.5 ملايين برميل يوميا خلال عقدين من الزمن، فعلى مدى العقدين المشار إليهما، ازداد استهلاك الصين من النفط من مليون واحد إلى ثلاثة ملايين برميل يوميا، ومنذ مطلع عقد التسعينات تضاعف استهلاكها منه بفضل استمرار النمو الاقتصادي القوي فيها، فإن تنامي الطلب على الطاقات الأولية خاصة منها النفط في آسيا بما ينسجم مع النمو الاقتصادي سيتضاعف إلى ما يزيد عن 30 مليون برميل في اليوم الواحد بحلول عام 2025، وعلى النحو ذاته فمن المتوقع أيضا أن يشهد استهلاك النفط وغيره من الطاقات الأحفورية ارتفاعا شديدا في مناطق أخرى من العالم النامي كأمريكا اللاتينية، وفي الشرق الأوسط تحديدا، وخلافا لما تقدم فإن الطلب على الطاقات الأحفورية في الولايات المتحدة قد يتراجع عن المستويات التي كان عليها في الأعوام المنصرمة، في حين أن معدل نموه مستقبلا سيشهد ارتفاعا طفيفا جدا في كل من الاتحاد الأوروبي واليابان، نظرا للضرائب العالية المفروضة على استهلاك المصادر الملوثة والسياسات الحكومية الرامية للترويج للاستخدام الأمثل لمصادر الطاقات التقليدية والسعي لإنتاج أنواع بديلة من وقود وسائط النقل.[63]

ذكرت وكالة الطاقة الدولية أنه في عام 2000كانت أوروبا وأمريكا الشمالية مسؤولتان عن أكثر من 40% من الطلب العالمي على الطاقة بينما كانت الاقتصاديات النامية في آسيا مسؤولة عن 20%، ويتوقع أن تتحول الولايات المتحدة الأمريكية بحلول عام 2025 إلى واحدة من أهم الدول المصدرة للنفط بعد أن كانت أكبر مستورد له، أما خلال 2040 سيكون الأمر معكوسا تماما حيث ستسيطر الصين والهند على العالم في عام 2025 وأن يستحوذا معًا على نسبة 45% من معدل النمو في الطلب العالمي على النفط[64].

[63] هيرمان فرانسين، أسعار النفط: تحديات أمام المنتجين، النفط والغاز في الخليج العربي نحو ضمان الأمن الاقتصادي، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، ط1، أبو ظبي، 2007، ص59-62.

[64] جريدة العربية. مستقبل الطاقة. 16-10-2020. https://www.youtube.com/watch?v=JvchstjuCzM

التحول الطاقوي

إن زيادة الطلب على الطاقة التقليدية والاستمرار في الاعتماد عليها في الانتاج أصبح يهددها بالنضوب إضافة إلى تقلبات الأسعار الذي يعرض الاقتصاديات إلى التأثر بأزماتها، وانعكاساتها السلبية على البيئة، ولدت الحاجة إلى ضرورة اعتماد تحول استراتيجي لمواجهة كل هذه التحديات وتحقيق متطلبات أمن الطاقة، وتعد الطاقات المتجددة أحد البدائل الأفضل.

1–تعريف التحول الطاقوي :

يشير ا المفهوم بالمرور من نضام الطاقة الحالي (استخدام الموارد غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة الذي يقوم أساسا على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنيا تطوير بدائل للوقود الأحفوري والذي يعتبر من الموارد المحدودة وغير المتجددة[65].

وتتركز أهم مقومات التحول الطاقوي على ما يلي[66]:

- وجود رغبة سياسية واضحة من القيادة العليا للدولة في التخلي التدريجي عن الطاقات التقليدية لصالح الطاقات المتجددة.
- توفير السيولة المالية اللازمة لعملية التحول عن طريق البحث عن سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة باشراك القطاع الخاص وتشجيع الاستثمار الأجنبي في هذا المجال.
- إبرام اتفاقيات دولية، وعقد شراكة لتطوير توليد وصناعة الطاقات المتجددة.
- تشجيع البحث العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة.
- فتح أسواق خاصة للطاقات المتجددة تتسم بالمرونة والوضوح في التعاملات.

2- أسباب الانتقال من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة:

2–1–اسباب مناخية:

[65] http://wikipedia.org/wiki/transition% c3

[66] عبد الرزاق فوزي، حسناوي بلبال، اشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المستجدات الدولية، عرض النموذجالألماني، مداخلة مؤتمر دولي حول سياسة استخدامات الموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، ص7.

لقد ادى الاستعمال المفرط للطاقات الاحفورية تغيرات مناخية خطيرة التي أدت الى مجموعة من التأثيرات السلبية التي تهدد توازن النظام البيئي منها الاحتباس الحراري و التآكل المتزايد لطبقة الازون، حيث يعد تزايد كمية الغازات الناتجة عن استعمال الطاقات الاحفورية مسببة لظاهرة الاحتباس الحراري و التآكل المتزايد لطبقة الازون مما سيؤثر سلبا على التغيرات المناخية، حيث جاء في تقرير صدر في جنيف عن اللجنة الدولية للامم المتحدة المكلفة بالتغيرات المناخية عن توقعات مستقبلية تتمثل في المزيد من ذوبان للكتل الجليدية في القطبين الشمالي و الجنوبي و الذي ينتج عنه ارتفاع في مستوى البحر[67].

2-2-اسباب اقتصادية:

يعد التطور الاقتصادي عامة و الصناعي خاصة و الذي رافقه زيادة في استهلاك الطاقة(الاحفورية) زيادات موازية في الانتبعاثات الغازية و الكيماوية و التي بدورها تلوث الغلاف الجوي، حيث أكدت الدراسات أنه ما لم تبذل جهود عالمية تخفض استهلاك الطاقات الاحفورية فان انتبعاثات الكربون في العالم سيصل الى 10-20 مليون طن سنويا[68] سنة 2020 ، و هذا ما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الارض، فهذه المشاكل البيئية تطلبت التفكير للسيطرة عليها و ايجاد حلول المناسبة لها، فكانت استغلال مختلف انواع الطاقات المتجددة كبديل لها.

2-3-اسباب ضريبية:

ضريبة التغير المناخي هي عبارة عن ضريبة تم فرضها من طرف معظم الدول الاوروبية على القطاع العام والشركات كثيفة الاستعمال للطاقة، بهدف الحد و ترشيد استهلاكها و أعفي منها قطاع الطاقات المتجددة، وقد أعلن رسميا عن هذه الخطة في أفريل 2002 إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقاتها بدأت في سبتمبر 2001 بأسعار متاجرة ما بين 4 و 6 دولار للطن الواحد من أكسيد الكربون، و قد قدرت أسعاره في الأسواق الأوروبية عام 2003 ب 22,5 يورو للطن الواحد، و قد كانتت المشاركة في هذه الخطة اختيارية و مفتوحة لمعظم الشركات، و من أجل تشجيع الدخول في هذه الخطة قامت الحكومات بتقديم قيمة ضريبة التغير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في تحسين كفاءة استخدامها للطاقة أو في تخفيض الغازات المنبعثة منها.[69]

---

[67] محسن أفكرين، القانون الدولي للبيئة، دار النهضة، ط1، القاهرة، ص110.

[68] أحمد لكحل، النظام القانوني لحماية البيئة والتنمية الاقتصادية، دار هومة، الجزائر، 2015، ص83.

[69] تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية ، جامعة الجزائر3، 2014، ص128-129.

2-4-اسباب اجتماعية:

ان مع ظهور الصناعات الخطيرة و المعقدة و التي يصاحبها التلوثات والغازات المنبعثة جراء استعمالها للطاقات الاحفورية أدى ذلك الى تد هور المحيط و القضاء على البيئة في جميع اشكالها مما اثر ذلك سلبا على صحة الانسان سواء بالمرض او الوفاة، الامر الذي ادى الى التفكير في استعمال مصادر اخرى من الطاقة بشرط ان تكون نظيفة و غير مكلفة و متجددة للحد من هذه الاثار الاجتماعية.

2-5-اسباب قانونية:

أولت مختلف القوانتين و التشريعات لدول العالم أهمية لضمان حق الانتسان تواجده في بيئة سليمة والتمتع بظروف بيئية سليمة تسم له بحياة كريمة خالية من كل انواع التلوثات، و لهذا لجأ المشرع الى التجريم و العقاب لكل من يؤثر سلبا على البيئة من تلوثات و ذلك ليوفر للانسان البيئة السليمة، و هذا ما يلاحظ مثلا في القانون الجزائري المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة 2003 ، و بذلك اصبحت فكرة حماية البيئة حقا من الحقوق الاساسية للانسان الذي يعكس بحق الاستجابة لضرورة المضي في طريق حماية البيئة و الحفاظ عليها، و لهذا استجابت مختلف المؤسسات الصناعية للالتزام باستغلال الطاقات النظيفة و الطاقات المتجددة خوفا من العقاب او الاستغلال الاقتصادي لها لما توفر من نسبة كبيرة من التكاليف لهذا النوع من الطاقات.

لضمان أمن الطاقة لابد من تحقيق التحول الطاقوي، فعلى الرغم من تكرار الكثير من النداءات حول تعميم الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، إلا أن البدائل التي يمكن إضافتها إلى حزمة الطاقة لبلد ما تظل مرهونة بثلاث شروط:

أولها الاتاحة التكنولوجية، وثانيا توافر الكفاءات البشرية، وأخيرا الجدوى الاقتصادية.[70]

3-متطلبات التحول الطاقوي:

وتتركز أهم متطلبات التحول الطاقوي على ما يلي:[71]

- ✓ الاستخدام التدريجي والمرحلي للطاقات المتجددة كبديل دائم عن الطاقات التقليدية في مجال توليد الكهرباء، خاصة من عملية تحويل الرياح والطاقة الشمسية لسهولة استغلالها وتوفر التكنولوجيا اللازمة لذلك.

[70] القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19-07-2003 المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة.

[71] عبد الرزاق فوزي، حسناوي بلبال، مرجع سابق، ص10.

- ✓ تشجيع المنضمات الدولية لمثل هذا النوع من المبادرا (التحول نحو الطاقات المتجددة)، من خلال تقديم الاعانات والاستشارات.
- ✓ العمل على فتح أسواق خاصة بمنتجات الطاقات المتجددة عن طريق عملية التحول الطاقوي، ما يساهم في تسويق هذه المنتجات وانخفاض تكلفتها وبالتالي تصبح قادرة على منافسة الطاقة التقليدية.
- ✓ الطاقة التقليدية خاصة (البترول) تعرف سلسلة من التقلبات سواء بسبب زيادة تكاليف الانتاج أو المضاربات التي تحصل في أسواقها، وهذا ما يتيح المجال لبروز الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي.
- ✓ انتقال تكنولوجيا التحول الطاقوي بشكل سريع وعلى كافة المستويات يساهم في انخفاض سعرها، وبالتالي يمكن جميع الدول من اقتناءها، ما يرجح الكفة لصالح الطاقات المتجددة من ناحية التكاليف.
- ✓ فتح مراكز ومخابر بحثية لدراسة عملية التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة، والتخلي التدريجي عن الطاقة التقليدية، ما يساهم في إحداث ثورة علمية في مجال الطاقات التقليدية، وبالتالي تصبح صناعة رائجة في المدى القريب، وهذا ما يمكنها من تلبية مختلف الاحتياجات الطاقوية الحالية والمستقبلية كونها متجددة ومتصفة بالديمومة.

4- إستراتيجيات التحول الطاقوي:

يمكن إجمال استراتيجيات التحول الطاقوي في ثلاث خطوا ت أساسية وهي[72]:

- **الاستهلاك الأمثل للطاقة** :ويتم ذلك من خلال ما يلي:
  - العمل على تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية تدفئة المباني، من خلال عزل المباني وتطوير وتحسين وسائط التدفئة؛
  - تطوير وسائل النقل المتعددة عن طريق الاختيار الأمثل للمركبا ت المطابقة لمتطلبات الاستدامة، وانتهاج سبل جديدة لتشغيل المركبات بالطاقات البديلة، وخفض استهلاك المواد المنتجة من الطاقات الأحفورية؛

[72] عبد الرزاق فوزي، حسناوي بلبال، مرجع سبق ذكره، ص08

- توفير الكهرباء في جميع مجالات الاستخدام في العمليات الصناعية، والمعدات الكهربائية والمنزل وتكنولوجيا المكاتب الإلكترونية والمعلومات (تكنولوجيا المعلومات الخضراء).

➢ **اعتبار التحول الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية :**

وذلك بجعل المنافسة الاقتصادية لكبريات المؤسسات المنتجة للموارد الطاقوية تتجه نحو الاستغلال الأمثل والكفء للموارد الطاقوية، والتي تمكنها من استغلال الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى تحسين صورتها وتوفير مناص بعمل جديدة.

➢ **التخطيط لعملية التحول الطاقوي:**

وتتم هذه العملية بإدماج جميع المتعاملين في مجال الطاقة، وفق خطط وبرامج معدة مسبقا تهدف إلى توفير جميع الاحتياجات الطاقوية دون المساس بالبيئة وحقوق الأجيال الحالية والمستقبلية.

التحول الطاقوي–عرض التجربة الصينية–

لقد اتجهت معظم دول العالم نحو الاستثمار والانتاج والاستغلال للطاقات المتجددة كنتيجة للأضرار التي يسببها استخدام الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة اللازمة لنشاط الاقتصاد العالمي إضافة إلى المخاطر البيئية الناتجة عن استغلالها. فقد احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا قبل الولايات المتحدة الأمريكية ، ألمانيا، أوروبا، الهند والبرازيل. لقد انتهجت سياسة الدعم والتحفيز لمشاريع وشركات الطاقات المتجددة مما جعلها تخطو خطوة كبيرة في هذا المجال.

1– مراحل تطوير الطاقات المتجددة في الصين:

لقد توجه القادة الصينيون نحو الطاقات المتجددة عن طريق وضع الخطط الخماسية، الثانية عشر والثالثة عشر.

سعت الصين في إطار سياساتها الرامية إلى تطوير وتشجيع الطاقات المتجددة إلى تطبيق آليات من شأنها دعم الطاقة المتجددة وتطوير صناعتها، ولقد تعدد وتباينت هذه الآليات التي تضمنتها لمختلف البرامج المسطرة من فترة زمنية لأخرى، غير ألصعها تلك التي تم تطبيقها بعد سنة 2005، والتي أصبحت الصين على بعد تنفيذها إحدى الدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة في العالم.

المرحلة الأولى :سياسات الطاقة المتجددة في الصين قبل سنة 2005:

عرفت هذه الدرحلة تطبيق العديد من السياسات الرامية إلى تطوير الطاقات المتجددة نوضحها من خلال ما يلي:

- **خلال سنوات الخمسينات والستينات** :تم إنشاء صندوق خاص لدعم وتطوير محطات الطاقة الكهرومائية الصغيرة بهدف مواجهة الطلب على الكهرباء في المناطق الريفية.
- **خلال سنوات السبعينات** :أدى النمو الاقتصادي الكبير الذي شهدته الصين إلى زيادة كبيرة في استهلاك الموارد الطاقوية الأحفورية، وعجز الحكومة الصينية عن توفير احتياجات سكان المناطق

الريفية والنائية من الطاقة مما شكل عائقا لتنميتها، الأمر الذي دفع الحكومة الصينية إلى تنفيذ بعض السياسات لتطوير ودعم الطاقات المتجددة وخاصة طاقة الوقود الحيوي[73] .

- **خلال سنوات الثمانينات** :ركزت سياسة الطاقة في الصين خلال سنوات الثمانينات على تفعيل أساليب

وإجراءات كفاءة استخدام الطاقة وترشيد الاستهلاك في مختلف القطاعات لمواجهة مشكلة نقص الموارد الطاقوية اللازمة لتنفيذ الخطط التنموية المسطرة، حيث تم استحداث آليات تمويل جديدة وتقديم قروض منخفضة الفائدة ودعم البحث والتطوير في مجال تقنيات حفظ الطاقة، في حين اقتصر اهتمامها بالنسبة للطاقات المتجددة في تقديم المزيد من الدعم المالي والاقتصادي لمحطات الطاقة الكهرومائية الصغيرة عن طريق رفع قيمة المنح والقروض المالية، وتطبيق سياسات ضريبية ملائمة[74].

- **خلال سنوات التسعينات** :أدركت الحكومة الصينية أهمية استغلال الإمكانيات الطبيعية الضخمة كطاقة الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة المائية والغاز الحيوي فعملت على[75]:

- إنشاء مشاريع الطاقة المتجددة وتقديم الدعم لها من أجل المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة في الصين.
- دعم بحوث تكنولوجيا الطاقة المتجددة عن طريق تقديم الدعم المالي وإعفاء المؤسسات المستثمرة في هذا المجال من الضرائب.
- وضع القوانين والأنظمة واللوائح الإدارية لتحفيز تنمية الطاقة المتجددة كقانون الكهرباء وقانون حفظ الطاقة، والتي تشدد على أهمية استخدام الطاقة المتجددة لتنويع إمدادات الطاقة والحد من الانبعاثات وحماية البيئة، غير أنه على الرغم من أن هذه القوانين تؤكد على دعم الحكومة للطاقة المتجددة (الطاقة الكهرومائية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية والوقود الحيوي) فإنها تفتقر عموما إلى قواعد ولوائح التنفيذ التفصيلية، وهو ما أعاق تنفيذ مختلف السياسات الحكومية.

---

[73] بوفنتش وسيلة، الطاقات المتجددة في الصين: دروس مستفادة، مجلة التنمية الاقتصادية، العدد 06، ديسمبر 2018، جامعة الوادي، ص102، نقلا عن Renewable Energy Policy in China: Financial Incentives the National Renewable Energy Laboratory's China : www.nrel.gov/china (consulted on: 01/02/2018).

[74] نفس المرجع، نقلا عن -ites.google.com/site/chinapolicyinfocus/china-s-energy-and-environment-policy/the development-of-china-s-energy-policy(consulted on: 03/02/2018).

[75] نفس المرجع، نقلا عن Jimin Zhao, Reform of China's Energy Institutions and Policies: Historical Evolution and Current Challengesh: www.belfercenter.org/sites/default/files/legacy/files/zhao.pdf. (consulted on: 01/02/2018).

الخطة الخمسية للفترة(2001–2005) :

وتشمل الأهداف الرئيسية للخطة ما يلي[76]:

- رفع الطاقة الإنتاجية للطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية.)
- تشجيع الطاقات الجديدة والطاقة المتجددة.
- تطوير تكنولوجيا الفحم النظيف.
- خفض نسبة الفحم في الاستهلاك الوطني للطاقة، وزيادة حصة للطاقات النظيفة مثل الغاز الطبيعي والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية.
- تحقيق التنمية الدستدامة.

ولتنفيذ هذه الخطة تم وضع برنامج لتنمية الطاقة المتجددة يتضمن الإجراءات التالية:

- **إعادة هيكلة صناعة الطاقة ومؤسساتها** :حيث نفذت عدة مبادرات لتطوير صناعة الطاقة المتجددة تمثلت أساسا في تنفيذ مشاريع كبرى لإعادة تأهيل شبكات الطاقة الكهربائية وبناء خطوط أنابيب الغاز الطبيعي، بالإضافة إلى دعم تطوير التصنيع المحلي لمكونات توربينات الرياح.
- **وضع إستراتيجية لتطوير الطاقات المتجددة وتحديد أهدافها بدقة** :حيث تؤكد الخطة الخامسة عشر للصين على أن تطوير الطاقة الجديدة يجب أن يكون وفق إستَّراتيجية طويلة الأجل تهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة، حماية البيئة الطبيعية، تسريع تنمية المنطقة الغربية من الصين من خلال توزيع المشاريع الصغيرة للطاقة الكهرومائية والرياح والطاقة الشمسية وتسويق تكنولوجيات الطاقة المتجددة الكهروضوئية، توربينات الرياح، الطاقة الكهربائية الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية.
- **تطوير تقنيات الطاقة المتجددة والبنية التحتية** :يركز الجزء الثالث من برنامج تنمية الطاقة على تطوير تكنولوجيات الطاقة والبنى التحتية الضرورية لإنتاج وتوزيع ونقل الطاقة الكهربائية، من خلال زيادة نسبة توطين توربينات الرياح من 40 ٪ إلى 70 ٪ بحلول نهاية فترة الخطة الخمسية العاشرة وتحسين قدرة الصين على تطويرها وتصنيعها، وإقامة مزارع رياح كبيرة في المناطق ذات الظروف المناسبة، بهدف خفض تكاليف الإنتاج وتحسين المستوى المعيشي للأفراد.
- **تقييم الإنجازات** :يحدد الجزء الرابع من البرنامج التدابير الرئيسية لنجاح الخطة الخمسية العاشرة والتي يتم على أساسها تقييم الانجازات في مجال تطوير صناعة الطاقة المتجددة ونشر تطبيقاتها.

[76] نفس المرجع، نقلا عن: China's Plan for Renewable Energy, the National Renewable Energy Laboratory's China: www.nrel.gov/china (consulted on: 01/02/2018).

المرحلة الثانية :سياسات الطاقة المتجددة فى الصين بعد سنة 2005

تم خلال هذه الدرحلة وضع ثلاث خطط خمسية نوضح فيما يلي أهدافها وأهم الإجراءات المتخذة في إطارها:

الخطة الخمسية للفترة (2006–2010):[77]

من أجل تسريع عملية تطوير الطاقات المتجددة ومواجهة التحدي الدتمثل في تغيير المناخ، أعلنت اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح خطة لتطوير الطاقة المتجددة في الأجلين المتوسط والطويل تهدف إلى زيادة حصة استهلاك الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة من 7.5 ٪ في 2005 إلى 10 ٪ بحلول عام 2010 و 15 ٪ بحلول عام 2000 حيث تضمنت هذه الخطة لمختلف التدابير لضمان لتحقيق هذا الهدف، والمتمثلة فيما يلي:

- وضع نظام لتسعير الكهرباء التي يتم توليدها من الطاقات المتجددة.
- إلزام مشغلي شبكات التوزيع والنقل على شراء الكهرباء التي يتم توليدها من الطاقات المتجددة.
- التشجيع على بناء محطات توليد الطاقة المتجددة في المناطق النائية والريفية.
- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة من خلال منح الإعفاءات والامتيازات الجبائية.
- إنشاء صندوق خاص مهمته دعم البحوث والدراسات في مجال الطاقة المتجددة، نشر تقنيات الطاقة المتجددة في المناطق ا لنائية والريفية، تقييم الإمكانات المتاحة من الطاقات المتجددة وإنشاء نظام للمعلومات.
- وضع آلية لمنح القروض وخفض الضرائب المفروضة على مشاريع الطاقة المتجددة.
- خفض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة تتراوح بين 40 ٪ و 50 ٪ مقارنة مع سنة 2005.
- التنسيق بين محطات توليد الطاقة الكهربائية ومشغلي شبكات النقل والتوزيع بعدما سجل عجز في توزيع حوالي 40 ٪ من الكهرباء المنتجة من طاقة الرياح في عام 2008 ، من خلال فرض الرقابة الحكومية على مشاريع الطاقة المتجددة.

[77] نفس المرجع،ص 103، نقلا عن Hong, L., Zhou, N., Fridley, D & Raczkowski, C. (2013). Assessment of China's renewable energy contribution during the 12th Five Year Plan: china.lbl.gov/publications/assessment-chinas-renewable-energy.pdf (consulted on: 04/02/2018).

- دمج أجهزة توليد وتخزين الطاقة من الرياح والخلايا الشمسية الكهروضوئية في الشبكة الرئيسة وإرساء معايير إنتاج دولية لعناصر الشبكات الذكية.

الخطة الخمسية للفترة (2011–2015):

وتم الإعلبن عنها رسميا في مارس 2011، وهي تهدف إلى زيادة حصة الطاقات غير الأحفورية إلى 11.4٪ من إجمالي الطاقة الأولية بحلول عام 2015 و 15 ٪ بحلول عام 2020 ، بالإضافة إلى خفض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين 16 ٪ و 17 ٪ مقارنة مع عام 2010 ، عن طريق تطبيق الإجراءات التالية:

- تطوير صناعات الطاقات المتجددة كصناعات إستراتيجية ناشئة جديدة، من خلال منح الحوافز الضريبية من الحكومات المركزية أو المحلية، تقديم الدعم المالي الذي يشمل الإعانات وآليات التسعير.
- التشجيع على بناء محطات توليد الطاقات المتجددة على نطاق واسع كمحطات توليد الطاقة المائية والطاقة الشمسية ومزارع الرياح.
- تطوير نظام الشبكة اللامركزية لتلبية الطلب على الطاقة في المناطق الريفية.
- تطوير أنظمة الشبكات الذكية.
- دعم الابتكار في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة.

الخطة الخمسية للفترة 2016–2020: وتهدف نذه الخطة إلى:[78]

- زيادة حصة الطاقة غير الأحفورية في إجمالي استهلاك الطاقة الأولية إلى 15 ٪ بحلول عام 2020وإلى 20 ٪ بحلول عام2030
- زيادة قدرة الطاقة المتجددة المركبة إلى 680 جيغاواط بحلول عام2020
- زيادة طاقة الرياح المثبتة إلى 210 جيغاواط.
- مواصلة تحسين السياسات الداعمة للطاقة المتجددة.
- تسريع عملية تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة وتخفيض تكاليفها.
- توسيع نطاق تطبيق اللوائح والقوانين المشجعة الطاقة المتجددة.
- رفع حصة الطاقة المتجددة في الاستهلاك الوطني للطاقة.

[78] نفس المرجع، ص 104، نقلا عن https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/china/name-161254-en.php. pdf (consulted on: 01/02/2018).

- تقديم المزيد من الدعم لتطوير صناعة الطاقة المتجددة في الصين، وتقليل الاعتماد على الشركات الأجنبية في هذا المجال.

2- اقتصاديات الطاقات المتجددة في الصين:

لقد عرفت الصين تميزا كبيرا عن باقي دول العالم في مجال الاستثمار والانتاج في الطاقات المتجددة، مما جعلها تقطع أشواطا كبيرة مما جعلها تحتل المرتبة الأولى في معظم مصادر الطاقات المتجددة، حيث قفزت الاستثمارات من 32 مليار دولار عام 2016 إلى 44 مليار دولار عام 2017، كما تسهم الصين بنحو نصف حجم الاستثمارات أي نحو 86,5 مليار دولار، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية بعد الصين في الترتيب بحجم استثمارات 56,9 مليار دولار، وتأتي في المرتبة الثالثة أوروبا بحجم استثمارات 57,4 مليار دولار.[79] كما نوضحه في الجدول التالي:

الجدول رقم 5: ترتيب الخمس دول الأولى عالميا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة 2016

	1	2	3	4	5
الاستثمارات في الطاقات المتجددة	الصين	الو.م.أ	بريطانيا	اليابان	ألمانيا
الطاقة الكهرومائية	الصين	البرازيل	اكوادور	اثيوبيا	الفيتنام
الطاقة الشمسية	الصين	الو.م.أ	اليابان	الهند	بريطانيا
الطاقة الشمسية المركزة	جنوب افريقيا	الصين	–	–	–
طاقة الرياح	الصين	الو.م.أ	المانيا	الهند	البرازيل
طاقة تسخين المياه بالشمس	الصين	تركيا	البرازيل	الهند	الو.م.أ
انتاج الديزل الحيوي	الصين	البرازيل	الارجنتين	المانيا	اندونيسيا
انتاج وقود	الو.م.أ	البرازيل	الصين	كندا	تايلاند

[79] محمود، 218، الصين تقود ثورة الطاقة النظيفة في العالم ، جريدة العرب الاقتصادية www.aleqt.com

الايثانول					

المصدر: طيب جميلة، أمن الطاقة في السياسة الصينية بين الطاقات الاحفورية والطاقات المتجددة، مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والانسانية، مجلد 18 عدد01 مارس 2019، جامعة خميس مليانة، ص 533.

الطاقة الشمسية:

ان اهتمام الصين بالطاقة الشمسية جاء متأخرا مقارنة بالاهتمام بطاقة الرياح إلا أن هذا لم يمنع من أن تصبح الطاقة الفوتوفولطية أحد الدعائم الجديدة في استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة في الصين. والواقع أن هذا النوع من الطاقة عرف تطورا متواضعا في البداية بسبب تكاليفه التكنولوجية الباهضة لكن ما ان دعمت الصين مشاريع الطاقة الشمسية حتى شهدت تطورا ملحوظا اذ أصبحت دولة الصين أكبر دول العالم المنتجة لمعدات الطاقة الشمسية في الفترة ما بين 2006-2011 بلغ متوسط انتاج الصين من الخلايا الفولتية نحو 17 جيجاواط وهو ما يعادل 48 بالمائة من اجمالي الانتاج العالمي حيث أصبحت الصين أكبر الدول المصنعة للخلايا الفولتية في الأعوام الأربعة 2008-2011.[80]

في عام 2015 أضافت أكثر من 15 جيغاواط من الطاقة الشمسية الجديدة، وتواصل الصين التوسع السريع للطاقة الشمسيةليستمر النمو خلال سنتي 2016-2017 حيث أضافت في سنة 2016 ما يقارب 20 جيغاواط، وأضافت 08 جيغاواط أخرى في الربع الأول لسنة 2017، في حين أن أكثر من نصف الخلايا الشمسية في العالم تصنع في الصين.[81]

الجدول رقم 6: مقارنة الصين مع بعض الدول في انتاج الطاقة الشمسية المركبو(جيغاواط)

السنة	الصين	ألمانيا	و.م.أ	الهند
2010	**0.8**	17.1	2.5	0.8
2013	**19.9**	35.5	13.2	2.4
2017	**70**	44.2	50	10

[80] عاصم عبد المنعم، طريق الصين إلى الطاقات المتجددة، مجلة اسيوط للدراسات البيئية، العدد 42، 2015، ص113.

[81] International energy agency , 2017 ,renewables, www.iea.org

Source : "The 12th FYP for energy development," January 1, 2013, www.gov.cn 2013" statistics for photovoltaic in China," National energy administration ,April 14, 2014, www.nea.gov.cn

يرى الدكتور دونوفان هاري المختص في الطاقة المتجددة، أن الصين قصة نجاح يجب أن يقتد بها. وحول أسباب نجاح الصين يقول هاري، قبل عقدين من الزمان كان حلم العاملين في مجال الطاقة الشمسية أن تنخفض أسعار ألواح الطاقة الشمسية. الصين ترجمت ترجمت هذا الحلم وحولته إلى واقع، فالانتاج الصيني الكثيف لألواح الطاقة الشمسية جعلها في متناول الجميع وأدى إلى انخفاض تكلفة الانتاج بشكل ملحوظ.[82]

طاقة الرياح:

تقدم شساعة مساحة الصين الكثير من المواقع لانشاء حقول لطاقة الرياح خاصة في المقاطعات الشمالية للصين، قبل عام 2005 لم تكن طاقة الرياح موجودة بالصين ولكنها تجاوزت 10 جيغاواط ابتداءا من سنة 2008 وتضاعفت المنشآت إلى سنة 2010، ووصلت القدرات المركبة إلى 91 جيغاواط في 2013. وأعلنت الصين في بداية 2014 عن انشاء 27.6 جيغاواط لمشاريع جديدة أي ارتفاع بنسبة 36 بالمائة لقدرات الدولة.[83]

حيث قامت بتركيب المزيد من طاقة الرياح في عام 2015، أين بلغت طاقة الرياح 145 جيغاواط وهي تتجاوز الاتحاد الأوروبي وتبلغ ثلاث أضعاف مثليها في ألمانيا.[84] واصلت قدرة طاقة الرياح الصينية في الزيادة عام 2016، مما عزز الطاقة النظيفة لدى الصين حيث بلغت 149 مليون كيلوواط من طاقة الرياح في نهاية عام 2016، باضافة 19,3 مليون كيلوواط في العام الماضي. وواصل انتعاش انتاج طاقة الرياح في الصين بفضل جهود الحكومة لتطوير الطاقة النظيفة حيث بلغ اجمالي انتاج طاقة الرياح 305,7 مليار كيلوواط في عام 2017، وهو ما يمثل 4,8 بالمائة من اجمالي انتاج الكهرباء في البلاد، وأعلى ب 0,7 نقطة مئوية عن العام السابق، وفقا للبيانات التي نشرتها إدارة الطاقة الوطنية.

الجدول رقم 7: مقارنة الصين مع بعض الدول في انتاج طاقة الرياح المركبة(جيغاواط)

السنة	الصين	ألمانيا	و م أ	الهند

[82] محمود، مرجع سابق.

[83] طيب جميلة، مرجع سابق، نقلا عن » conseil superieur de la formation et de la recherche stratégique , **Sécurité énergétique en Chine et en Inde »**, Asia Centre, Paris 2014,p9

[84] Boucher Stephen, 2016, comment la chine domine le marché mondial de l'énergie éolienne, https://www.consoglobe.com.

2010	**42,3**	26,5	38,3	11,1
2013	**89,5**	34,2	59,4	18,1
2017	**160,4**	47	78,1	33,1

Source: BNEF; 2020: Transforming China's Electric Power Future (IBM); EY analysis

من الجدول نلاحظ أن الصين كانت تحتل المرتبة الأولى في انتاج طاقة الرياح بفارق 4 جيغاواط مقارنة بالولايات المتحدة الأمريكية، وبعد تبنيها للخطة الخماسية الثانية عشر زادت من قدرتها الانتاجية بشكل كبير وفارق ملحوظ مع الولايات المتحدة الأمريكية سنة 2013، لقد تضاعف حجم الطاقة المولدة من الرياح في سنة 2017 ويصل 160,4 جيغاواط مقارنة ب 2013 مما يدل على نجاح الخطط الخماسية وتتجاوز بها كل من ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية والهند.

3- تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الصين:

يعتمد في تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الصين على عدة مصادر، ومن بينها[85]:

- قيام البنوك العمومية بمنحها ديون منخفضة التكلفة نسبيا لمشاريع الطاقات المتجددة،" كمصرف التنمية الصيني"، حيث تلقى أكبر مطوري الطاقة المتجددة في الصين (Longyuan, Datang Renewable Energy, ,Huaneng and Guangdong Nuclear) وأكبر شركات الطاقات الشمسية والرياح ملايير الدولا ا رت من القروض.
- قيام الحكومة الصينية في عام 2010 بتمديد 36 مليار دولار أمريكي كضمانات قروض لشركات الطاقات المتجددة.

أما الآن، فقد بدأت الوضعية بالتغيير، فارتفاع تكاليف تمويل مشاريع الطاقات المتجددة أدى بالمطورين الصينيين في البدء في استخدام تدابير أخرى مثل:

- القروض المنظمة وإصدار السندات: حيث قام مجمع (Longyuam Power Group) بالاقت ا رض من ثلاثة بنوك بمعدلات فائدة% 3.75 ، وهو أدنى معدل فائدة متاح للحصول على

[85] ليليا بن منصور، دلال عجالي، يزيد تقرارت، اتجاه دول العالم نحو الطاقات المتجددة–عرض التجربة الصينية–، الملتقى الدولي الخامس: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة–دراسة تجارب بعض الدول–، 23و24 أفريل 2018، جامعة البليدة الجزائر، ص 12.

قرض مدته أكثر من سنة في البنوك الصينية، حيث أن سعر الفائدة الأدنى المعتمد في البنوك العمومية الصينية هو 5.9 % في2012 .

وقد ساهم الحصول على هذا النوع من القروض منخفضة سعر الفائدة من المصارف العمومية في دعم مستويات غير عادية من التوسع في نشر الطاقات المتجددة، وهناك عدة دلائل على أن باقي المؤسسات المالية

قد بدأت في زيادة مشاركتها في تمويل قطاع الطاقات المتجددة.

4– استغلال الاستثمار الأجنبي المباشر لتطوير الطاقات المتجددة:

لقد شجعت الصين بصورة كبيرة الاستثمار الأجنبي المباشر في مجال الطاقات المتجددة، حيث حررت الصين نظام الاستثمار الأجنبي المباشر سنة 1990:[86]

- قامت الحكومة الصينية بإل ا زم المستثمرين الأجانب بتحويل تكنولوجيا الطاقات المتجددة، واستمرت

في التفاوض حول تحويل التكنولوجيا لدخول أسواقها؛

- في عام 2002 ، حددت قطاعات معينة الاستثمار الأجنبي المباشر واهتمامها بجذب الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة كباقي القطاعات العالية التكنولوجيا، فقد شجع برنامجها 2002 تشييد وتسيير الطاقات المتجددة(بما فيها طاقة الرياح والطاقة الشمسية)وكذلك الحال في السنوات 2004، 2007 و2011.
- في 2004 ، كانت ثلاث أرباع التوربينات الريحية المركبة في الصين هي صناعة أجنبية؛
- في 2008 ، قام صندوق الصين الخاص بإعطاء منح" لتصنيع معدات طاقة الرياح "تتراوح ما بين 6.7مليون دولار أمريكي إلى 22.5 مليون دولار أمريكي لمصنعي توربينات الرياح الصينية، بغية تحفيزهم على استخدام المعدات المحلية، واستمرت في ذلك حتى أواخر سنة 2010 حيث توجهت إدارة أوباما بشكوى إلى منظمة التجارة العالمية تفرض فيها بأن الإعانات محظورة بموجب قانون المؤسسات، وفي جوان 2011 وافقت الصين على إنهاء برنامج الاعانة؛
- في 2010 ، استطاعت الشركات الصينية من التحكم في 85 % من السوق، حيث أصبحت الشركات الصينية في أواخر عام 2010 تمول حوالي نصف السوق العالمي لتوربينات الرياح والبالغ 45مليار دولار أمريكي.

[86] نفس المرجع، ص13-14.

- في 2011 شجع البرنامج على الاستثمار الأجنبي في التكنولوجيا والصناعات الخضراء وطاقة الرياح البرية، ومساعدة الشركات الصينية على مواجهة الشركات الأجنبية في مجال صناعة الطاقات المتجددة.

التحول الطاقوي–عرض تجربة ألمانيا–

تعتبر ألمانيا من بين الدول الأولى التي أعطت اهتماما كبيرا للطاقات المتجددة عن طريق التخلي التدريجي عن الطاقة المولدة لمحطاتها النووية خاصة بعد حادثة فوكيشاما اليابانية في مار س 2011، والتخلي عنها نهائيا قبل حلول سنة 2022 والتوجه نحو التحول الطاقوي بالاعتماد على مختلف مصادر الطاقات المتجددة التي تتوفر عليها، وقد ساعدها ذلك على أن تكون من ضمن الدول الرائدة في هذا المجال.

1– المكانة الرائدة للصناعة الألمانية عالميا:

رغم الإنهيار الذي شهدته ألمانيا بعد الحربين العالميتين الأولى و الثانية، و رغم الدمار الذي مس ألمانيا بكاملها إلا أنها استطاعت أن تحقق معجزة اقتصادية حيرت العالم بأسره، فأضحت نموذجا مثاليا في التطوير الإقتصادي و التكنولوجي، حيث قامت بتحويل هذا الخراب إلى مدن خضراء تتمتع بكافة العناصر الطبيعية و البيئية، كما حققت اقتصادا ارتقى بها إلى مصاف الدول الرائدة في الميدان التكنولوجي، الإقتصادي و البيئي، فمن المشروعات الإقتصادية الصغيرة إلى انجازات صناعية ضخمة ولعل أهم العوامل و الأسباب التي تحققت بها المعجزة الصناعية الألمانية كما تشير بعض التقارير الإقتصادية[87] مرجعها إلى:

- القيادة الإدارية الراشدة التي تتمتع بها الشركات الصناعية الألمانية و التي تعتمد بصفة محورية على التنمية المستدامة تحت شعار "صنع في ألمانيا" " "، كما جعلت القاعدة الأساسية لهذه الإدارة القيادية "كل جيل ملزم بالقيام بواجباته بنفسه، فلا يحق له أن يعهد أداءها إلى الأجيال المقبلة، كما ينبغي على كل جيل أن يتخذ إجراءات وقائية حيال الأعباء المستقبلية المتوقعة.[88]

[87] -التقرير الصادر عن مركز البديل للتخطيط و الدراسات الإستراتيجية 24 فبراير 2016

[88] نفس المرجع.

- **الاعتماد على التخطيط في مجال التنمية الصناعية** : إن عملية التخطيط أسهمت في رفع القدرات الإقتصادية ألمانيا، و يهدف هذا التخطيط إلى تحقيق التوازن بين كافة أقاليم الحكومات الفيدرالية ألمانيا.
- **تفعيل البحث العلمي في مجال التنمية الصناعية:** لا سيما البحوث الإبتكارية و الميدانية في مجال التكنولوجيات النظيفة و التقنيات البيئية و الإستخدام الأثل للطاقات المتجددة.

2- عوامل ازدهار الطاقات المتجددة في ألمانيا:

لقد اتبعت ألمانيا عدة اجراءات وأولت اهتماما كبيرا لقضايا المناخ والطاقات المتجددة، ومن بين ذلك:[89]

- صدور أول قانون بشأن الطاقة المتجددة في 1 جانفي 1991 فيما يتعلق بشبكات الكهرباء؛
- توقيعها على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في ريو1992
- توقيعها على بروتوكول كيوتو 1998 ، والتعهد بخفض نسبة انبعاث الغازات الدفيئة ب21
- صدور القانون الألماني لصناعة الطاقة (تحرير سوق الطاقة)؛
- صدور قانون مصادر الطاقة المتجددة في سنة2000
- ألمانيا تقرر تدريجيا الحد من الاعتماد على الطاقة النووية في سنة2002 .

3- مراحل التحول الطاقوي في ألمانيا :

لقد مر التحول الطاقوي في ألمانيا بالمراحل التالية[90]:

المرحلة الأولى (1990-2000): كانت مخصصة لإعداد شروط التحول من استهلاك الفحم لاستهلاك النفط والغاز، والذي انعكس من خلال تعزيز التعاون مع روسيا حول إمدادات الغاز.

المرحلة الثانية (2000-2010): قامت ألمانيا بإدخال قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التنفيذ ، والذي يهدف إلى توسيع استعمال الطاقة المتجددة وتشجيع الاستثمار في هذا المجال.

المرحلة الثالثة (2010-2020): هي مرحلة مخصصة لعملية تطوير ونشر التحول الطاقوي.

4- استراتيجية التحول الطاقوي في ألمانيا:

[89] IRENA(international Renewable Energy Agency), Renewable Energy prospects Germany, November,2015,p16

[90] andreas burger and other,Nachha l tige stromversor gung der zukunft, August 2012,un welf bundes ant,p06

تعتبر ألمانيا رائدة في تطوير الطاقات المتجددة مقارنة بالدول الاوروبية فقد اتفقت الحكومة الفدرالية مع أهم المؤسسات في سنة 2000 حول" التوافق النووي "الذي تمت مناقشته من خلال تبني قانون يمدد نشاط 17 مفاعلا نوويا في 2010 ، إلا أن كارثة فوكوشيما غيرت اتجاه سياسة ألمانيا وفي سبتمبر 2010تبنت الحكومة الألمانية" **التصور الطاقوي**" الذي يمثل برنامج عمل طاقوي على المدى البعيد، حيث يتكون من أكثر من 140 إجراء، ويتضمن العديد من الأهداف الطموحة مستقبلا، من بينها تخفيض استعمال الطاقة التقليدية ب 50% ، تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ب80 % -95% وزيادة إنتاج الطاقات المتجددة إلى80 % .[91]

بالرغم من تجربتها الرائدة في ميدان التكنولوجيا النووية، تعتبر ألمانيا من أكثر البلدان تحفظا على هذه الصناعة، مع تبني القانون الأول للتخلي عن الصناعة النووية الذي حدد سنة 2021 لغلق آخر المحطات النووية بألمانيا، وقد بين استطلاع للرأي العام أجري في سنة 2011 عن رسوخ هذه المعارضة، حيث عبر% 55 من الألمان عن معارضتهم لاستعمال الطاقة النووية مقابل % 17 أقروا موافقتهم على ذلك .وفي أعقاب غلق المحطات النووية الثمانية، توسع إنتاج الطاقات المتجددة، ولذلك فإن قرار غلق كل المحطات النووية في أفق 2022 يكون قد سرع عملية التنمية[92].فهي تمتلك ثاني أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوى العالم، حيث تصل طاقته إلى أكثر من 24000 ميغاواط، كما أنها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال 1650 ميغاواط، فضلا عن كونها تتمتع بالريادة في غيرها من مجالات التكنولوجيا .في نهاية عام 2008 وفرت الطاقة المتجددة حوالي 15.1%من الكهرباء في ألمانيا و 7.4 %من الح ا ررة، ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة
المتجددة ما يصل إلى % 50 من متطلبات الطاقة الأولية بحلول عام 2050 .[93]

لقد اعتمدت ألمانيا كثيرا على أسلوب فرض الضرائب على كافة النشاطات التي تسببت في تلويث البيئة من جهة، و ضرائب تتعلق بالتخفيض من حدة استخدام الطاقات التقليدية لا سيما الكربون و الوقود و الأحفوري باعتبارهما من أكثر أنواع الطاقة تهديدا للبيئة و بالمقابل فقد سعت الحكومات الفيدرالية إلى تقديم تحفيزات مالية للشركات و المؤسسات التي تستثمر في مجال الطاقات المتجددة لا سيما الاعتماد

[91] خبابة عبد الله وآخرين، المرجع السابق، ص.47-48.

[92] نفس المرجع.

[93] رتول محمد ومداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الج ا زئر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزرتاك"، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية، كلية العوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة، الجزائر، ص140.

على طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الرياح و الطاقة الشمسية و تتمثل هذه التحفيزات في مجموعة من الاعفاءات الضريبية، بالإضافة إلى دعم و تمويل النشاطات المستثمرة في مجال الطاقات البديلة و لعل أهم صور التمويل المستدام والداعم للنشاطات الصديقة للبيئة يمكن التركيز على[94] :

- منح قروض للمستثمرين ذات فائدة جد منخفضة .
- التخفيض من سعر الكهرباء.

و في الأخير نشير إلى أن هناك دراسات علمية دقيقة تحدثت عن سر نجاح استخدام الطاقات المتجددة في ألمانيا مقارنة ببعض الدول العربية ارتبطت بمؤشرات تكريس التنمية المستدامة و المعطيات الاقتصادية التي ساهمت في تكريس هذا النجاح حيث يستنتج من خلالها الباحث أن ألمانيا من أكثر الدول نجاحا من حيث التكريس الميداني لاستغلال الطاقات المتجددة و الحد من التلوث البيئي الذي خلفه الاستثمار في الطاقات التقليدية فضلا عن تنوع مصادر الطاقة في ألمانيا.

[94] فريدة كافي بين واقع و مأمول المستقبل، ، التجربة الالمانية نموذجا، كلية للعلوم االقتصادية و علوم التسيير، جامعة عنابة، مجلة اقتصاديات عربية، العددان 74-75، 2016 ، ص 154.

الجغرافيا السياسية للطاقة

لقد ظهر الفكر الجيوسياسي مع نهاية القرن التاسع عشر عندما حاول الجغرافيون وغيرهم من المفكرين تحليل وتفسير وفهم التحولات والفضاءات المحددة للعالم عند نهاية القرن.

وقد صيغ مصطلح الجيوسياسي لأول مرة في عام 1899 من قبل عالم السياسة السويدي **رودولف كيلان** RUDOLF kjellen.

فقد تم تطويره كتخصص للدراسة من قبل الجغرافي البريطاني **هالف ورد ماكيندر** HALFORD Mackinder وضابط البحرية الأمريكي والاستراتيجي **ألفريد ثاير ماهان** Alfred Thayer Mahan ويعود الفضل في ارساء قواعد الجيوبوليتيك إلى العالم **الألماني فريدريك راتزل** Friedrich Ratzel وقد كتب راتزل يقول :إن التوسع الجغرافي والسياسي له جميع الخصائص المميزة للجسم الحي المتحرك، والذي يتمدد وينكمش تقدما وتراجعا، وأن أساس هذه الحركة هو الحصول على مساحة أكبر بالنظر إلى الحجم الأساسي للدولة.

1– تعريف الجغرافيا السياسية:

لقد وردت عدة تعاريف للجغرافيا السياسية ونذكر منها:

الجغرافيا السياسية: هي التفاعل بين الدول والامبراطوريات على وجه الخصوص في إعداد الجغرافيا، وتناقش عدد السكان، الاقتصاد، التكنولوجيا، القوة العسكرية،.....مع النظر إلى حجم وخاصة الموقع الجغرافي للدولة[95].

أو دراسة أثر التوزيعات الجغرافياة والتقسيمات على سير السياسة العالمية[96].

كما تهتم الجغرافية السياسية بتحليل تأثير العوامل الجغرافية على سياسات الدول وتفاعلها مع الدول الأخرى.

[95]Ilgar Mammadov, Geopolitics of Energy in the Caspian Sea Region Azerbaijan's Challenges,The fletcher school, USA, April 2009, P08. نقلا عن بن محاد سمير، محاضرات في اقتصاديات الطاقة، مطبوعة، جامعة الجزائر، 2017، ص13

[96] John Agnew, Geopolitics: Re-visioning World Politics, 2nd ed. (London and New York: Routledge, 2003), P135. نقلا عن بن محاد سمير، محاضرات في اقتصاديات الطاقة، 2017، ص13.

2- جيوسياسة الطاقة:

تبعا للتوزيع الجغرافي المتباين لموارد الطاقة وكذا الطلب عليها واستهلاكها نستطيع تصنيف اللاعبين في قطاع الطاقة إلى مجموعتين رئيسيتين:

المنتجون:

يمثل المنتجون بشكل رئيسي في الدول الغنية بموارد الطاقة وخاصة الناضبة منها، اضافة الى الشركات الكبرى المتعددة الجنسيات والتي سيطرت لفترة طويلة على الموارد الطاقوية(EXXON SHELL,BP, GULF oil, ELF, ENI ...) كما تضم جبهة المنتجين مجموعة الدول المصدرة للنفط(OPEC) والتي تم انشاؤها من أجل جشع الشركات الكبرى، وحماية مصالح الدول الأعضاء في أسوا الطاقة العالمية.

إضافة إلى مجموعة الدول خارج منظمة الأوبك وتضم الولايات المتحدة الامريكية، روسيا، الصين، كندا، المكسيك والنرويج.

المستهلكون:

تتمثل جبهة المستهلكين في مجموعة واسعة من الدول والتكتلات الاقتصادية منها الو م أ، الصين، دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، الاتحاد الأوروبي، الهند، اليابان وكوريا الجنوبية .إضافة إلى الوسطاء في أسوا الطاقة حيث يلعبون دور الوساطة بين المنتج والمستهلك، أو المضاربة لتحقيق الأرباح، كما نذكر الوكالة الدولية للطاقة التي أنشئت بغرض الحفاظ على مصالح الدول المستهلكة، والحفاظ على إمدادات الطاقة واستقرار الأسواق العالمية للطاقة.

3- مفهوم الأمن الطاقوي:

يعبر أمن الطاقة من جانب مستهلكي الطاقة عن ضمان أمن الامدادات من الطاقة واستمراريتها، بما في ذلك استقرار أسعارها والحصول عليها بكلفة معقولة ومقبولة .أما من جانب منتجي الطاقة فيربط بضمان العائدات المالية من مبيعات الطاقة، وضمان الحصول على رؤوس الأموال لتوضيفها في مشاريع التنقيب عن مصادر الطاقة الأولية وتأمين استخراجها ونقلها إلى الأسواق ، وتغذية موازنتها العامة لتوفير قدرة تمويلية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية فالمفهوم الرائج لأمن الطاقة ارتكز أساسا على أمن العرض من خلال اعطاء أهمية كبيرة لتوفر مصادر الطاقة بأسعار في متناول الجميع، فأمن الطاقة بالنسبة لأي دولة يعني توفر إمدادات الطاقة بصفة مستمرة دون انقطاع، لكن لم يعد هذا المفهوم يلم بجميع الجوانب ليظهر المفهوم

الموسع لأمن الطاقة الذي يندرج ضمن الأمن الاقتصادي والذي يختلف في المعنى بين الدول المصدرة والدول المستوردة، فالأولى يعني ضمان الطلب الدائم على موارد الطاقة التي تصدرها وبأسعار مرتفعة، عكس الثانية والتي يعني بالنسبة إليها ضمان الطاقة من مصادر مضمونة وبأقل التكاليف.

إن موضوع أمن الطاقة يجمع بين العديد من المتغيرات والعوامل الاقتصادية والسياسية والأمنية والبيئية، مثيرا بذلك جملة من التحديات الجيو–إستراتيجية على عدة مستويات محلية، إقليمية ودولية.

يلعب التوزيع المكاني للموارد الطاقوية دورا محوريا في حضور الجيوبوليتيك في أمن الطاقة، إذ هو الأمر الذي يعكس التفاعل بين موردي الطاقة والمستهلكين واسترتيجياتهم لتحقيق أهداف أمن الطاقة. وبالنظر إلى وجود النفط والغاز في عدد محدود من البلدان، وكذا الارتفاع المستمر للطلب العالمي على مصادر الطاقة، فإن موردي الطاقة تكون لديهم قوة سياسية أكبر.[97]

4- تحديات الأمن الطاقوي :

يوجد عدة تحديات تواجه الأمن الطاقوي يمكن اجمالها فيما يلي:

4–1–التهديدات الارهابية :

تعتبر التهديدات الارهابية المنتشرة على نطا واسع لقطاع الطاقة في تزايد مستمر خاصة التي تمس مناطق الانتاج وممرات النقل خاصة بعد أحداث 11 سبتمبر 2001

4–2–القرصنة البحرية:

ان الجزء الأكبر من التجارة يمر عبر البحر لذلك تعتبر القرصنة البحرية تحدي أخر وتهديد للأمن الطاقوي حيث أصبحت الحاجة ملحة منذ عام 2002 عندما تعرض مالاكا وسنغفورة لاعتداءات متكررة، ومن خلال اختطاف ناقلة النفط سريوس ستار عام 2002 والناقلة الضخمة ماران سانتوروس عام 2002 التي تم السطو عليها محاذاة إلى السواحل الصومالية[98].

4–3–النزاعات المسلحة :

تشكل النزاعات المسلحة عامل مهدد للأمن الطاقوي حيث أن في المناطق التي يوجد بها نزاع مسلح تنقطع فيها عملية التموين ويصبح تزويد الدول بهذه المادة الحيوية أمر صعب.

[97] Wan-Chun Hsu, « THE GEOPOLITICS OF RUSSIA'S INTENSIFYING MOTIVATION, DEVELOPMENT AND CHALLENGES », **Master Thesis**, Radboud University CHINA Nijmegen , MSc in Human Geography, Specialization Conflicts, Territories and Identities, September 2014, p16.

[98] ق.سامية، "رهانات الأمن الدولي:التحديات الكبرى للأمن الطاقوي"، مجلة الجيش، العدد:578 سبتمبر 2011، ص37.

4-4-الكوارث الطبيعية :

مثلا إعصار كاترينا وريتا في أوت وسبتمبر 2002 ترتبا عليهما آثار ضارة على قطاع الطاقة الأمريكي من حيث نقل النفط والغاز.

عدم الاستقرار السياسي في بعض المناطق :عدم الاستقرار السياسي في المناطق المنتجة للطاقة حيث يؤثر سلبا على الأمن الطاقوي بالنسبة للنقل أو الاستخراج أو نقض المعاهدات بعد تولي حزب معين للسلطة.

5-الأمن الطاقوي والصراعات الجيوسياسية:

تعتبر أهم الدول التي تتنافس على مصادر الطاقة وهي الولايات المتحدة وروسيا والاتحاد الأوربي والصين، وفي سياق ضمان الأمن الطاقوي تلجأ كل دولة إلى كل السبل بما فيها العسكرية، وتحصل الولايات المتحدة على غالبية وارداتها من الطاقة من البلدان غير الأعضاء في أوبك إنما من تلك الموجودة في نصف الكرة الغربي،ومع ذلك ترى الولايات المتحدة في الشر الأوسط المنطقة الأكثر حيوية لتلبية احتياجاتها النفطية على المدى البعيد 12 ، فالولايات المتحدة كانت قد زودت لفترة طويلة بالأسلحة والتدريبات العسكرية دول الخليج ثم هي الآن تمد على نطا مضطرد مساعداتها العسكرية إلى حلفائها المتوقعين في بحر قزوين.

بالنسبة لروسيا فإن الإنتاج اليومي للنفط والغاز مجتمعين هو ضعف ما تنتجه المملكة العربية السعودية، مما يجعلها دولة عظمى في مجال الطاقة، وسياسة روسيا الخارجية وإستراتيجيتها في لمشاركة في الاقتصاد مع العالم لا تزال متعددة الاتجاهات حيث تحرص على تعزيز الروابط مع الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة وآسيا من جهة، ومن جهة أخرى فقد استمرت في تزويد الجمهوريات التابعة لها سابقا في كل من القوقاز وآسيا الوسطى

بالأسلحة ثم أصبحت من كبار المزودين لإيران بهذه الإمدادات على أشكالها[99].

أما الصين العملاق الوافد إلى سوق الطاقة فإن إستراتيجيتها في المستقبل المنظور تعتمد على الدبلوماسية، بالإضافة إلى تشجيع الشركات الطاقوية المحلية على المشاركة في عمليات التنقيب خارج البلاد.

[99] بن محاد سمير، مرجع سابق، ص16.

دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

1- تعريف التنمية المستدامة:

أستخدم علماء اقتصاد التنمية لإيضاح التوازن المطلوب بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة،ومن هنا تعددت تعريفات التنمية المستدامة ونذكر منها التعريفات التالية:

قد تم تعريف التنمية المستدامة في تقرير للجنة العالمية للبيئة سنة 1987، بأنها" تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية حاجياتهم.[100]

كما يعرفها كل من "**Edoird Barbier**" بأنها ذلك النشاط الذي يؤدي إلى ارتقاء بالرفاهية الاجتماعية أكبر قدر ممكن ،مع الحرص والحفاظ على الموارد الطبيعية المتاحة،وبأقل قدر ممكن من الضرار والإساءة إلى البيئة.[101]

وبالرغم من اختلاف التعاريف وتبيانها في التفاصيل والتعابير المختلفة،إلا أنه هناك إجماع على أن التنمية المستدامة يتضمن مفهومها العناصر الأساسية التالية:

- الوفاء باحتياجات الحاضر دون الحد من قدرة الأجيال المستقبلية على الوفاء باحتياجاتها.
- الإدارة الواعية للموارد المتاحة،و القدرات البيئية،وإعادة تأهيل البيئة التي تعرضت للتدهور وسوء الاستخدام.

[100] محمد كامل عارف. مستقبلنا المشترك. مجلة *اللجنة العالمية للبيئة والتنمية*.1989. ص83.

[101] Gabriel, w. (2008). le développements durable. france: ellipses.p 31

- الأخذ بسياسة التوقعات والوقاية والتعامل مع القضايا البيئية الراهنة والمحتملة الظهور،وهذا لفعالية ذلك من ناحية التكلفة والكفاءة مقارنة مع التعامل مع هذه القضايا بعد استفحال أمرها.
- تحقيق العدالة الاجتماعية،والالتزام بالحوكمة الرشيدة .

2- خصائص التنمية المستدامة:

بعد التطرق إلى جملة من تعاريف التنمية المستدامة،يمكن تحديد عدة خصائص والمتمثلة فيما يلي:[102]:

- هي تنمية طويلة المدى وهذا من أهم مميزاتها،إذ تتخذ من البعد الزمني أساسا لها،فهي تنمية تنصب على مصير ومستقبل الأجيال القادمة.
- المساواة والمراعاة في حقوق الأجيال اللاحقة.
- هي عملية متعددة ومترابطة الأبعاد تقوم على أساس التخطيط والتنسيق بين خطط التنمية الاقتصادية والتنمية البيئية .
- تتميز بالتداخل والتعقيد،خاصة فيما يتعلق بما هو بيئي واجتماعي في التنمية.
- تدعو إلى عدم استنزاف الموارد الطبيعية أو تلوثها والحفاظ على المحيط الحيوي للبيئة.
- تنسيق سياسات استخدام الموارد مع توجيه الاستثمارات والبدائل التكنولوجية لتحقيق تنمية متكاملة.

3- أهداف التنمية المستدامة:

تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق مجموعة الأهداف الرئيسية التالية:[103]

- ✓ تحقيق الاستغلال العقلاني للموارد والتعامل معها على أنها محدودة دون استنزافها أو تدميرها وترقية استخدامها بشكل عقلاني يلبي احتياجات الأجيال الحالية ويضمن مصالح الأجيال المستقبلية.
- ✓ تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة،وتنمية إحساسهم بالمسؤولية اتجاهها، وحثهم على المشاركة الفاعلة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في إعداد وتنفيذ ومتابعة برامج ومشاريع التنمية المستدامة.

---

[102] محمد الطاهر قادري. آليات تحقيق التنمية المستدامة. *اطروحة دكتوراه*. الجزائر، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية والتسيير.2007.ص49.

[103] عبدالباقي محمد .مساهمة الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة .*رسالة ماجستير* .الجزائر ,جامعة الجزائر ,الجزائر :كلية العلوم الاقتصادية والتسيير.2010.ص30.

- ✓ إحداث تغيير مستمر ومناسب في حاجات وأولويات المجتمع ،بطريقة تلائم إمكانياته وتسمح بتحقيق التوازن الذي بواسطته يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية،والسيطرة على جميع المشكلات البيئية ووضع الحلول المناسبة لها
- ✓ وضع الإستراتيجيات التنموية برؤية مستقبلية أكثر توازنا وعدالة.

4- دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة:

فالطاقات المتجددة تلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة حيث ينعكس استخدام هذا النوع من الطاقات على الأبعاد الثلاث المكونة للتنمية المستدامة بشكل إيجابي و المتمثلة في الأبعاد اقتصادية ، الأبعاد الاجتماعية و الأبعاد البيئية وعلى ضوء ذلك يمكن عرض المجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة فيما يلي:

4-1- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي:

تساهم الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي من خلال مايلي:

- ✓ **تعزيز إمدادات الطاقة للسكان:** يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة مما يساهم في تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية أنها ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر هذه المناطق البعيدة والنائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية هذه المناطق[104].
- ✓ **توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر** :إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدودة من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر لها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية[105].

---

[104] عشير مريم .(2011) .دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة .*رسالة ماجستير* .قسنطينة ,جامعة منتوري ,الجزائر : كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، ص115.

[105] محمد قويدري ، غانية نذير،" إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)"، الملتقى الدولي الأول حول :البدائل التنموية في،الاقتصاديات العربية وترشيد استغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية والدولية، جامعة زيان عاشور، جلفة21-22نوفمبر 2012 ، المداخلة17، ص12.

✓ **تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة:** يعتبر قطاع الطاقة من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والاستهلاك نتيجة للنمو السكاني، فان الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة، إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة[106].

4-2- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي:

تتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة في:[107]

✓ التخفيف من وطأة الفقر، وإتاحة الفرص للمرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تساهم فيرفع دخل الأسر هذه المناطق.

✓ توفير معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها،

✓ تساهم مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة كالسخان الشمسي والخلايا الضؤية وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي في القضاء على البطالة وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر.

✓ التقليل من تكاليف الربط بالطاقة و تكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية في المناطق النائية والصحراوية المعزولة.

4-3- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي:

تتمثل في :

✓ **الحد من التأثيرات البيئية:**

106 بنونة فاتح. خامرة الطاهر. تحديات الطاقة والتنمية المستدامة .الملتقى العلمي الدولي حول :التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة .سطيف :جامعة فرحات عباس.

107 زواوية أحلام،"دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية –دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب، تونس–"رسالة ماجيستر في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،:تخصص إلإقتصاد الدولي والتنمية المستدامة ،جامعة فرحات عباس بسطيف، الجزائر 2012-2013،ص 143،144.

لقد تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، خاصة تلك المتعلقة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وفي قطاعي الصناعة والنقل على وجه الخصوص، حيث دعت الأجندة 21 إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها الوطني على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة لقطاع الطاقة، مثل انبعاث الغازات التي تزيد من الاحتباس الحراري، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة نظم وأساليب استخدام الطاقة، إضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى وخاصة قطاعي النقل والصناعة.

الطاقة في الجزائر

تحتل الجزائر المرتبة الأولى في افريقيا من ناحية شساعة مساحتها مما يجعلها تتوفر على مصادر طاقوية كبيرة سواء الطاقات التقليدية أو الطاقات المتجددة، وهي كباقي الدول لقد أطلقت جملة من المشاريع الطاقوية التي تسعى من خلالها المحافظة على نصيب الأجيال المستقبلية من الموارد الناضبة من جهة، والمحافظة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة من جهة أخرى.

1- الطاقة التقليدية:

1-1- الأهمية الإستراتيجية للنفط في الاقتصاديات الحديثة:

يمكن إبراز الأهمية الإستراتيجية للنفط من خلال الأهمية الوظيفية التي يتسم بها في النقاط التالية:[108]

1- الوظيفة الطاقوية:

فالبترول يعد من أهم مصادر الطاقة في العالم، حيث يساهم بـ 37% من إجمالي استهلاك الطاقة في العالم، ومعظم الدراسات تشير إلى نمو الطلب على الطاقة خلال الفترة 2005-2030 بنسبة 55%، وتساهم الثروة البترولية في تأمين إمدادات الطاقة للاقتصاد الوطني، والبد من مراعاة التطور المستقبلي للاحتياجات المرتبطة بتطوير الاقتصاد الوطني وعلاقة ذلك بحجم الاحتياطات الثابتة وعمرها.

2- الوظيفة المالية:

تعد الثروة البترولية من أهم مصادر الإيرادات المالية للموازنة العامة للدولة والاحتياطات الرسمية من العملات الأجنبية بالنسبة للاقتصاديات النفطية النامية والمتقدمة، ففضلا عن كون العائدات البترولية تشكل بالنسبة لعدد هام من الدول المتقدمة مصدرا حاليا مهما نتيجة للضرائب البترولية المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة وهي أحيانا لا تقل من حيث أهميتها عن تلك التي تحققها الدول المنتجة والمصدرة، وتعد بالنسبة للجزائر المصدر الاستراتيجي في تمويل التنمية وتوفير الاحتياطات الرسمية التي تطوره في السنوات الأخيرة للتنقل من 110،18 مليار دولار سنة 2007 إلى 178،938 مليار دولار في نهاية سنة 2014.

3- الوظيفة التشغيلية:

يساهم تطور الأنشطة الاقتصادية المتعلقة باستغلال واستخدام الثروة النفطية بدءا من مرحلة الاستكشاف إلى الاستخراج والتصنيع والتوزيع، في مجال التشغيل والعمالة والتقليل من البطالة، ويساهم

[108] صالح صالحي، "آثار انخفاض أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري بين نعمة الموارد ولعنة الفساد"، المؤتمر الأول الموسوم بالسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف، 2015، ص. 2-4.

قطاع المحروقات الجزائري والفروع المرتبطة به والمتكاملة معه في توظيف أكثر من 100 ألف عامل، وكلما تطور كلما زادت مكانته الاستيعابية للأيدي العاملة.

4– الوظيفة الإنتاجية التصنيعية:

تدخل الثروة البترولية كمادة أوسطية أو مشاركة في إنتاج آلاف السلع لمختلف قطاعات الاقتصاد الوطني مثل البلاستيك، مواد التنظيف، مطاطا اصطناعي، السماد الكيماوي، صناعة الدواء...الخ، وكلما توسعت تشكيلة السلع المنتجة كلما زادت مكانة وأهمية القطاع الزراعي والصناعي وقطاع الخدمات والفروع والأنشطة الصناعية المرتبطة بتلك القطاعات، وكلما ارتفعت القدرات التصنيعية كلما ارتفعت قيمة الثروة البترولية وازدادت أهميتها الإستراتيجية فهناك فرق كبير بين قيمة البرميل المصنع وقيمة البرميل الخام أو المكرر، وذلك الفرق يعكس الثروة المهدورة في ظل استراتيجيات تسويق النفط الخام.

5– الوظيفة التكنولوجية التقانية:

كلما تطور القطاع البترولي عبر مختلف مراحل استخراجه وإنتاجه وتسويقه كلما تطورت القدرة التحكيمية في التقانيات والتكنولوجيات الحديثة فلقد تم تطوير عدد من التقنيات لزيادة الإنتاجية النفطية، كحقن المياه وبعض الغازات والمذيبات في الآبار وكذلك المعالجة الحرارية، وقد أثبتت تلك الطرق فعاليتها في زيادة إنتاجية النفط، كما وتستخدم العديد من الآليات لاستخراج النفط كآليات الرفع الصناعية، وازدادت إمكانيات أقلمتها وتطويعها وإنتاجها خاصة إذا تبنت الدولة استراتيجيات الشراكة التصنيعية مع الشركات الأجنبية على حساب الصناعات الاستخراجية التسويقية بهدف الحصول على إنتاج ذي تقنية عالية و بكلفة منخفضة، مما يمكنها من الحصول على إيرادات أعلى و من ثم السيطرة على النشاط الاقتصادي العالمي.

كما أن صناعة النفط تحتاج إلى تكنولوجيا حديثة ومتطورة وكثيفة رأس المال حتى تقلل من درجة المخاطرة وعدم التأكد، وهذه التكنولوجيا لا يمكن توافرها بالإمكانيات والموارد المحلية لأنها مكلفة إلى حد كبير.

6– الوظيفة الاندماجية التكاملية:

كلما تطور القطاع البترولي وازداد ارتباطه بقطاعات الاقتصاد الوطني بفروعه المتعددة كلما ازدادت درجات الاندماج والترابط الداخلي والتكامل على المستوى الوطني، وبالمقابل تم تحجيم الاندماج السلبي في السوق الدولية وجعله في الحدود الملائمة التي تقلص من التبعية المالية والتجارية والاقتصادية.

7– الوظيفة التجارية:

يلعب القطاع البترولي دورا محوريا في الحركية التجارية على المستوى الداخلي كلما تزايدت تشكيلة مخرجاته وسلعه الموزعة في السوق المحلية وعلى المستوى الخارجي ضمن الصادرات في السوق الدولية.

8– الوظيفة السياسية:

يمكن أن تستخدم الثروة البترولية استخداما سياسيا في الداخل والخارج قد يكون ايجابيا أو سلبيا، فيكون سلبيا إذا وظفت تلك الموارد توظيف ريعيا احتوائيا لتسكين الأزمات الاجتماعية على المستوى الداخلي ورفع نسبة الاستثمار الأجنبي السلبي الطاقوي، كما لا تبتعد الثروة البترولية بمحوريها الأسعار والإنتاج عن السياسة الدولية وبما يجري على الساحة العالمية من علاقات سياسية دولية، فهي تعتبر من الموضوعات الرئيسية لتكوين العلاقات السياسية الدولية.

1-2– نسبة صادرات المحروقات من الصادرات الإجمالية في الجزائر.

الجدول رقم 8: نسبة صادرات المحروقات من الصادرات الاجمالية في الجزائر الوحدة: مليون دولار أمريكي.

	قيمة الصادرات الإجمالية	قيمة الصادرات من قطاع المحروقات	نسبة صادرات المحروقات من الصادرات الإجمالية(%)
2000	21،65	21،06	97،27
2001	19،09	18،53	97،06
2002	18،7	18،11	96،8
2003	24،47	23،99	98
2004	32،22	31،3	97،56
2005	64،33	45،59	70،9
2006	54،7	53،61	98

2007	60،59	59،61	97،79
2008	78،59	77،19	98،21
2009	45،19	44،42	98،29
2010	57،09	56،14	97،20
2011	72،88	71،66	98،32
2012	71،73	70،58	98،39
2013	64،4	63،32	96،70
2014	61،2	58،4	95،41
2015	35،14	33،081	94،14

المصدر: تقارير بنك الجزائر للسنوات: 2007 و2014 وجوان 2015، مشاورات المادة الرابعة 2016.

1-3- التحديات التي تواجه اعتماد الاقتصاد الجزائري على النفط:

يمكن تلخيصها فيما يلي:[109]

1-3-1- المخاطر الأمنية:

تعتبر المخاطر الأمنية من أهم التحديات التي تؤثر على المنشآت النفطية والغاز الطبيعي في الجزائر، حيث سبق وأن تعرضت البلاد إلى بعض الهجمات الإرهابية أهمها الهجوم الذي وقع في ديسمبر 2013، حين اقتحمت مجموعة مسلحة منشأة الغاز في الجزائر إن أميناس، الذي أدى إلى سقوط العديد من الضحايا ما أجبر الجزائر على تعليق مؤقت لإنتاج الغاز في المنشأة، كما أدى الهجوم إلى تضرر اثنين من ثلاثة قطارات معالجة للمنشأة، والتي لكل منها القدرة على معالجة 3 مليارات متر مكعب سنويا، أو 106

[109] أحمد بوريش، "تداعيات وانعكاسات انهيار أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري"، المؤتمر الأول الموسوم بالسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف 1، 2015، ص: 14.

مليارات قدم مكعب سنويا، لكن مع نهاية فيفري 2013 تم إعادة إنتاج الغاز في إن أميناس جزئيا وبلغ متوسط 43400 برميل يوميا في عام 2012، على الرغم من أن الطاقة الاسمية حولي 60000 برميل يوميا، وعلى الرغم من غياب بعض الموظفين، كما أن عدم أمن البلدان المجاورة كذلك يشكل خطرا على الاقتصاد الجزائري.

1-3-2- ارتفاع معدلات الاستهلاك المحلي من النفط الخام:

إن ارتفاع قيمة الاستهلاك المحلي سوف تقلل دون شك من صادرات الجزائر وبالتالي سوف تؤثر على الميزانية العامة، حيث أن الغالبية العظمى من استهلاك الجزائر من النفط المحلي، الذي بلغ في المتوسط 380000 برميل يوميا في عام 2013، المستمدة من المنتجات المكررة محليا، وزاد الاستهلاك في الجزائر بمعدل سنوي قدره 5% على مدى الفترة 2004-2013، تستورد أيضا الجزائر المنتجات البترولية وذلك أساسا من الدول الأوروبية والروسية، ويعود ارتفاع واردات المنتجات البترولية أساسا من الارتباط الوثيق بين الاستهلاك والتوسع العمراني ومتطلبات النمو السكاني المتزايد في قطاع الخدمات ومواصلة توسع القاعدة الصناعية عن طريق إنشاء صناعات جديدة أو التوسعة التي تشهدها المشاريع القائمة.

1-3-3- وجود بدائل للنفط:

إن فكرة النفط هو مادة ناضبة دفع العديد من الباحثين والدول البحث عن مصادر أخرى للطاقة، وهو ما يجعلهم يعتمدون على ما يعرف بالنفط والغاز الصخريين الذي كان مجرد فكرة إلا أنه أصبح في الآونة الأخيرة حلا للدول المستوردة للنفط ومهددا للدول المصدرة له، حيث أن أزمة البترول لسنة 2014 أكدت أن هذا المصدر الطاقوي الجديد هو البديل رقم واحد للنفط خاصة مع تقدم تكنولوجيات في هذا المجال التي ساهمت بقسط كبير في تخفيض تكاليفه وتسريع استخراجه وهذا ما ينعكس بالسلب على اقتصاديات دول المصدرة للنفط على رأسها الجزائر التي أصبحت هذه المسألة تسبب لها مشاكل على المستوى المحلي والخارجي.

2- الطاقات المتجددة في الجزائر

2-1- واقع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر:

2-1-1- الطاقة الشمسية في الجزائر:

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم الإمكانيات الطاقوية في حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث تتمتع الجزائر بموقع جغرافي يؤهلها بأن تكون من أكبر الحقول الشمسية في العالم، حيث تتجاوز مدة إشراقة

الشمس على كافة التراب الوطني عن 2000ساعة خلال السنة، ويمكن أن تبلغ 3600 ساعة في الصحراء والهضاب العليا، وتقدر الطاقة المحصل عليها يوميا على مساحة أفقية ما يقارب 3 كيلوواط ساعي لكل م^2 في الشمال، وتتجاوز 5.6 كيلوواط ساعي لكل م^2 في الجنوب الكبير(تمنراست).[110] والجدول التالي يوضح توزيع قدرات الطاقة الشمسية في الجزائر حسب المناطق:

الجدول رقم 9:القدرات الشمسية في الجزائر.

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
مساحة(%)	04	10	86
معدل إشراق الشمس (الساعة/السنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوواط ساعي م /سنة)	1700	1900	2650

المصدر:دليل الطاقات المتجددة،إصدار وزارة الطاقة والمناجم ،طبعة 2007،ص39.

من خلال الجدول نجد أن الصحراء تحتل مركز في معدل الطاقة المتحصل عليها المقدرة ب2650كيلوواط ساعي /م /السنة نتيجة تمتعها بأعلى معدل مدة الإشراق ب3500 ساعة في السنة،تليها الهضاب العليا ثم المنطقة الساحلية هذه الإمكانيات تفتح أمام الجزائر الاستثمار في هذا المجال.

2-1-2- طاقة الرياح في الجزائر:

يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين: الشمال الذي يحده البحر الأبيض المتوسط ويتميز بساحل يمتد 1200كلم ويمتيز بسرعة رياح معتدلة،ومنطقة الجنوب التي تتميز بسرعة رياح أكبر من الشمال خاصة في الجنوب

[110] وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، طبعة 2007،ص:39.

الغربي بسرعة 4م /ثا وتتجاوز 6م/ثا وعليه يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر تتراوح مابين 4م/ثا إلى 6م/ثا[111].

تم وضع خارطة لسرعة وقدرات طاقة الرياح المولدة، تتضمن ثماني مناطق تتميز بسرعة الرياح قابلة لاحتضان مزارع ريحية، تتوزع على : منطقتان في الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا، وثلاثة في الصحراء، مثلما هو مبين في الشكل رقم (01)، وتم تقدير القدرة المولدة من طاقة الرياح في هذه المناطق بحوالي 172 ت.و.سا/السنة، منه 37% قابلة للاستغلال الاقتصادي أي ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية .

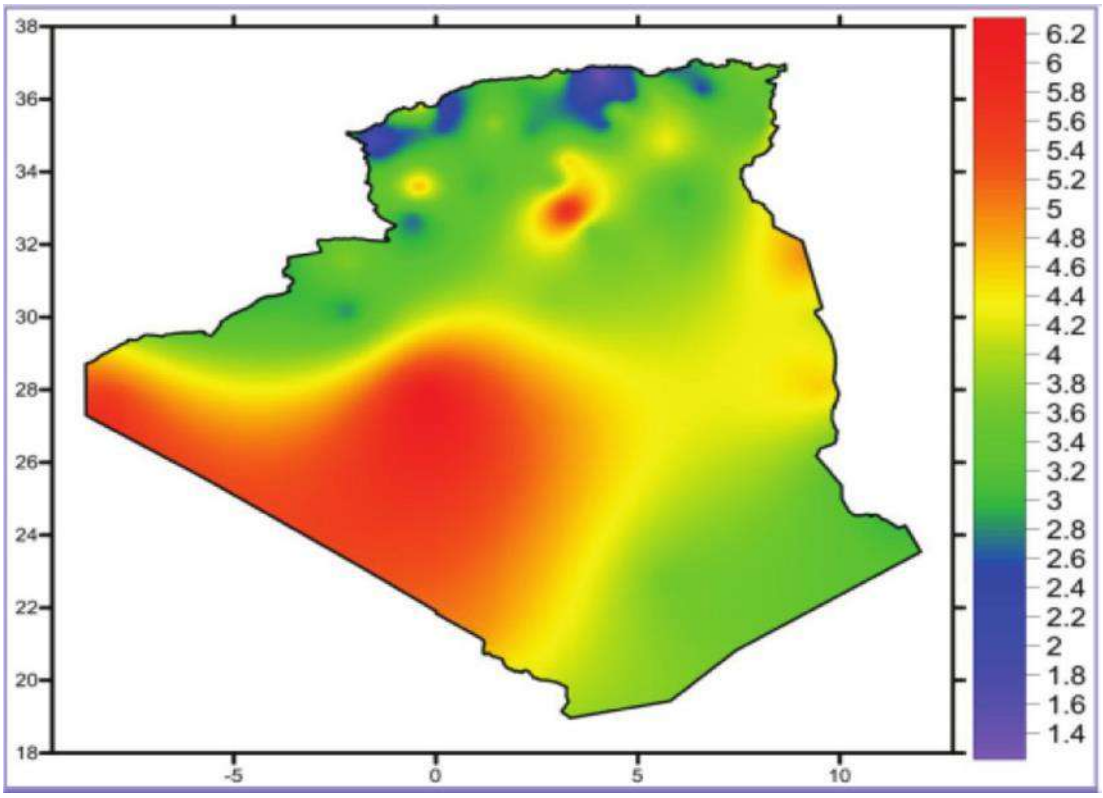
توربينة الرياح بأدرار الموجودة داخل المعهد الوطني للبحوث الزراعية (INRA)، أول محطة رياح تم تأسيسها في الجزائر، وتم تأسيس التوربينة في عام 1953م من قبل الجيش الفرنسي، وفي ذلك الوقت لم يكن يتواجد إلا ثلاث أنواع من هذه التقنية المتطورة في العالم، واحدة في ألمانيا والأخرى في الأرجنتين بالإضافة إلى محطة أدرار، وتم استخدامها في عمليات ضخ المياه من بئر عمقه 15 متر بتدفق قدره 200 م^3/سا ، وعند خروج المستعمر الغاشم تم استعمال المحطة في الزراعة، لكنها تعرضت لأعطال وتم إعادة تصليحها في عام 2001م[112]، بينما تمت أول تجربة في مجال طاقة الرياح وربطها بشبكة توزيع الطاقة الكهربائية في عام 1957م، من خلال تثبيت مولد هوائي بسعة 100 كيلوواط بارتفاع 30 متر وقطر 25 متر في موقع الرياح الكبرى (الجزائر) من طرف المهندس الفرنسي أندرو[113].

شكل رقم (01): حقل الرياح في الجزائر.

[111] سليمان كعوان،أحمد جابة،مرجع سابق الذكر،ص135.

[112] Samil.A, **L'aérogénérateur d'Adrar 50 ans d'existence**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003, P 5.

[113] Ouahiba Guerri, **L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables , Algéria, N°37, 2015, P 6



Source : Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Carte du gisement éolien en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014, p16.

2-1-3- طاقة الحيوية في الجزائر:

تبلغ الجزائر من القدرات الحيوية 37 مليون طن مكافئ للنفط بالنسبة للغابات، بينما المورد القابل للاسترجاع منها يساوي 10% أي ما يعادل 3.7 مليون طن مكافئ للنفط، و 30مليون طن بالنسبة للفضلات الحظرية. ويعتبر كل من الصنوبر البحري و الأكالبتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، وحاليا لا يحتل هذين النباتين إلا 5% من الغابة الجزائرية، وتعتبر كذلك فضلات المنتجات الزراعية والتي من أهمها الزيتون والتمر من أهم مصادر الكتلة الحيوية في الجزائر، وتطوير زيت الزيتون في الجزائر قد أوحى إلى مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز بإقامة مشروع محطة كهربائية تعمل بالبقايا الجافة لبذور الزيتون، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما توفره من وقود الكتلة الحيوية.[114]

[114] نور الدين قريني، مرجع سابق، ص: 139.

كما تنقسم الجزائر إلى منطقتين:[115]

- منطقة الغابات الاستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2,5 مليون هكتار، أي حوالي 10% من مساحة البلاد؛ وتغطي الغابات فيها حوالي 1,8 مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1,9 مليون هكتار.
- المنطقة الصحراوية الجرداء التي تغطي أكثر من 90% من مساحة البلاد، أي 2500000 هكتار تغطي الغابة 1800000 هكتار، في حين أن التشكيلات الغابية المتدرجة في تمثل 1900000 هكتار.

2-1-4- الطاقة الحرارية الجوفية:

تعتبر طاقة حرارة الأرض الجوفية من أهم المصادر البديلة للنفط إلا أنها لا تزال محدودة، كما أن عملية البحث الجيولوجي لم تستكمل بعد ومع ذلك فهناك إمكانات محدودة خاصة في الدول العربية والتي لم يتم استغلالها، حيث يسمح تجميع المعلومات الجيولوجية والجيوكيميائية، والجيوفيزيائية برسم خريطة "جيومترية" أولية تجمع أكثر من 200منبع ساخن شمال الجزائر، والتي يمكن استعمالها في التدفئة والتجفيف الزراعي، وتربية الحيوانات وصناعة الأغذية الزراعية، ويعد 3/1 هذه المنابع المعدنية، لها درجات حرارة تفوق °45 لتبلغ 98 سنتي غراد في جمام دباغ بولاية قالمة،118سنتي غراد في عين ولمان و119سنتي غراد في بسكرة[116].

3-1-5- الطاقة الكهرومائية:

رغم أن كمية الأمطار المتساقطة في الجزائر تقدر ب 65 مليار م^3 إلا أنه لايتم الإستفادة إلا ب 5% منها لأن غالبية مياه الأمطار المتساقطة تنصرف إلى البحر أو تتبخر بفعل الحرارة بينما تصل درجة الاستفادة من سقوط مياه الأمطار في بعض الدول الأوربية إلى 70 % وتعرف الموارد المائية السطحية بالجزائر تناقص من الشمال إلى الجنوب حيث يمكن تقدير الموارد المائية المتجددة بنحو 25 مليار م ^{3} منها ⅔ هي عبارة عن موارد سطحية، كما يبلغ عدد السدود حاليا في الجزائر بأكثر من 50 سدا وعدد المواقع الملائمة لإنجاز السدود بنحو 103 موقع.[117] والجدول الموالي يوضح ذلك:

[115] دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص:47.

[116] محمد براق،عبد الحميد فيجل،"الطاقات المتجددة كخيار إستراتيجي لتنويع الإقتصاد بين الواقع والمستقبل –إشارة إلى الجزائر–"،مجلة الدراسات الاقتصادية المتقدمة ،العدد01،ديسمبر 2016،ص15

[117] سليمان كعوان وصورية ديب، مرجع سبق ذكره، ص 4.

الجدول رقم 10 : توزيع الطاقة الكهرومائية في الجزائر **الوحدة : ميغاواط**

المحطات	الاستطاعة المركبة	المحطات	الاستطاعة المركبة
درقينة	71,5	غريب	7,000
إغيل أمدا	24	قوريات	6,425
منصورية	100	بوحنيفة	57,000
أراقن	16	واد فضة	15,600
سوق الجمعة	8,085	بني فضة	3,500
تيزي مدان	4,458	بني بهدل	4,228
إغرنشيل	2,712		

المصدر : سليمان كعوان وصورية ديب، مرجع سبق ذكره، ص 4.

2-1-5- الطاقة النووية في الجزائر:

تقدر احتياطات اليورانيوم في الجزائر بـ 29000 طن من معدن اليورانيوم الذي يمكن أن يوفر إنتاجية من الكهرباء تعادل 400 مليون طن باستعمال مفعالات الماء الخفيف. ولقد مكنت الدراسة التنفيذية لإدخال الإلكترونووي من إمكانية إنشاء محطة نووية ذات قدرة 1000 ميغاوات، مما يسمح بإنتاج 8% من إجمالي إنتاج الكهرباء بحلول سنة 2040، ولكن الصعوبات التقنية والاقتصادية منها بينت صعوبة تشغيل محطات من هذا النوع على المدى القريب.

2-2- أهمية تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر:

تزخر الجزائر بالعديد من الثروات الطبيعية بالإضافة إلى الثروة النفطية، وتبرز أهمية تطوير الطاقات المتجددة في:[118]

1- عند استغلال الجزائر لمصادر الطاقات المتجددة ستتمكن من تقليص تبعيتها الاقتصادية للمحروقات ودعمها بمورد طاقوي دائم وضروري لاستمرار عملية التنمية في الجزائر؛

2- إن الانهيار في أسعار النفط له تأثير كبير على الاقتصاد الجزائري، لذلك ستتمكن الجزائر من التخلص من التبعية المطلقة للنفط وأسعاره عند إنتاجها للطاقات المتجددة، كما يجنبها الوقوع في الأزمات مجددا؛

3- إن إنتاج الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء وفقا للبرنامج الوطني، سيساهم في توفير حوالي 600 ألف مليون متر مكعب من الغاز على مدى 25 سنة، كما سيخزن نصف الغاز في حين سيصدر الباقي مما سيكسب البلاد عوائد مالية إضافية خلال نفس الفترة؛

4- من خلال توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة ستفادى الاستغلال المفرط للنفط والحفاظ عليه للأجيال القادمة؛

5- إن استغلال مصادر الطاقات المتجددة من شأنه أن يساهم في تطوير صناعة المقاولات الفرعية المحلية وتوفير مناصب شغل؛

6- إن التطور التكنولوجي المعتمد في إنتاج الطاقات المتجددة سيسمح بنقل الكهرباء إلى كل المناطق التي لم يكن بالإمكان مدها بالكهرباء بالوسائل التقليدية من قبل، كون إمداد الكهرباء بهذه الطرق التقليدية لأهالي المناطق المعزولة كان سيحدث مشاكل حقيقية كالإفراط في الهندسة وتكاليف نقل الوقود؛

إسهام الطاقات المتجددة في توفير الطاقة لمختلف القطاعات والمساعدة في دفع الجزائر نحو استدامة التنمية.

[118] هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر–دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية–، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر–بسكرة–، 2016/2015، ص: 130.

2-3- الرهانات التي تسعى الجزائر إلى تحقيقها في مجال الطاقات المتجددة:

2-3-1- السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر:

وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، حيث تمثلت النصوص الرئيسية في: قانون التحكم في الطاقة، قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها، في حدود اختصاصها بتطوير الطاقات المتجددة، هناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ 1988:

- **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة(*CDER*)**:أنشئت في 28مارس 1988ببوزريعة تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتلخص أهداف هذا المركز في تنفيذ برامج البحث حول الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، وكذا تطوير الوسائل المتعلقة باستغلال هذه الطاقات[119].
- **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية(UDES)**: أنشئت في 09 جانفي 1988 ببوزيعة تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتمثل مهمتها الأساسية في تطوير التجهيزات الشمسية وإنجاز نماذج تجريبية تتعلق بالاستعمالات الحرارة الضوئية[120].
- **وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم (*UDTS*)**: أنشئت سنة 1988هي وحدة تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي،و مهمتها الأساسية تتمثل في تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيا المادة الأساسية للطاقة المتجددة.

وبغرض وضع إطار تثمن فيه كل جهود البحث وإعداد أداة فعالة تسمح بوضع سياسة وطنية حول الطاقات المتجددة، قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة تتمثل في:

- **شركة نيو إينارجي ألجيريا(NEA)**: أنشأت هذه الشركة في سنة 2002 بشراكة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع(*SIM*) للمواد الغذائية، وتتلخص مهامها

[119] علقمة مليكة ، كتاف شافية، الإستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة، الملتقى العلمي الدولي حول : التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف،يومي 07-08أفريل 2008،ص20.

[120] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر –دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012 ، ص152 .

في تعيين وإنجازوت طوير المشاريع الخاصة بالطاقات الجديدة والمتجددة.[121] وتتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي.

وتتلخص مهام NEAL في:[122]

- تطوير الموارد الطاقوية المتجددة؛
- إنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات المتجددة، ومن أهمها: مشروع 150 ميغاواط تهجين شمسي في حاسي الرمل، مشروع إنجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف، استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست والجنوب الغربي (مشروع إيصال الكهرباء إلى 1500 منزل ريفي).

➢ **محطة تجريب التجهيزات الشمسية بأقصى الجنوب(*SEESMS*):** أنشئت في 22 مارس 1988بأدرار تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتمثل مهمتها الأساسية في تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الأقاليم الصحراوية.[123]

➢ **مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة** :أنشأت سنة 1995 بالجزائر العاصمة تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، ومن مهامها تقييم موارد الطاقات المتجددة وتطويرها[124].

➢ **الوكالة الوطنية لترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE)**: من بين أهدافها الرئيسية ترقية الطاقات المتجددة وتشجيع تطبيق اقتصادياتها.[125]

2-3-2- النصوص القانونية الوطنية المسخرة لتشجيع الطاقات المتجددة:

إن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر أصبح مؤطرا بالنصوص القانونية الآتية:

---

[121] زرزور إبراهيم، المسألة البيئية والتنمية المستدامة، الملتقى الوطني الأول حول :اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، يومي 06-07 جوان 2006 بالمركز الجامعي، المدية، الجزائر،ص17.

[122] فاطمة الزهراء زرواط، رقية ملاحي، استغلال طاقة الرياح كبديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر (دراسة تحليلية لعناصر المناخ المؤثرة في الرياح باستعمال طريقة المركبات الأساسية)، ورقة بحثية مقدمة ضمن الملتقى الدولي الموسوم بالطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال، جامعة أم البواقي، نوفمبر 2014.

[123] ذبيحي عقيلة،" الطاقة في ظل التنمية المستدامة- دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر-"، رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة،2009،ص223،224.

[124] مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق الذكر، ص31

[125] مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة،مرجع سبق ذكرة،ص74.

- **القانون رقم 99-09 المؤرخ في جويلية 1999(المتعلق بالتحكم في الطاقة)**:شمل جميع الإجراءات التي ستتخذ من أجل استعمال وتطوير الطاقات المتجددة، والتقليل من آثار الطاقة التقليدية على البيئة.[126]
- **المرسوم رقم03 -10المؤرخ في 19 جويلية2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة:** يحتوي على أكثر من 114 مادة تتعلق بحماية البيئة والعقوبات الناتجة عن انتهاك البيئة، مثل تلويث الهواء والبحر بمخلفات البترول.[127]
- **المرسوم رقم04 -92 المؤرخ في 25 مارس سنة 2004 (المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء)**: تم تحديد مفهوم الطاقات المتجددة فيه، بالإضافة إلى العلاوات الممنوحة لمنتجي الكهرباء من الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية بهدف ترقية الطاقات المتجددة.[128]
- **المرسوم رقم 04-149المؤرخ في 19 ماي 2004 (المتعلق بإعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة)**: يهدف تقييم القدرات وتحديد أهداف التحكم في الطاقة من خلال تحقيق الاقتصاد في استهلاك الطاقة، وضمان الطاقوي لاستبدال وتطوير الطاقات المتجددة.[129]
- **القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004(المتعلق بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة)**: يهدف للترويج للطاقات المتجددة والمحافظة على الموارد المتاحة من أجل حماية البيئة وتخفيض نسبة إنبعاثات الغازات الحابسة المتسببة في التغير المناخي.[130]
- **القرار الوزاري المؤرخ في 2 سبتمبر 2006 (المتعلق بالتنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة)**: حيث حدد القرار الوزاري أقسام البحث في مركز تنمية الطاقات المتجددة بأربعة أقسام[131].

[126] الجريدة الرسمية، العدد56، السنة36،02 أوت 1999.
[127] الجريدة الرسمية، العدد43،السنة40، 20جويلية 2003.
[128] الجريدة الرسمية، العدد19 ، السنة41،28 مارس 2004.
[129] الجريدة الرسمية، العدد32،السنة41،23ماي2004.
[130] الجريدة الرسمية، العدد 52،السنة41،23ماي2004
[131] الجريدة الرسمية، العدد02،السنة44،07جانفي 2007.

➢ **المرسوم رقم 11-33المؤرخ في 27جانفي 2011(المتعلق بإنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة)**: المعهد الجزائري للطاقات المتجددة هو مؤسسة عمومة ذات طابع صناعي وتجاري يتمتع باستقلال مالي.[132]

2-4- البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة:

تقدر نسبة اقتصاد الطاقة المتراكمة التي يمكن استغلالها في آفاق 2030 بـ 9 مليون طن، كما سمحت الأعمال الاستشرافية بإنشاء سياسة التحكم في الطاقة ووضع إجراءات على المدى البعيد (2030المعبر عنها في برامج ذات المدى المتوسط و القصير والمتمحورة حول البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، تتمثل في:

- **المخطط على المدى القريب (2011-2013)**: [133]

تم إطلاق مشاريع واقعية و طموحة في المرحلة الأولى للبرنامج الوطني للفعالية الطاقوية ، ومن المتوقع أن ترتفع في المراحل القادمة.

وقد تمكنت هذه المدة (2011-2013) من خلال مختلف الإجراءات الحكومية المعتمد عليها من وضع إطار لتطبيق الفعالية الطاقوية ورفع قدرة التحكم في الطاقة وتحديد أهدافها ومختلف المشاريع الواجب الأخذ بها في هذا الإطار، من تحقيق مايلي:

- العزل الحراري لحوالي 11000 مسكن؛
- تركيب 4000 م^2 من سخان الماء الشمسي؛
- توزيع 750 ألف مصباح اقتصادي و50 ألف مصباح الصوديوم؛
- تحويل حوالي 12 ألف سيارة تسير بغاز البترول المسال.

- **المخطط على المدى المتوسط (2020)**: يشمل التالي:

- **المباني (المنازل والخدمات)**: يمكن ذكرها في النقاط التالية:

➢ العزل الحراري لحوالي 11000 مسكن جديد و20000 للبنايات القائمة؛

➢ تركيب 150000 م^2 من سخان الماء الشمسي؛

---

[132] الجريدة الرسمية، العدد 06،السنة48،06فيفري 2011.

[133] حصيلة مساهمة الصندوق الوطني للتحكم بالطاقة خلال الفترة (2011-2013) تقدر بـ 5521 مليون دينار جزائري، موزعة كالآتي: 3066 مليون دج بالنسبة لقطاع البنايات، 485 مليون دج لقطاع الصناعة، التدقيق الطاقوي بقيمة 132 مليون دج، 1838 مليون دج بالنسبة لقطاع النقل.

- توزيع 10 مليون مصباح اقتصادي ومنع تسويق تسويق المصابيح ذات التوهج سنة 2020؛
- تعويض كافة المصابيح الزئبقية الموجودة المخصصة للإثارة العمومية بمصابيح الصوديوم الفائقة الضغط.

- **الصناعة:**

- إلزامية تنفيذ توصيات التدقيق؛
- إدراج التكنولوجيا الفعالة ذات المستوى العالي.

- **النقل:**

- تحويل 20% من حظيرة السيارات إلى الغاز البترول المسال كوقود؛
- استعمال الحافلات التي تسير بالغاز الطبيعي المضغوط في المدن الكبرى.

- **المخطط على المدى البعيد (2030)**: امتدت الدراسة لطلبات الطاقة النهائية في آفاق 2030 على المدى البعيد وذلك للتأكيد على أهمية اتخاذ الإجراءات على المستوى العالمي، من خلال:
  - تعزيز الأنظمة القانونية حول التحكم في الطاقة؛
  - ترقية الإنتاج المحلي للصناعات التي تنشط في مجال الفعالية الطاقوية (المصباح الاقتصادي، سخان الماء الشمسي، مواد العزل الحراري)؛
  - وضع تدابير الرقابة حول الفعالة الطاقوية؛
  - منع التكنولوجيا المستهلكة للطاقة مثل: مصابيح ذات الاستهلاك العالي للطاقة ابتداء من 2020، الأجهزة الكهرومنزلية حسب نظام التأشير الاستهلاكي الطاقوي.[134]

2-5- معوقات التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة :

على الرغم من الفرص الواعدة التي تمتلكها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، إلا أن التقدم في هذا المجال يبدو ضئيلا ولا يساهم في بنسبة بارزة في الإنتاج الإجمالي للطاقة وهذا نظرا لوجود العديد من الطاقات الكبيرة الغير مستغلة بالإضافة إلى وجود بعض العراقيل التي تواجه هذا القطاع في الجزائر، وتتلخص أهم معوقات مسار التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر فيما يلي:[135]

[134] وزارة الطاقة والمناجم، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي، 27-29 أكتوبر 2014، ص: 32-33.

[135] أحلام زواوية، مرجع سابق، ص:202.

- مشاكل التمويل لاكتساب التكنولوجيات والخبرات الحديثة في المجال؛
- نقص الإعلام والتحسيس بمزايا التنمية المستدامة وبالحفاظ على البيئة خصوصا، وهذا يرجع إلى دور الدولة والمجتمع المدني في القيام بذلك لأن البيئة مسؤولية الجميع دون استثناء؛
- وضع الإعانات الموجهة لوضع نظام إدارة مطابقة للمواصفات القياسية الدولية؛
- غياب تشريع يجبر الأعوان الاقتصاديين على الإفصاح بنتائج أنشطتهم الاجتماعية والبيئية ويفرض الاعتماد على نسبة معينة من الإمداد بالمصادر النظيفة ضمن متطلبات دفتر الشروط؛
- نقص التكوين في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، باستثناء بعض الدفعات على مستوى بعض الجامعات والمراكز التكوينية المتخصصة.

2-6- سبل التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر:

إن إيجاد بدائل للطاقة ما هو إلا جزء مكمل لاستمرارية دور الجزائر كدولة مصدرة للطاقة والتحسين من مستواها الاقتصادي ، وفيما يلي نقدم بعض الآليات التي تساعد على استغلال الطاقات المتجددة كطاقة بديلة:[136]

- **البحث والتطوير**: توجيه جهود المراكز والمؤسسات البحثية والعلمية المحلية في مجالات الطاقة والصناعة المرتبطة بها نحو كيفية تحقيق الاستفادة القصوى من مورد أشعة الشمس في إنتاج الطاقة وتخزينها ونقلها، وكذا القيام ببنك معلومات للإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، في إطار شراكات مع المراكز والمؤسسات البحثية والتقنية العالمية.
- **الشراكة والتمويل**: محدودية الموارد المالية وقصور منظومة البحث والتطوير المحلية يتطلب بناء شركات دولية سواء مع حكومات أو مع مستثمرين عالميين لإنشاء وتمويل مشاريع الطاقة الشمسية على نطاق واسع.
- ال**تشريع والقانون**: لابد من وجود إطار تشريعي وقانوني منظم لعملية توفير الطاقة من خلال تركيز أشعة الشمس، وما يستتبع ذلك من المنظومة الإدارية التي تفعل هذا التشريع وتضمن تحقيقه.

[136] عيساني عامر، معامير سفيان، صناعة الطاقات المتجددة في الجزائر وآلية تفعيل وآلية الطاقة الشمسية في إيجاد تنمية محلية مستديمة، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، العدد7، جوان 2017، ص: 393

- **التوعية والتحفيز**: نشر ثقافة استخدامات الطاقات المتجددة على مستوى المجتمعات بكافة أطرافها، وإبراز مدى لأهمية هذه الثقافة الجديدة في حماية البيئة وتوفير الاحتياجات من الطاقة.
- الإلتجاء إلى أساليب ضريبية وتسعيرية كسبيل لتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية، وهذه الأساليب والدوافع هي التي تبقي الطاقة المتجددة بصفة عامة والطاقة الشمسية على وجه الخصوص كمركز للاهتمام في عديد من الدول، ولا سيما الجزائر.

خاتمة:

تلعب الطاقات المتجددة دورا أساسيا في مزيج الطاقة العالمي ، حيث يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري و هي صديقة للبيئة، وعموما تشمل الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية الصلبة وأخيرا طاقة المد والجزر والمحيطات. كما يعد استغلال الطاقات المتجددة الفرصة الوحيدة لتزويد العالم بالطاقة في المستقبل تغطية الطلب عليها.

فالطاقات المتجددة أغلبها طاقات نظيفة ، ورغم الاهتمام العالمي الكبير بها، ورغم ما احرزته الدول المتقدمة والدول السائرة في طريق النمو كالصين والهند والبرازيل من تقدم في انتاج الطاقات المتجددة إلا أن جميع الدلائل تشير بأنها لن تستطيع أن تلعب دور البديل للطاقة الأحفورية بالنضر للصعوبات التكنولوجية ، والتكلفة الاستثمارية العالية، وبالنضر إلى الميزات الاقتصادية التي يتمتع بها النفط.

كما تسعى الجزائر إلى المحافظة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، من خلال اعتمادها لسياسات طاقوية ترتكز على مصادر متجددة وغير ناضبة، تتمثل أهمها في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحية وغيرها من الموارد الطبيعية المتجددة، وهي تعتبر بذلك بديلا للطاقات الأحفورية المهددة بالنفاذ والمسببة لتلوث البيئي.

و من خلال العديد من الإجراءات تسعى الجزائر كذلك إلى الحد من التبعية للقطاع النفطي والعمل على تطوير قطاع الطاقات المتجددة وتشجيعه باعتباره قطاعا حيويا يستند إليه ومع مراعاة التسيير العقلاني والاستغلال الجيد لهذه الموارد وتهيئة بيئة ملائمة للاستثمار فيه إلا أن الجزائر لم تلحق بقافلة التطور في هذا المجال بعد من خلال ما قامت به من مخططات تسعى من ورائها إلى جعل قطاع الطاقة المتجددة من بين أهم أولوياتها للتخلص أساسا من التبعية النفطية التي تعاني منها منذ أمد بعيد وتنويع صادراتها ودفع عجلة التنمية المستدامة

قائمة المراجع:

المؤلفات:

- ✓ أحمد لكحل، النظام القانوني لحماية البيئة والتنمية الاقتصادية، دار هومة، الجزائر، 2015.
- ✓ حسين عبد الله، الغاز والطاقة النووية والتغيير المناخي من منظور اقتصادي، دار المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 2011
- ✓ حسن شحاتة. *التلوث البيئي ومخاطر الطاقة*. مكتبة الدار العربية للكتاب.القاهرة. (2003)
- ✓ حسن شحاتة. *البيئة والتلوث والمواجهة دراسة تحليلية*. مصر: مؤسسة كتب للنشر والتوزيع.دون سنة نشر
- ✓ محمد أحمد الدوري. محاضرات في الاقتصاد البترولي. ديوان المطبوعات الجزائرية. الجزائر.(1983).
- ✓ محمد علي عبدالله. *الطاقة المتجددة*. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.2016.
- ✓ محسن أفكرين، القانون الدولي للبيئة، دار النهضة، ط1، القاهرة.
- ✓ سمير سعدون وآخرون،" الطاقة البديلة –مصادرها واستخداماتها"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ط 1،عمان الأردن.
- ✓ هشام حريز. دور انتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلةسوق الطاقة. مصر: مكتبة الوفاء القانونية.2012.
- ✓ هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، *2012*
- ✓ هيرمان فرانسين، أسعار النفط: تحديات أمام المنتجين، النفط والغاز في الخليج العربي نحو ضمان الأمن الاقتصادي، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، ط1، أبو ظبي، 2007.

مطبوعة:

- ✓ سمير بن محاد. محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة. كلية العلوم الاقتصادية. الجزائر.(2017)

الأطروحات:

- أحمد مداحي. الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة، دراسة حالة الجزائر(ماجستير). كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير جامعة حسيبة بن بوعلي. الشلف. الجزائر. 2012.
- بشير بلغيث. تحرير أسواق الكهرباء :التجربة الأوروبية، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية والتسيير.مذكرة ماجستير.2008.
- بوجلطي عز الدين. النظام القانوني للاستثمار في قطاع الطاقة في الجزائر والمتغيرات الدولية .*رسالة دكتوراه*، بن يوسف بن خدة كلية الحقوق. الجزائر. 2016.
- تريكي عبد الرؤوف. مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية ، جامعة الجزائر3، 2014.
- دعاس خليل. مستقبل السوق البيترولية وآفاق الطاقات المتجددة مع دراسة حالة الجزائر ,الجزائر : كلية العلوم الاقتصادية والتسيير. 2012
- زواوية أحلام،"دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية —دراسة مقارنة بين الجزائر،المغرب،تونس-"رسالة ماجيستر في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،:تخصص إلإقتصاد الدولي والتنمية المستدامة،جامعة فرحات عباس بسطيف، الجزائر 2012-2013.
- عبدالباقي محمد .مساهمة الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة .*رسالة ماجستير*. كلية العلوم الاقتصادية والتسيير. جامعة الجزائر.2010.
- عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2012/2011.
- عشير مريم .دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة .رسالة ماجستير .كلية العلوم الاقتصادية والتسيير جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر*(2011)*
- محمد الطاهر قادري. آليات تحقيق التنمية المستدامة. *اطروحة دكتوراه*. كلية العلوم الاقتصادية والتسيير. الجزائر.2007
-

- نذير غانية،"إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لإجل التنمية المستدامة –دراسة حالة بعض الاقتصاديات،"أطروحة دكتوراه في علوم التسيير:تخصص تجارة دولية،جامعة قاصدي مرباح الجلفة، الجزائر،2016-2017.
- هواري. الكفاءات الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية .كلية العلوم الاقتصادية والتسيير جامعة فرحات عباس سطيف. الجزائر.
- هاجر بريطل، **دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر– دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية–**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر–بسكرة–، 2016/2015
- علقمة مليكة ، كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، الملتقى العلمي الدولي حول :التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف،يومي 07-08أفريل 2008
- ذبيحي عقيلة،" **الطاقة في ظل التنمية المستدامة– دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر–**"، رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة،2009

المقالات:

- بوفنتش وسيلة، الطاقات المتجددة في الصين: دروس مستفادة، مجلة التنمية الاقتصادية، العدد 06، جامعة الوادي، ديسمبر 2018.
- خبابة عبد الله، خبابة صهيب وكعرار أحمد، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 10، 2013.
- رهبان علي. الأهمية النسبية لموارد الطاقة –دراسة جغرافية للطاقة .–*مجلة جامعة دمشق*.(2011).
- قدة سامية، "رهانات الأمن الدولي:التحديات الكبرى للأمن الطاقوي"، مجلة الجيش، العدد:578 سبتمبر 2011.
- عاصم عبد المنعم، طريق الصين إلى الطاقات المتجددة، مجلة اسيوط للدراسات البيئية، العدد 42.
- عمرو عبد العاطي. أمن الطاقة في السياسة الخارجية الأمريكية .مجلة المركز العربي للأبحاث ودراسات السياسات. 2014. ص46-49.

- فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** –دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2012
- فريدة كافي بين واقع و مأمول المستقبل، ، التجربة الالمانية نموذجا، كلية للعلوم االقتصادية و علوم التسيير، جامعة عنابة، مجلة اقتصاديات عربية، العددان 74-75 ،
- سفيان بوزيد ومحمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، العدد 6، جامعة مستغانم، مارس 2017.
- طيب جميلة، أمن الطاقة في السياسة الصينية بين الطاقات الاحفورية والطاقات المتجددة، مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والانسانية، مجلد 18 عدد01، جامعة خميس مليانة ،مارس 2019.
- مازن عيسى الشيخ راضي، أحمد جاسم جبار، "أسواق الطاقة العالمية وخيارات المستقبل(رؤية استشرافية)، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد الخامس عشر العدد 01، سنة جامعة الكوفة، 2018.
- محمد براق،عبد الحميد فيجل،"الطاقات المتجددة كخيار إستراتيجي لتنويع الإقتصاد بين الواقع والمستقبل –إشارة إلى الجزائر-"،مجلة الدراسات الاقتصادية المتقدمة ،العدد01،ديسمبر 2016
- محمد كامل عارف. مستقبلنا المشترك. مجلة *اللجنة العالمية للبيئة والتنمية*.1989.
- محمود عبد الحليم. الطاقات العربية، مجلة المستقبل العربي.
- محمد طالبي. أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة–عرض تجربة ألمانيا– . مجلة الباحث.2008.
- مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، العدد *09* ، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،*2011*
- موساوي رفيقة. موساوي زهية،""دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة" مجلة المالية والأسواق.
- سعيدي زهير،خالدي عادل *:* الطاقات المتجددة بديلا عن النفط وإستراتيجية لدعم التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الآفاق للدراسات الإقتصادية ،العدد الأول. بدون سنة نشر
- سفيان بوزيد ومحمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، العدد 6، جامعة مستغانم، مارس 2017

- سليمان كعوان،أحمد جابة،"**تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح** ،"مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ،مخبر العولمة واقتصاديات شمال إفريقيا ،جامعة حسيبة بن بوعلي،الشلف،الجزائر ،العدد 10، 2012.
- كافي فريد .الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل التجربة الألمانية نموذجا .*مجلة بحوث اقتصادية عربية*. 2016.
- عيساني عامر، معامير سفيان، صناعة الطاقات المتجددة في الجزائر وآلية تفعيل وآلية الطاقة الشمسية في إيجاد تنمية محلية مستديمة، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، العدد7، جوان 2017
-

المداخلات:

- ماجد المنيف ,آفاق الطاقة العالمية :التحديات والفرص المتاحة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ,في :عصر النفط التحديات الناشئة ,مركز الإما ا رت للد ا رسات والبحوث الاستراتيجية، 2011.
- الاقتصادية. تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة. *مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة*. الأمم المتحدة: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.2011
- بنونة فاتح. خامرة الطاهر. تحديات الطاقة والتنمية المستدامة. الملتقى العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة. سطيف: جامعة فرحات عباس.
- عبد الرزاق فوزي، حسناوي بلبال، اشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المستجدات الدولية، عرض النموذج الألماني، مداخلة مؤتمر حول: سياسة استخدامات الموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف،2015.
- محمد قويدري ، غانية نذير،" إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)"، الملتقى الدولي الأول حول :البدائل التنموية في،الاقتصاديات العربية وترشيد استغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية والدولية، جامعة زيان عاشور، جلفة21-22نوفمبر *2012* .

- ليليا بن منصور، دلال عجالي، يزيد تقرارت، اتجاه دول العالم نحو الطاقات المتجددة–عرض التجربة الصينية–، الملتقى الدولي الخامس: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة–دراسة تجارب بعض الدول–، جامعة البليدة الجزائر، 23و24 أفريل 2018.
- زرزور إبراهيم، **المسألة البيئية والتنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الأول حول *:***اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة**، بالمركز الجامعي، المدية، الجزائر، يومي 06-07 جوان 2006
- صالح صالحي، "**آثار انخفاض أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري بين نعمة الموارد ولعنة الفساد**"، المؤتمر الأول الموسوم بالسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف1.
- أحمد بوريش، "**تداعيات وانعكاسات انهيار أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري**"، المؤتمر الأول الموسوم بالسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف 1، 2015.
- رتول محمد ومداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الج ا زئر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزرتاك" ، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية، كلية العوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة، الجزائر.
- فاطمة الزهراء زرواط، رقية ملاحي، استغلال طاقة الرياح كبديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر (دراسة تحليلية لعناصر المناخ المؤثرة في الرياح باستعمال طريقة المركبات الأساسية)، ورقة بحثية مقدمة ضمن الملتقى الدولي الموسوم بالطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال، جامعة أم البواقي، نوفمبر 2014

مواقع الانترنيت:

- الطلب العالمي على الغاز. (12 6, 2020). *عالم الطاقة*. تم الاسترداد من سكاي نيوز عربية: pbjreload=101&https://www.youtube.com/watch?v=cSPXMEbyyy4
- الاقتصادية. *(2021, 1 22)*. *الطاقة والغاز*. جريدة العرب الاقتصادية الدولية : https://www.aleqt.com/2019/06/07/article_1613191.htm1
- أرقام. (25 5, 2018). أرقام. الدول المنتجة للفحم : www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/550447
- البيئية,. (2018, 1 31). الغاز الطبيعي، مركز الدراسات والبحوث البيئية: http://www.aun.edu.eg/arabic/society/jan_2011.htm1
- جريدة العرب الاقتصادية الدولية،الطاقة والغاز، صفحة الاقتصادية يوم 22-01-2021 https://www.aleqt.com/2019/06/07/article_1613191.html
- مارينا رؤوف. أسواق وعقارات، جريدة الوطن. (2020, 11 9).
- جريدة العربية. مستقبل الطاقة. 16-10-2020. https://www.youtube.com/watch?v=JvchstjuCzM
- جريدة الشرق الأوسط، تحوُّلات غير مسبوقة في سوق الطاقة العالمية مزيج الطاقة وربط شبكات الكهرباء إقليميا، *01*مارس 2020 م رقم العدد(15069)، https://aawsat.com/home/article/2156496
- https://ar.wikipedia.org/wiki/ سوق الطاقة
- المصدر: أكبر الدول المنتجة للنفط، المال والأعمال، موقع الموسوعة https://www.almawso3a.com/ (11-04-2020)
- أكثر دول استهلاكا للنفط، موقع ويكيبيديا، https://ar.wikipedia.org/wiki/
- برنامج الامم المتحدة للبيئة، عقد من الاستثمار في الطاقات المتجددة الاستثمار في الطاقة المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية، سبتمبر 2019، (26-04-2021) *https://www.unep.org/ar/alakhbar-walqss/alnshrat-alshfyt/qd-mn-alastthmar-fy-altaqt-almtjddt-alastthmar-fy-altaqt-almtjddt*

المراجع باللغة الأجنبية:

- CHITOUR, C.-E.(1994). *L'energie ,Les enjeux de l'an 2000.* Alger : OPU
- Joanne, e., & lesterc, h. (2009). international handbook on the economics of energy.
- Gabriel, w. (2008). *le développements durable.* france: ellipses
- Ilgar Mammadov, Geopolitics of Energy in the Caspian Sea Region Azerbaijan's
- John Agnew, Geopolitics: Re-visioning World Politics, 2nd ed. (London and New York:Routledge, 2003 . Wan-Chun Hsu, « THE GEOPOLITICS OF RUSSIA'S INTENSIFYING MOTIVATION, DEVELOPMENT AND CHALLENGES », Master Thesis, Radboud University CHINA Nijmegen , MSc in Human Geography, Specialization Conflicts, Territories and Identities, September 2014
- Samil.A, L'aérogénérateur d'Adrar 50 ans d'existence, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003
- Ouahiba Guerri, L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables , Algéria, N°37, 2015
- Centre de Développement des Energies Renouvelables, Carte du gisement éolien en Algérie, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014
- andreas burger and other,Nachha l tige stromversor gung der zukunft, August 2012,un welf bundes ant

- IRENA(international Renewable Energy Agency), Renewable Energy prospects Germany, November,2015
- Global Status 5Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2015): Renewables 201 Report, Paris, p 27, available on this .link /2015).07http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx
- Boucher Stephen, 2016, comment la chine domine le marché mondial de l'énergie éolienne, https://www.consoglobe.com

- The 12th FYP for energy development," January 1, 2013, www.gov.cn 2013" statistics for photovoltaic in China," National energy administration ,April 14, 2014, www.nea.gov.cn
- International energy agency , 2017 ,renewables, www.iea.org

BNEF; 2020: Transforming China's Electric Power Future (IBM); EY analysis