المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين
إدارة المعلومات الصناعية

دراسة حول :

الدور المتنامي للطاقات المتجددة

لتحقيق اقتصاد أخضر مستدام عربيا وعالميا

-نموذج - المملكة المغربية

إعداد: أ.عبدالرحيم البوعناني

يناير 2018

WIND POWER | HYDRO POWER | GEOTHERMAL ENERGY | BIOFUEL | SOLAR ENERGY

تقديم:

في إطار الاهتمام المتزايد الذي توليه المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، لمجال الطاقات المتجددة وتعزيز استخداماتها، لتحقيق تنمية عربية مستدامة، خاصة وأن العالم العربي يتوفر على إمكانات طبيعية تساعده على إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة، ولقد ظهر ذلك جليا من خلال تطور سوق الطاقة المتجددة، والاهتمام بمستقبلها وتبادل الخبرات وتحسين كفاءة الطاقة في السنوات الأخيرة.

وفي هذا الصدد يسرنا إصدار هذه الدراسة البحثية تحت عنوان " الدور المتنامي للطاقات المتجددة لتحقيق اقتصاد أخضر مستدام عربيا وعالميا – نموذج - المملكة المغربية " لتسليط الضوء على أهمية الطاقة المتجددة كطاقة بديلة، تحترم التوازنات البيئية وتسهم في تحقيق التنمية المستدامة. كما تسهم في التعريف بمزايا الطاقة المتجددة وترسيخ الاهتمام بها، بين الفاعلين الاقتصاديين والباحثين والمهتمين بهذا المجال للانتقال لصناعة خضراء مستدامة.

وتستهدف كذلك الوقوف على اهتمامات الدول العربية والعالمية بهذا المجال الحيوي، مع التركيز على التطورات الحاصلة في مجال استغلال الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية.

آملين أن تساهم هذه الدراسة، في تحقيق الفائدة المرجوة في مجال الطاقة البديلة، لتحقيق مسار تنموي، تكاملي، عربي، للاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية لتلبية متطلبات الحاضر والمستقبل، وليكون للمنطقة العربية دورها في منظومة الاقتصاد العالمي.

والله ولي التوفيق

عادل الصقر

المدير العام

المحتويات

العنوان	الصفحة
تقديم	1
الفهرس	3
مقدمة عامة	7
الفصل الأول: الرهانات البيئية في العالم العربي للانتقال للاقتصاد الأخضر	9
تمهيد:	9
أولا: مفاهيم ومبادىء الإقتصاد الأخضر	10
1- تعريف الإقتصاد الأخضر	
2- أهداف الإقتصاد الأخضر	
3- تحديات التحول والإنتقال للإقتصاد الأخضر	
4- متطلبات التحول إلى الإقتصاد الأخضر	
ثانيا: الحاجة إلى نموذج طاقي جديد	12
ثالثا: علاقة الطاقة بالبيئة	12
رابعا: التخطيط البيئي كاداة لتحقيق التنمية المستدامة	13
1- أهداف التخطيط البيئي	13
2- توصيات في مجال الشأن البيئي العربي	14
الفصل الثاني: الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة	17
تمهيد:	17
أولا: مقاصد الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة	17
- الطريق إلى تحقيق الهدف السابع للتنمية المستدامة: الطاقة	
ثانيا: أمن الطاقة في سياق عملية التنمية المستدامة	18
ثالثا: الطاقة المتجددة والأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة	19
رابعا: نحو إقتصاد أخضرمستدام	19
الفصل الثالث: استهلاك الطاقة في مجال الصناعة	21
تمهيد:	21
أولا: إمكانية ترشيد استهلاك الطاقة في الصناعة العربية	22
1- مرحلة التخطيط	22
2- مرحلة الإنتاج	22
3- إنجاز المصانع المتكاملة	23
ثانيا: الدور الريادي للطاقة المتجددة في مجال القطاع الصناعي	23
ثالثا: التنمية المستدامة في القطاع التعديني	24
رابعا: نقل التكنولوجيا السليمة بيئيا في مجال الإمداد بالطاقة	25
- دور القطاع الخاص	25

الفصل الرابع: إيجابيات الطاقة المتجددة وأنواعها 27

أولا: ايجابيات استخدام الطاقة المتجددة 27

ثانيا: أنواع الطاقة المتجددة: الطاقة المائية- الطاقة الكهرمائية- الطاقة الريحية-الطاقة الشمسية - الطاقة الحيوية -الكتلة الحيوية - الطاقة الحرارية الأرضية- الطاقة الكهروضوئية- الطاقة النووية 27

الفصل الخامس: الطاقة المتجددة في العالم العربي 31

تمهيد: 31

أولا: جهود جامعة الدول العربية في مجال كفاءة الطاقة 36

1- الإطار السياسي للتعاون العربي في مجال كفاءة الطاقة 36

2- جهود جامعة الدول العربية 36

3- أهم الموضوعات التي تتابعها لجنة الطاقة وكفاءة الطاقة بجامعة الدول العربية 37

4- أهم محاور تطبيق الإستراتيجية العربية 37

5- متطلبات تطبيق الإستراتيجية العربية للطاقة المتجددة 2010- 2030 38

ثانيا: الجهود المبذولة من طرف المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين:نحو صناعة خضراء مستدامة 38

ثالثا: توجهات مستقبلية للدول العربية في مجال كفاءة الطاقة وارتباطها بتغير المناخ 40

رابعا: تزايد احتياجات الطاقة 41

خامسا: الطاقة المتجددة بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (مينا) 41

سادسا: المنتدى الاستثماري لدول الاتحاد من أجل المتوسط في مجال الطاقة المتجددة، القاهرة 2017/10/18

سابعا: تجارب بعض الدول العربية: 42

المملكة الأردنية الهاشمية - الجمهورية التونسية - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية- الجمهورية اللبنانية - جمهورية مصر العربية.

ثامنا:الطاقة المتجددة بدول الخليج 43

تمهيد: 48

دولة الإمارات العربية المتحدة - مملكة البحرين -المملكة العربية السعودية - سلطنة عمان - دولة قطر - دولة الكويت 48

الفصل السادس: الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية 55

تمهيد: 55

أولا: مشاريع المغرب الكبرى: 55

1- مخطط الطاقة الريحية 56

2- مخطط الطاقة الشمسية 56

2-1 المزرعة الشمسية: مشروع نور 57

- محطة "نور 1" نور2" نور 3" نور 4" 58

3- مخطط الطاقة الكهرمائية: 58

3-1 الطاقات المتجددة المرتبطة بالماء 59

4- تعزيز النجاعة الطاقية 59

5- المخطط الوطني لمكافحة الإحترار المناخي 60
6- التطهير السائل ومعالجة المياه العادمة 60
7- تدبير النفايات المنزلية والمماثلة 61
8- النقل النظيف 61
9- الصناعة النظيفة 61
10- الفلاحة المستدامة 62
11- السكن المستدام 62
12- تدبير مستدام للغابة 62
ثانيا: القطاع الخاص بالمغرب والتصدي للتغيرات المناخية 63
ثالثا: حوافز لتشجيع اعتماد النمو الأخضر بالقطاعات الإقتصادية والمجالات 63
1- البحث والتنمية والإبتكار البيئي 63
2- دعم الإستثمار الأخضر 63
3- الحوافز الإقتصادية والمالية
رابعا: اللجنة الإقتصادية لإفريقيا: الإنتقال للإقتصاد الأخضر يشكل هدفا استراتيجيا لتحقيق التنمية المستدامة بالمملكة المغربية 64
خامسا: الإستراتيجية الوطنية للتنميةالمستدامة 2016- 2030 65
سادسا: غرين انيرجي بارك" (مركز الطاقة الخضراء) 66
سابعا: مشروع إنجاز " البنايات الخضراء الذكية" " غرين- سمارت بيلدينغ بارك" 67
ثامنا: مؤتمر (كوب COP22): 67
- أهداف المغرب من خلال إنجاح (كوب22) 67

الفصل السابع: الطاقة المتجددة عالميا 69

تمهيد: 69
أولا: أكثر من 8.1 مليون شخص حول العالم يعملون في قطاعات الطاقة المتجددة 74
ثانيا: محاور سياسات وقوانين وتشريعات قامت بها العديد من الدول المتقدمة والنامية 75
ثالثا: القمة العالمية لطاقة المستقبل 2017 75

خاتمة 79

المقترحات والتوصيات 80

المراجع: 82
- مراجع باللغة العربية 82
- مراجع باللغة الأجنبية 82
- مجلات 83
- مواقع إلكترونية 83

مقدمة عامة:

يعد تغير المناخ والطاقة المتجددة أحد أهم الموضوعات المطروحة في الوقت الراهن على الأجندة العالمية، بعد ظهور القلق العالمي من ارتفاع مستويات التلوث البيئي والاحتباس الحراري،حيث بات من المسلم به، منذ سنوات طويلة، ان مصادر الوقود التقليدية القائمة على الفحم أو الغاز الطبيعي أو النفط آيلة إلى النضوب، عاجلا أوآجلا، الأمر الذي جعل كثيرا من الخبراء والعلماء في البلدان الصناعية المتقدمة إلى تركيز جهودهم في البحث عن مصادر طاقة بديلة جديدة ومتجددة،وسط تساؤلات متعددة الاتجاهات، حول تبني سياسات لكفاءة الطاقة، ما شجع بالتالي على استسهال زيادة مصانع إنتاج الطاقة، واعتماد استراتيجيات عربية ودولية، قوامها المواءمة بين إدارة ماهو معروض، وما هو مطلوب من الطاقة في ظل تحديات تغير المناخ واحتمال زيادة التبخر والجفاف من ناحية، وبين دعم مصادر الطاقة البديلة الجديدة والمتجددة من ناحية أخرى.كما يتزايداهتمام مراكز الأبحاث يوما بعد يوم بقضايا الطاقة المتجددة، التي باتت تحظى باهتمام بالغ في كافة أنحاء العالم، نظرا لمزاياها المتعددة من حيث الاستدامة والكلفة والمحافظة على البيئة، إضافة إلى ما تعانيه بعض الدول من التكلفة العالية للوقود الأحفوري.كما تحظى الأمور المتعلقة بتوفير إمدادات الطاقة وتحسين كفاءة استخدامهاواستخدام المصادرالبديلة، باهتمام بالغ من صانعي القرارات وواضعي السياسات والإستراتيجيات على المستويات المحلية والإقليمية والدولية، وقد استأثر قطاع الصناعة الذي تبلغ حصته ثلث الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم باهتمام خاص في برامج تحسين كفاءة استخدام الطاقة.

إن الطاقة المتجددة مورد طبيعي متجدد لا ينتهي على الرغم من استخدامه المستمر، مثلاالأشعة الضوئية والحرارة الشمسية وحركة الرياح والمياه المخزونة، فهي موجودة في كل أنحاء العالم تقريبا ويمكنها أن تؤمن أضعاف معدل الاستهلاك الحالي للطاقة في العالم إذا ماتم استغلالها بشكل صحيح، حيث إن الترشيد في استخدامها أصبح ضرورة حتمية على مستوى العالم.

كما تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية، وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة، نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الاحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، هذه الوضعية تبين حالة الإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية، الأمر الذي حفز على ضرورة البحث عن موارد طاقية متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي من جهة، ولتخفيف الضغط على استخدامالطاقة التقليدية من جهة أخرى، وبذلك أصبحت الطاقة المتجددة تشكل إحدى أهم المصادر الرئيسة للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية، كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة، وتعتبر الأقدم التي استخدمها الإنسان كما تتميز بالتجدد التلقائي وبصفة الديمومة، وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقة التقليدية، وضرورة ملحة في سبيل تحقيق مبادئ التنمية المستدامة.
وفي سبيل دراسة موضوع البحث، سوف نسعى إلى تناول النقاط التالية:

1- **الرهانات البيئية في العالم العربي للإنتقال للإقتصاد الأخضر**
2- **الطاقة المتجددة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة**
3- **استهلاك الطاقة في مجال الصناعة**
4- **إيجابيات الطاقة المتجددة وأنواعها**
5- **الطاقة المتجددة في العالم العربي**
6- **الجهوذ المبذولة من طرف المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين: نحو صناعة خضراء مستدامة.**
7- **الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية**
8- **الطاقة المتجددة عالميا**
9- **المقترحات والتوصيات**

الفصل الأول: الرهانات البيئية في العالم العربي للانتقال للاقتصاد الأخضر

تمهيد:

يتمثل أحد أهم التحديات المعاصرة التي يواجهها العالم العربي في قدرتها على إنجاح الانتقال نحو اقتصاد أخضر، شامل ومستدام، يحترم الإكراهات والتوازنات البيئية. لذلك فنحن أمام إصلاح واسع النطاق، تعتمد فرص نجاحه على الجهود التي يبذلها مختلف الفاعلين المعنيين العموميين والخواص، والتقدم الذي تحرزه المقاولات على الخصوص في إدراج عنصر البيئة في سياساتها وأنشطتها. ويتجسد الهدف في جعل المقاولات قادرة على تطوير أساليب إنتاج أقل استهلاكا للمواد الأولية، لاسيما المياه والطاقة، وأقل إنتاجا للنفايات وملوثات البيئة، بحيث تتيح لها تحسين تنافسيتها وتوفير المزيد من مناصب الشغل المستدامة.

لقد أصبح لدى الجميع قناعة وتفهم لكون الهم البيئي أمرا لا يخص دولة بعينها، لكنه أصبح أمر ذو بعدين أحدهما إقليمي والآخر عالمي، فالبيئة لا تعرف حدودا سياسية، لذا أصبح لزاما أن نبحث ونتعامل مع هذه القضية خارج الإطار السياسي- أي خارج حدود الدول، وهو ما يجعل العمل البيئي يندرج تحت مسمى عمل محلي ذو مردود إقليمي ودولي. كما أن الدول العربية تعتمد في جل إنتاجها من الطاقة على الوقود الأحفوري عدا بعض مساهمات بسيطة من الطاقة المتجددة (باستثناء الطاقة المائية) في بعض الدول العربية، وهو ما يعني مساهمة قطاع الكهرباء في معدلات التلوث بنسبة لا يمكن تجاهلها.

سبب آخر، يتمثل في توافر وغنى الكثير من الدول العربية بمصادر الطاقة المتجددة (شمس، رياح)، وهو ما يشير إلى وجود فرص حقيقية يمكن معها زيادة نسبة مشاركة الطاقة المتجددة من هذين البديلين في هذه الدول، يضاف إلى هذا وجود قدرات وإمكانيات بشرية ومادية لإنشاء مراكز تميز في مجالات الطاقة البديلة.

وأخيرا، الاتجاه السائد في عالم اليوم، نحو بناء علاقات اقتصادية دولية، ترتكز على محاور وتكتلات اقتصادية، تضم عددا من الدول التي تجمعها منطقة جغرافية أو علاقة نوعية وهما متوافران في الوطن العربي.

إن الخطوات التي اتخذتها الدول العربية في مجال تحسين البيئة، من خلال الاعتماد على المصادر النظيفة للطاقة الكهربائية فتبدو خطوات صغيرة، إذا ما قورنت بتلك المتخذة من قِبل الدول المتقدمة، باستثناء بعض الدول العربية التي قطعت شوطا كبيرا بالمقارنة بدول عربية أخرى، في مجال الطاقة المتجددة.

لقد اقتصرت الإجراءات العربية على إعداد مخططات عامة لتنمية وتطوير مصادر الطاقة المتجددة، إلى جانب تنفيذ وحدات تجريبية محدودة القدرة لطاقة الرياح. هذا إلى جانب إصدار بعض القوانين المشجعة لاستخدام الطاقة المتجددة.

أولا : مفاهيم ومبادئ الاقتصاد الأخضر:

1- تعريف الاقتصاد الأخضر :

إن الاقتصاد الأخضر كمفهوم قد أصبح مطلبا أساسيا وحتميا وذلك لإيقاف التدهور البيئي المتمثل فى تفاقم ظاهرة تغير المناخ والتداعيات والآثار المدمرة التى من المتوقع أن تترتب عليها، والتي بات من المحتم على الدول مواجهتها .

إن كلمة الاقتصاد الأخضر تعني كل ما يوجد في البيئة ولكن بشرط أن يكون صديقا لها ولا يسبب لها أي تلوث و لا يضيف أو يزيد من الأعباء التي تضرها أو تؤدي إلى تدهورها.

وقد استحدث برنامج الأمم المتحدة للبيئة تعريفا عمليا، عرف به الاقتصاد الأخضر، بأنه اقتصاد يؤدي إلى تحسين حالة الرفاه البشري والإنصاف الاجتماعي، مع العناية في الوقت نفسه بالحد على نحو ملحوظ من المخاطر البيئية. و بأنه اقتصاد موجه لزيادة النمو في الدخل وتوفر فرص عمل بواسطة الاستثمارات، في القطاعين العام والخاص من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام الموارد،وتخفيض انبعاثات الكربون والنفايات والتلوث، ومنع خسارة التنوع الإحيائي وتدهور النظام الإيكولوجي. هذه الاستثمارات تكون موجهة بدوافع تنامي الطلب في الأسواق على السلع والخدمات الخضراء والابتكارات التكنولوجية، بواسطة تصحيح السياسات العامة الضريبية فيما يضمن أن تكون الأسعار انعكاسا ملائما للتكاليف البيئية.

2 - أهداف الاقتصاد الأخضر:

- الاقتصاد الأخضر وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة، ولا يعد بديلا لها.
- الاقتصاد الأخضر يسهل تحقيق التكامل بين الأبعاد الأربعة للتنمية المستدامة وهى الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية والتقنية.
- تحسين كفاءة الموارد الطبيعية والطاقة وذلك عن طريق استثمار 1.25% من اجمالي الناتج المحلي العالمي كل عام في برامج كفاءة الطاقة الجديدة والمتجددة وبالتالي سيخفض الطلب على الطاقة الاولية بنسبة 9% عام 2020 و40% عام 2050.
- تقليل الطلب على الماء في قطاعات الزراعة والصناعة والسكن بنسبة 20% بحلول 2050 مما يقلل الضغوط على المياه السطحية والجوفية على المدى القصير والطويل.
- خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الثلث في 2050.
- تطبيق مبدأ المسؤوليات المشتركة بين الأجهزة المعنية للدولة للانتقال الطوعي صوب الاقتصاد الأخضر.

3 - تحديات التحول والإنتقال للإقتصاد الأخضر :

يوجد العديد من التحديات والتي سوف تواجه الدول في مرحلة تحولها إلى الطاقة النظيفة الخضراء ولكن يجب أن تكثف من جهودها من أجل التغلب على هذه التحديات .

ومن هذه التحديات :

- عدم التخطيط المحكم في مجال السياسات التنموية
- تحول الوظائف من قطاعات إلى أخرى حيث إن زيادة الوظائف في قطاعات معينة يقابلها تراجع في عدد من الوظائف في قطاعات أخرى خاصة في المرحلة الانتقالية وهذا ما يؤدي إلى تفاقم مشكلة البطالة بين فئة كبيرة في المجتمع وخاصة فئة الشباب.
- إمكانية نشوء سياسات حماية وحواجز فنية إضافية أمام التجارة
- إن الفقر لا يزال يطال نسبة كبيرة في الوطن العربي ومنها االإفتقار إلى الخدمات الصحية الدنيا وإلى المياه النظيفة والافتقار إلى كفاءة استخدام المياه العذبة ومصادر الطاقة.
- خيار التحول إلى الاقتصاد الأخضر خيار مكلف وقد لا ينتج عنه فوز تلقائي ومتساوي على الصعيدين الاقتصادي والبيئي وقد يكون ذلك على حساب أهداف إنمائية أخرى.
- ارتفاع تكلفة التدهور البيئي في البلدان العربية والتي تبلغ سنويا خمسة وتسعين مليار دولار أي ما يعادل خمسة بالمائة من مجموع الناتج المحلي الإجمالي.

4- متطلبات التحول إلى الإقتصاد الأخضر :

لكي تتحول الدولة من اقتصاد متخلف أو راكد إلى اقتصاد أخضر مزدهر قليل الإنبعاثات ويحافظ على البيئة، فعليها بعدة اشياء اهمها :

- وضع استراتيجيات وطنية للتنمية الخضراء: تحديد القطاعات ذات الأولوية أو القابلة للتحول للاقتصاد الأخضر
- أن تقوم الدولة بتنمية الريف عن طريق الاهتمام بالزراعة والمحافظة على الغابات واستخدامها كموارد هامة في الدولة وتحسين مستوى المعيشة لدى سكان الأرياف .
- الاهتمام بالموارد المائية ومعالجة المياه الغير النظيفة وترشيد الاستهلاك والعمل على الحفاظ على الموارد المائية ومنعها من التلوث.
- ان تقوم الدولة بالتصدي لمشكلة النفايات والعمل على معالجتها وإعادة تصنيعها مرة أخرى وجعلها موردا بدلا من كونها تسبب تلوثا للبيئة .
- وضع خطة للعمل على تطوير اقتصاد الكربون المنخفض واستخدام تكنولوجيا ذات كفاءة مرتفعة.
- تحسين التعليم وتشجيع الإبتكار

ثانيا: الحاجة إلى نموذج طاقي جديد:

نتيجة الزيادة السكانية العالمية وازدياد متطلبات التنمية وضرورة التوسع في إنتاج الطاقة، أدى ذلك إلى استنزاف الموارد الطبيعية المحدودة وأخل بمنظومة الامن البيئي على الكرة الأرضية. مما استدعى تزايد الجهود الدولية للحصول على مصادر نظيفة وآمنة واقتصادية للطاقة.

وتتميز الطاقة المتجددة عن الوقود الأحفوري " بترول وفحم وغاز طبيعي " بأن مصادرها طبيعية دائمة وغير ناضبة، ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار، كذلك فهي طاقة نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي"صديقة للبيئة " وهي تشمل الطاقة المستمدة من الطبيعة كالطاقة الشمسية والرياح، الطاقة المائية، الطاقة الهوائية، الطاقة النووية، طاقة حرارة الأرض الجوفية وأيضا الطاقة العضوية الحيوية.

ينبني النموذج الطاقي الجديد على مبدأ التقليص من استهلاك الطاقة، "البناء البيومناخي، والتجديد الطافي للمباني الموجودة، إنتاج حرارة أكثر فعالية، تطوير وسائل تنقل غير ملوثة،النقل العمومي، مثل"القطار.."، الأجهزة الكهربائية المنزلية مثل الأجهزة " السمعية البصرية"، لتحقيق أداء أفضل.

ويتبين من التجارب التي اكتسبتها البلدان الأوربية، والدراسات الحديثة التي أنجزتها الوكالة الدولية للطاقة، ومجموعة الخبراء الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، والعديد من الدراسات القطرية والدولية أنه يمكن تقليص استهلاك الطاقة تقليصا ملموسا في البلدان الصناعية، وتعويض الطاقات المخزنة تدريجيا بالطاقات المتدفقة التي يمكن أن تلبي مختلف الحاجيات خلال نصف قرن.

ثالثا: علاقة الطاقة بالبيئة:

يرتبط التلوث البيئي بإنتاج السلع والخدمات، نظرا لوجود علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي، ومقدار الزيادة في استهلاك الطاقة الأولية. لذلك فإن الحديث عن تقليل التلوث يعني بالضرورة إبطاء النمو الاقتصادي، خصوصا على المدى القصير، ومن المعروف أن هذا يتعارض مع الأهداف الاقتصادية لمعظم المجتمعات التي تهدف إلى رفع مستوى المعيشة لسكانها، ولكن التعارض بين زيادة معدل النمو الاقتصادي والحد من التلوث يصبح أقل حدة على المدى الطويل.
لقد أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد، ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء، ولا تؤدي إلى الاختلال أو إبطاء النمو.
إن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية، مايعرف بظاهرة الإحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض، نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون وعلى العكس من ذلك، فإن استخدام الطاقة المتجددة له أثر إيجابي في حماية البيئة، لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات وتقليص التلوث البيئي.

وتتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها، فالطاقة المتجددة هي تلك التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة الموجودة في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري. كذلك نعني"بالطاقة المتجددة" الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادرالمتجددة.

وتتزايد مساهمة الطاقات المتجددة تدريجيا، وتشهد تطورا ملحوظا نتيجة لنضج التكنولوجيا وتقدمها في السنوات الأخيرة. إلا أن هذا التطوريتطلب وضع إطار مؤسسي، وقانوني وتمويلات ضخمة، للإستثمار في هذا القطاع نظرا لارتفاع تكلفة التكنولوجيا الخاصة به، ومنها الطاقة الريحية والطاقة الشمسية الفولطاضوئية.

إن للطاقة دور بالغ الأهمية في عملية التنمية المستدامة، لأن خدمات الطاقة الحديثة المستدامة تسهم في إنقاذ الأرواح وتحسين الصحة ويساعد على تلبيةالاحتياجاتالإنسانية الأساسية للقضاء على الفقر، كما ينبغي أن تتمكن البلدان من إنشاء أطر تشجيعية شفافة، تسمح بوضوح الرؤية اللازمة وجذب الفاعلين الخواص للاستثمار في هذا القطاع الحيوي.

رابعا: التخطيط البيئي كاداة لتحقيق التنمية المستدامة:

مع تزايد الإهتمام بقضايا البيئة والتنمية المستدامة، بدأت الدعوة إلى إحداث ثورة لتصويب القرار التخطيطي في مساره الآمن بيئيا. ومن هنا ظهر مصطلح التخطيط البيئي لتجاوز التدهور الحادث في البيئة من ناحية، وتجاوز المأزق التنموي من ناحية أخرى لتحقيق التنمية المستدامة، فمن خلاله فقط يمكن التأكد من أن المجتمع ينال الفوائد المرجوة من التنمية، مع الإحتفاظ بالموارد الطبيعية للأجيال المستقبلية.

ولذلك أصبح الخيار الذي لابد من اتباعه لتحقيق تنمية مستدامة هو دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي، بمعنى آخر يجب اعتماد التنمية المستدامة كنهج مختلف عن مجرد النمو، وهذا يعني تعزيز قدرة المنطقة المراد تنميتها على استخدام نموها وجعله جزءا من هيكلها، وبوضوح أكثر يعني الاحتفاظ بجزء مهم من فائض النمو الاقتصادي وإعادة تشغيله فيما بعد، على أن يرافق ذلك دمج البعد البيئي في الخطط الإنمائية.

وبشكل عام يمكن تعريف التخطيط البيئي بانه ذلك التخطيط الذي يسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة، من خلال إجراء موازنة تخطيطية بين احتياجات المجتمع وقدرات البيئة، وبالتالي ينتج خططا مدمجة بكلا البعدين البيئي والبشري.

1- **أهداف التخطيط البيئي:**

يهدف التخطيط البيئي إلى القيام بالمهام الأساسية الآتية:

1- تحقيق التنمية المستدامة لتحقيق مصلحة الأجيال الحاضرة والقادمة، والسعي للقضاء على الفقر، وضمان رفاهية سكان المدن والأرياف معا، من خلال العمل على تحقيق تنمية إقتصادية حقيقية، وتحقيق التوازن والتوازي بين التنمية الريفية والحضرية.
2- حماية المجتمع وصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى من الأنشطة والأفعال المضرة بيئيا، ومكافحة مختلف أشكال التلوث الناتجة عن تنفيذ برامج التنمية، مما يجعل المدن والقرى ملائمة للعيش صحيا وبيئيا.
3- الحفاظ على سلامة وتوازن النظام البيئي وصيانته، والعمل على تنمية الموارد الطبيعية واستغلالها استغلالا رشيدا.
4- ضمان تناسق وتناغم مشروعات التنمية مع إمكانات البيئة وقدراتها، وتفادي التوابع البيئية الضارة لمشروعات التنمية آنيا ومستقبلا.

2- توصيات في مجال الشأن البيئي العربي:

- ✓ مراجعة التشريعات العربية المعنية بالبيئة وتنميتها، وكافة التشريعات المؤثرة على البيئة بما يحقق التوافق بينها وبين متطلبات الاتفاقيات الدولية بحماية البيئة.
- ✓ وضع إستراتيجية قومية عربية للحفاظ على البيئة والعمل على تنفيذها.
- ✓ رفع الوعي البيئي في مجال البيئة، وذلك من خلال عقد ندوات ومؤتمرات ولقاءات حول أنشطة حماية البيئة والحفاظ عليها في البلدان العربية وفقا للتشريعات المحلية والاتفاقات الدولية المعمول بها في ذلك الشأن.
- ✓ تبادل التقارير السنوية التي تصدرها البلدان العربية حول أنشطة البيئة.
- ✓ تبادل المعلومات الخاصة بالبيئة مع جميع الجهات المعنية داخل الوطن العربي وخارجه.
- ✓ التعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية والاتحادات العربية والدولية المهتمة بالبيئة وحمايتها والعوامل المؤثرة عليها، وكذا الجهات المانحة لدعم المشروعات البحثية والتطبيقية في مجال الحفاظ على البيئة في البلدان العربية.
- ✓ عقد دورات تدريبية للعاملين في الجهات المعنية بالبيئة بهدف تكوين كوادر فنية قادرة على العمل بكفاءة عالية في هذا المجال.
- ✓ العمل كبيت خبرة واستشارات عربي في كافة النواحي العلمية والبيئية والتجارية والاقتصادية والقانونية المتعلقة بالبيئة والعوامل المؤثرة عليها.
- ✓ توفير نظم وبرامج معلوماتية في مجال البيئة من خلال حصر وتصنيف المؤلفات العلمية الأجنبية والعربية، وكذا البرامج المعلوماتية عن تغير المناخ وبدائل الطاقة، وكافة الظواهر الطبيعية وغير الطبيعية والتي لها علاقات مباشرة وغير مباشرة بالإنسان.
- ✓ المساهمة في إقامة وإنشاء مؤسسات تعليمية وأكاديمية ومراكز لتقديم الدراسات والبحوث والاستشارات القانونية والاقتصادية والبيئية والتنمية المستدامة في البلدان العربية
- ✓ إجراء الأبحاث وإعداد دراسات الجدوى الاقتصادية للمشروعات المزمع إنجازها، وتقديم الإرشادات والاتصال ببيوت الخبرة العربية والأجنبية المتخصصة.
- ✓ عقد مؤتمر سنوي ذو طابع علمي وتسويقي وإعلامي ليغطي كافة أنشطة البيئة.
- ✓ حماية البيئة والحفاظ على نوعيتها وتوازنها الطبيعي في المنطقة العربية.
- ✓ مكافحة التلوث بأشكاله المختلفة وتجنب أية أضرار أو آثار سلبية فورية أو بعيدة المدى نتيجة لخطط وبرامج التنمية الاقتصادية أو الزراعية أو الصناعية أو العمرانية أو غيرها من برامج التنمية التي تهدف إلى تحسين مستوى الحياة، والتنسيق فيما بين الهيئات وبين السلطات المختصة والجهات المعنية في حماية البيئة، والحفاظ على نوعيتها وتوازنها الطبيعي، وترسيخ الوعي البيئي ومبادئ مكافحة التلوث.

- ✓ تنمية الموارد الطبيعية والحفاظ على التنوع الحيوي في البلدان العربية، واستغلاله الاستغلال الأمثل لمصلحة الأجيال الحاضرة والأجيال القادمة.

- ✓ حماية البيئة في البلدان العربية من التأثير الضار للأنشطة التي تتم خارج البلدان العربية.

- ✓ تنفيذ الالتزامات التي تنظمها الاتفاقيات الدولية والإقليمية المتعلقة بحماية البيئة ومكافحة التلوث والمحافظة على الموارد الطبيعية التي تصادق عليها أو تنضم إليها البلدان العربية.

- ✓ الاهتمام بأطراف المدن والأخذ بأسلوب التخطيط الشامل والمتكامل للخدمات والمرافق المحلية وابتكار وسائل للتنسيق وإنشاء قنوات اتصال مستمر بين الجهات والأجهزة المعنية بالخدمات البيئية والحضرية

- ✓ دعم برامج توعية المواطنين وحثهم على حماية بيئتهم والابتعاد عن السلبيات التي تؤدي إلى التلوث والسلوكيات الأخرى التي ينتج عنها التدهور البيئي.

- ✓ أهمية وضع قوانين داخلية لحماية البيئة تأخذ بعين الاعتبار القوانين الدولية والإقليمية المرتبطة بالتأثير على البيئة.

- ✓ الاهتمام بالتقويم البيئي ودمج مشروعات البيئة في عمليات التنمية.

وتبقى كافة جهود حماية البيئة العربية على المستوى الإقليمي، مهمة أساسية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة، في اتخاذ العديد من القرارات التي تسعى لتوفير مزيد من الحماية لمواردنا البيئية العربية، الشيء الذي دعى إليه وزراء البيئة العرب في اجتماعات الدورة الثامنة والعشرين في شهر ديسمبر 2016، لوضع خطة حول البعد البيئي لتنفيذ أهداف التنمية المستدامة 2030.

الفصل الثاني:الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة

تمهيد:

تعتبر الطاقة المحور الرئيس لتحقيق التنمية المستدامة والإستقرار والتقدم لأي مجتمع، أخذا في الإعتبار فعالية إدارة وتنويع مصادرها الأولية، وتحسين كفاءة وترشيد استخدامها، وتوافر تكنولوجياتها، وتأمين الحصول عليها بأسعار مقبولة من جانب المستهلك.

يتفاوت أمن الطاقة بشكل كبير بين بلدان المنطقة العربية، ولهذا يجب دمج الجهود الإقليمية العربية لدعم الطاقة المستدامة للجميع، من أجل تحسين الأمن الطاقي وتحقيق الهدف السابع (7) من أهداف التنمية المستدامة(SDGS)السابعة عشرة(17)، من خلال أجندة التنمية المستدامة 2030، التي أقرتها الأمم المتحدة في سبتمبر2015.ويسعى الهدف السابع إلى**"ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة ".**

أولا: مقاصد الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة:

- ضمان حصول الجميع بكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة، بحلول سنة 2030.
- تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي، بحلول سنة 2030.
- مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة، بحلول سنة 2030.
- تعزيز التعاون الدولي من أجل تيسيرالوصول إلى بحوث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، بما في ذلك المتعلقة بالطاقة المتجددة، والكفاءة في استخدام الطاقة وتكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة والأنظف، وتشجيع الإستثمار في البنى التحتية للطاقة وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، بحلول سنة 2030.
- توسيع نطاق البنى التحتية وتحسين مستوى التكنولوجيا من أجل تقديم خدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية، وفقا لبرامج الدعم بحلول سنة 2030.

- **<u>الطريق إلى تحقيق الهدف السابع للتنمية المستدامة: الطاقة:</u>**

يعد التعاون الإقليمي وتكامل الطاقة وسيلة مجدية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وثمة عدد من المؤسسات والبرامج الإقليمية التي تشجع تطوير التعاون الإقليمي. وتضم هذه المؤسسات والبرامج لجنة الأمم المتحدة لغرب آسيا الإسكوا، جامعة الدول العربية،الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، والمنتدى العربي للبيئة والتنمية.

وقد اعتمدت جامعة الدول العربية، الإستراتيجية العربية الإقليمية للإستهلاك والإنتاج المستدامين، والإطارالعربي للطاقة المتجددة، والإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2030، والإطار الإسترشادي العربي لتحسين كفاءة الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها لدى المستهلك النهائي. وحددت الإستراتيجية العربية الإقليمية للإستهلاك والإنتاج المستدامين مجموعة من الأهداف الإستراتيجية، منها تحسين كفاءة استخدام الطاقة، وزيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الأولية، ونشر تقنيات الطاقة المتجددة وخاصة في المناطق الريفية والنائية،كما حددت قائمة كاملة بتدخلات السياسات اللازمة لتحقيق تلك الأهداف. وتشمل هذه التدخلات إصلاح تعريفات الطاقة القائمة لإدماج التكاليف البيئية

والإجتماعية مع المحافظة على دعم الطاقة للفقراء، وتحسين كفاءة الطاقة، لاسيما في الصناعات التي تستخدم الطاقة بكثافة، والمواصلات وتوليد الطاقة الكهربائية وتطوير الإستخدام الواسع لتقنيات الطاقة المتجددة، ودعم إدارة جودة الهواء عبر تحسين التخطيط العمراني واستخدام الأراضي.

وهناك عدد من الخيارات التي يجب اتباعها بالشكل الملائم، وهي تشمل الفصل بين النمو الاقتصادي واستغلال الموارد عبر كفاءة استخدام هذه الموارد، وخفض الإنبعاثات الكربونية من مزيج الطاقة لتقليل البصمة الكربونية، وتحقيق المساواة الإجتماعية وإزالة التباين في نصيب الفرد من الطاقة. هذه الخيارات لها العديد من المنافع المشتركة التي تسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة الأخرى. وتشمل هذه المنافع:

- تحسين الصحة العامة والرفاه عن طريق خفض التلوث
- تحسين التنافسية الاقتصادية
- خلق عدد كبير من الوظائف الخضراء
- محاربة الفقر من خلال خفض فواتير الطاقة
- تخفيض العبء المالي لدعم الطاقة من موازنات الدول
- الوفاء بالتزامات اتفاقية باريس

وعليه يجب على الدول العربية ان تترجم بسرعة قراراتها السياسية واستراتيجياتها الإقليمية، إلى برامج ملموسة كي تضمن حصول الجميع على طاقة حديثة، ومستدامة وموثوقة بكلفة ميسورة.

ثانيا:أمن الطاقة في سياق عملية التنمية المستدامة:

إن مفهوم أمن الطاقة، يعتبر موضوعا متعدد الجوانب ومتشابك الأهداف،لارتباطه الوثيق بالتنمية المستدامة والموارد الطبيعية والقدرات البشرية والتمويلية والمؤسساتية والبنى التحتية والموقع الجغرافي من ناحية، والمتغيرات العالمية والتوازنات الجيوسياسية والعلاقات الثنائية والإقليمية والدولية من ناحية أخرى. ويمكن النظر إلى أهمية تعزيز التعاون والتكامل العربي كأداة رئيسة لتحقيق أمن الطاقة المستدامة، من خلال اتخاذ خيارات استراتيجية تؤمن مكاسب إقتصادية، وتضمن الإدارة المتوازنة للموارد، مع تعظيم دور إجراءات تحسين كفاءة وترشيد استهلاك الطاقة واستغلال إمكانات المنطقة في مجال الطاقة المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، والتخطيط لاستخدام احتياطات النفط والغاز بأساليب أكثر تنافسية وكفاءة، أخذا في الإعتبار مايلي:

- ترتيب الأولويات لدراسة تقرير التبادل التجاري للطاقة بين الدول العربية وإنشاء السوق العربية للكهرباء، ووضع التشريعات المناسبة لفتح أسواق الطاقة على أسس تنافسية وشفافة وتقوية دور جامعة الدول العربية في هذا الشأن.
- رصد استثمارات كافية في القدرة الإنتاجية للمحافظة على مكانة المنطقة في طليعة المنتجين العالميين خلال العقود المقبلة،والعمل على تنويع الأنشطة الإقتصادية للمنطقة العربية، والحد قدر الإمكان من الإعتماد على عائد النفط كمصدر رئيس للدخل القومي، مع إدارة جيدة للعرض والطلب المحليين على الطاقة، والفصل بين التنمية الإقتصادية ومعدل استهلاك الطاقة.
- النظر في تطوير قطاع الطاقة ومراجعة سياسات الدعم والتسعير بما يتوافق مع المستجدات الآنية والتنسيق بين الدول بما يسهم في التوجه نحو نظام مستدام للطاقة، حيث يمكن أن يكون للغاز الطبيعي والطاقة المتجددة دورا بارزا في مفهوم أمن الطاقة العربي.

- تهيئة المناخ الملائم لمساهمة القطاع الخاص والشراكات بين القطاعين العام والخاص من خلال تشريعات وسياسات داعمةفي استثمارات البنية التحتية لإمدادات الطاقة.
- التعاون في أنشطة البحث والتطوير بين المراكز العلمية العربية في مجالات الطاقة المختلفة، وإيلاء مزيد من الإهتمام بالتعليم الفني والجامعي، خاصة في مجالات الطاقة.
- تعزيز آليات العمل العربي المشترك، استنادا على حقيقة أن التعاون الاقتصادي يؤدي إلى استقرار اجتماعي وتفاهم سياسي.

ثالثا:الطاقة المتجددة والأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة:

1- الطاقة المتجددة والتنمية البشرية: تتضح العلاقة بين التنمية البشرية والطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة، ومؤشر التنمية البشرية وخاصة في الدول النامية، كمايؤدي استهلاك الفرد من مصادرالطاقة التجارية دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، اذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد والتكييف وغيرها.
2- تغيير أنماط الانتاج والاستهلاك غيرالمستدام: يمثل قطاع الطاقة واحدا من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الانتاج والاستهلاك، والتي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة، وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكاني فان الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شانها اتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة اضافة الى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة.

رابعا:نحو إقتصاد أخضرمستدام:

- الاسترشاد والاستفادة من التجارب والمبادرات العربية والإقليمية والدولية الرائدة في اعتماد منظومة الاقتصاد الأخضر في إطار التنمية المستدامة مع الأخذ في الاعتبار التحديات التي تواجه تطبيق هذه المنظومة.
- دعوة الحكومات إلى زيادة المخصصات المالية في الميزانيات العامة لتمويل التحول إلى الاقتصاد الأخضر باعتباره أحد محركات توفير فرص العمل وتحديث الوظائف والعدالة الاجتماعية والقضاء على الفقر من خلال حشد الاستثمارات العامة والخاصة وتعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص وتوجيهها نحو أنشطة مستدامة بيئيا توفر فرص عمل لائقة وتعمل على تحسين الإنتاجية.
- دعوة الدول العربية إلى تخصيص جزء هام من الاستثمارات في مجالات التأهيل وإعادة التأهيل والابتكار والبحث العلمي باعتبار أن مستقبل الاقتصاد الأخضر لن يكون واعدا خارج الاعتماد على المعلومة الجيدةوالمعرفة المتطورة باستمرار.
- دعوة الأجهزة الإعلامية إلى تكثيف الحملات التوعوية، وتقديم توجهات من شأنها المساعدة في الانخراط في الأوضاع الجديدة للاقتصاد الأخضر، وخلق الوظائف الخضراء.
- العمل على تحديث وتطوير البنية التشريعية والإدارية والإجرائية التي تحفز وتشجع التحول إلى الاقتصاد الأخضر، والانتقال نحو اقتصاد مستدام بيئيا وتجنب التدهور البيئي.

- دعوة حكومات الدول العربية إلى تعزيز العمل العربي المشترك فيما بينها، وإيجاد صناديق تمويل عربية متخصصة لمساعدة البلدان الراغبة في التحول نحو الاقتصاد الأخضر، وخاصة بالنسبة للبلدان التي تمر بمرحلة تحول وتلك الدول الأقل نموا والتي لاتكفي مواردها المالية إلى تحقيق هذا التحول.
- التأكيد على الاهتمام بإصدار أدلة إرشادية وحزم تدريبية تتناول عناصر ومحددات الاقتصاد الأخضر والمهن الخضراء.

الفصل الثالث: استهلاك الطاقة في مجال الصناعة

تمهيد:

يتأثر نمو القطاع الصناعي بعدة عوامل اجتماعية واقتصادية وتقنية، تتحكم إلى حد كبير بتطور هذا القطاع وبمعدل استهلاك الطاقة فيه ومنها: النمو السكاني الذي يشهد تزايدا مستمرا في البلدان النامية والذي يؤدي إلى توسع القطاع الصناعي، وازدياد معدل استهلاك الفرد للمنتجات الصناعية، وخاصة في البلدان النامية، وتحول البلدان المتقدمة إلى اقتصاد الخدمات، وانتقال العديد من الصناعات الكثيفة الاستهلاك للطاقة إلى البلدان النامية، وتحسن كفاءة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي في البلدان الصناعية، وفي بعض البلدان النامية،والتوجه نحو استخدام أنواع بديلة من مصادر الطاقة لضرورات اقتصادية وبيئية، وذلك لخفض الكلفة وزيادة القدرة التنافسية في الأسواق العالمية.

إن قطاع الصناعة هو من أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة وعلى الأخص في مجموعة الدول ذات الاقتصاد المتنوع، وتبقى هناك آفاقا كبيرة لتحسين كفاءة الاستخدام في هذا القطاع الهام. حيث يتسم قطاع الصناعة بالتنوع الكبير في منتجاته وحجم أنشطته، وذلك بإمكانية تصنيف الصناعات التحويلية الأساسية وفق المجموعات الآتية: الصناعات المعدنية، الصناعات الهندسية،الصناعات الكيماوية، صناعة الغزل والنسيج، الصناعات الغذائية،التعدين والحراريات، صناعة مواد البناء. كذلك تتنوع مصادر الطاقة المستخدمة في العمليات الصناعية بين المشتقات البترولية والغاز الطبيعي والكهرباء. كما تتفاوت معدلات استخدام الطاقة في القطاعات الصناعية المختلفة وفق ثلاث فئات، تتباين طبقا لطبيعة العملية الصناعية وكفاءة استخدام الطاقة بها سواء كانت صناعات مرتفعة أو متوسطة أو منخفضة الاستهلاك للطاقة.

إن لاستهلاك الطاقة في قطاع الصناعة ونموه المضطرد آثاره البيئية، وخاصةانبعاث غازات الدفيئة، بل وقد تصبح كفاءة استخدام الطاقة عاملا تنافسيا أكثر أهمية في صناعة الصلب والألمنيوم، وغيرها من الصناعات المعدنية وصناعة السيارات، كما قد تؤدي الشواغل العامة بشأن تقييد انبعاثات غازات الدفيئة إلى إتاحة الفرص للحفاظ على الصناعات القائمة على التكنولوجيا النظيفة، وقد تتمكن الصناعة في الدول الصناعية التكيف مع التغيرات الكثيرة المصاحبة لارتفاع درجة الحرارة على النطاق العالمي، ورغم ذلك قد يؤدي العجز في رأس المال في الدول النامية التي يمكن أن تتأثر بالفيضانات أو الجفاف أو إغراق السواحل على تقييد قدرة الصناعة على وضع استراتيجيات فعالة للاستجابة.إن استهلاك الطاقة من العناصر الرئيسة في تكلفة وحدة الإنتاج الصناعي لذلك لابد من منهجية تتضمن:

- أهمية الإستمرار في إجراء دراسات ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها في الصناعات الكثيفة الإستهلاك للطاقة في قطاعي الصناعات الإستخراجية والتحويلية، وصناعة الألمنيوم، وبعض أنواع الصناعات الغذائية،مثل الألبان والسكر والخبز.
- إجراء مراجعات دورية لتعريفات الطاقة المستهلكة في القطاع الصناعي، وخاصة في البلدان التي تحظى فيها هذه الأسعار بدعم واسع، وبما يساهم في توجه المصنعين نحو تحسين كفاءة استخدام مصادر الطاقة التقليدية،واستخدام بدائل الوقود التقليدي.
- اختيار العمليات الصناعية النمطية الأكثر تكرارا في الصناعات المختلفة بالمنطقة
- تقييم حجم الوفر المتحقق في استهلاك الطاقة نتيجة لتطبيق تقنيات الترشيد بها
- تحديد مجمل الخيارات التقنية القادرة على تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المنشأة الصناعية استنادا إلى الخبرة العالمية المتحققة في صناعات مشابهة.

- اختيار التقنيات الأكثر ملائمة وفقا لخصائص المنشاة الصناعية، ومستوى التمويل اللازم
- توفير المؤشرات المتعلقة بالبيئة والقطاع الخاص، دعما لخطط التنمية.

أولا:إمكانية ترشيد استهلاك الطاقة في الصناعة العربية:

لقد أصبح خيار ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها هو الخيار الأهم في المدى المنظور، إذ ينظر إليه كبديل عن الإنتاج الجديد، لأن ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها أقل كلفة على الاقتصادات العربية من إقامة منشآت جديدة لإنتاج هذه الطاقة، إذ أن ذلك يحقق وفرا في استهلاك الطاقة، ويقلل من الإستثمارات المطلوبة لتأمين الطاقة اللازمة للتنمية الإقتصادية والإجتماعية.

إن ترشيد استهلاك الطاقة يعبر عن الإستهلاك العقلاني للطاقة والحد من هدرها لدى استخدامها بمختلف أشكالها الحرارية والكهربائية. أو كما عرفه الإطار الإسترشادي:" مجموعة الإجراءات السلوكية والوقائية والتدابير الفنية، التي تقود إلى التخفيض من الهدر في استهلاك الطاقة بمختلف أنواعها " ويعد الترشيد وتحسين كفاءة الطاقة مصدرا غير مباشر من مصادر الطاقة المتاحة التي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة عبر الحد من استهلاك الطاقة الأولية والحد من التغير المناخي.

هناك عوامل مؤثرة على استهلاك الطاقة في الصناعة، لذلك سنقدم الاتجاهات الممكن رسمها لترشيد استهلاك الطاقة في الصناعات العربية الأساسية من مرحلة التخطيط إلى مرحلة الإنتاج.

1- **مرحلة التخطيط**: تؤثر العديد من المتغيرات الممكن السيطرة عليها في مرحلة التخطيط على مستوى استهلاك الطاقة في الصناعة العربية ومن أهمها:

- **اختيار التكنولوجيا المناسبة**: إن مستوى تقدم الدول العربية الحالي والمستقبلي القريب ربما لا يسمح بإنتاج تكنولوجيا تصنيع محلية، وإنما يسمح بانتقاء التكنولوجيا المتوفرة في السوق العالمية والأكثر ملائمة للظروف المناخية للمنطقة العربية وخصائص مواردها الخام، ومدى توفرها ومستوى الخدمات المتوفرة فيها. مثلا إنتاج الأسمنت بالطريقة الرطبة في المناطق التي تنقص فيها المياه يكلف استهلاكا زائدا في الطاقة بصفة مباشرة عند حرق الكنكر وبصفة غير مباشرة عند إنتاج الماء.
- **إحكام ترتيب نصب المعدات والوحدات والمباني**: إن ترتيب نصب المعدات والوحدات الإنتاجية والمباني واتجاهها بالنسبة للشمس والريح له تأثير ملموس على مستوى الكفاية العام للطاقة، فاستخدام المباني ذات النوافذ البلورية الكبيرة مثلا في المناطق الحارة يكلف أكثر استهلاكا للطاقة في التبريد.

2 - مرحلة الإنتاج: تعتمد الدول العربية في إنجاز مشاريعها الصناعية إلى حد كبير على الإستيراد ابتداءا من المعدات وانتهاء بالتركيب وحتى التشغيل في بعض الأحيان، كما أن أغلب المصانع العربية الأساسية حديثة الإنجاز، لذا تتوفر فيها أحدث مستلزمات الإنتاج المتطورة الكفيلة بضمان إنتاج بأحسن جودة وأقل تكلفة، وغالبا مايقترح ذلك بتحقيق استهلاك أمثل في الطاقة، كما أن العديد من المصانع العربية الحديثة تعتبر من أكبر الوحدات الإنتاجية في العالم، وإن كانت لم تتوفر معلومات دقيقة حول استهلاك المصانع العربية للطاقة ماعدا قطاع توليد الكهرباء، إلا أن العديد من الاستنتاجات تشير إلى أن مستوى استهلاك الطاقة في هذه المصانع يتعدى المعدلات العالمية، ويرجع ذلك إلى عديد من الأسباب أهمها:

- عدم توفر العمالة الفنية بالمستوى الذي يتناسب والتكنولوجيا المستعملة وحجم المصنع وبما يضمن سير الإنتاج بالطريقة الأمثل.
- تدني مستوى الإنتاج بالنسبة للطاقة الأسمية
- عدم ضمان سوق كافية لترويج المنتجات العربية.

3-إنجاز المصانع المتكاملة: يعتبر إنجاز المصانع المتكاملة أهم أجزاء التعامل للتوفير في استهلاك الطاقة، ويظهر ذلك في مصانع الحديد والصلب المتكاملة بنقل الحديد السائل مباشرة من الفرن العالي إلى مصنع الصلب، ويمكن ذلك من توفير كمية كبيرة من الطاقة تتمثل في الاستغناء عن العديد من عمليات التسخين اللازمة في المصانع النصف متكاملة أو الصغيرة.

ثانيا: الدور الريادي للطاقة المتجددة في مجال القطاع الصناعي:

تعاني صناعة الطاقة المتجددة في معظم دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من قلة التمويل أو عدمه، لكن هناك أسباب على الأقل يجب أن تدفع المنطقة لاتخاذ دور ريادي في تطوير هذا القطاع.

1- تتمتع المنطقة بمميزات جغرافية ومناخية ملائمة، فمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تتمتع بأكبر قدرة في العالم على إنتاج الطاقة الشمسية.
2- يمكن أن تلعب مصادر الطاقة المتجددة دورا أساسيا في تلبية الحاجة المتزايدة في المنطقة.
3- تساهم الطاقة المتجددة بخفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي. فالعديد من دول المنطقة تعد من بين البلدان التي تبعث أعلى كمية من غازات الاحتباس الحراري في العالم بحسب نصيب الفرد.
4- يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تساعد في حل مشاكل المنطقة البيئية الأخرى، فالمنطقة تواجه ارتفاعا سريعا لمستويات التلوث ترافقه تكاليف عالية وتدهور لنوعية الحياة. فهي تعاني حاليا من ثاني أعلى مستوى من التلوث الهوائي في العالم، كما أن كثافة الجسيمات تفوق بنسبة 50 بالمائة المعدل العالمي.
5- يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تخفف من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمجالات تدرربحا أكبر. "إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان الغاز والنفط الذين يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر".
6- يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي وتوفير الوظائف، فقطاع النفط والغاز ينتج 47 بالمائة من إجمالي الناتج المحلي في دول الخليج العربي، إلا أنه لايشكل أكثر من 1 بالمائة من الوظائف.

ثالثا: التنمية المستدامة في القطاع التعديني:

تهدف التنمية المستدامة في القطاع التعديني إلى رفع تحديات عصرنا الحاضر، والتي تتجسد في النجاح في التوافق بين الأنشطة الاقتصادية والمحافظة على البيئة، ومعالجة المشاكل الاجتماعية مع وضع نظم للحكامة، بحيث يكون من استطاعة قطاع الثروة المعدنية المساهمة في تحقيق وضمان رفاهية أجيال الحاضر وذلك بتوزيع عادل للكلفة والنتائج، دون إلحاق الضرر بقدرات ومستقبل الأجيال الصاعدة،فالصناعات المعدنية هي أحد أهم القطاعات الاقتصادية، ورافدا مهما من روافد تنويع مصادر الدخل الوطني، لكون الصناعة التعدينية تعتبرهدفا استراتيجيا، وهكذا يجب على القطاع رسم مبادئ لاعتماد قرارات ووضع أهداف على المدى القصير والمتوسط حيث يتجلى ذلك في:

- تحقيق التنمية المستدامة لقطاع التعدين، إنتاجا وتصنيعا وتسويقا من خلال وضع الآليات لتنمية الاستثمارات ودعم التجارة البينية للثروات المعدنية العربية والترويج لها.
- اقتناء إطار جاد للتنمية المستدامة يكون مبنيا على مجموعة من مبادئ هامة ومقبولة من طرف الجميع
- وجود شركات ذات ملاءمة مالية وكفاءة فنية وإدارية وإنتاجية عالية.
- إنتاج مواد معدنية مصنعة ذات قيمة مضافة عالية تعزز القدرة التنافسية في السوق العالمية.
- الدعوة إلى تشجيع مبادرات القطاع الخاص لإبرام شراكات استثمارية.
- فهم أبجدية المشاكل والحواجز التي تواجه القطاع على عدة مستويات ولدى عدة جهات وكذا الإجراءات التي يجب اتخاذها لمعالجتها مع تحديد أدوار ومسؤوليات كل المتدخلين.
- تخصيص مناطق تعدينية لتوفير بيئة استثمارية جاذبة، ودور التقنيات الحديثة والنظم المعلوماتية في استكشاف وتنقيب واستغلال وتصنيع الخامات المعدنية.
- تأسيس المشاريع الاستثمارية التعدينية المشتركة وتقوية السياسات والأنشطة التي من شأنها تعزيز المساهمة في التنمية المستدامة للموارد المعدنية العربية.
- إيجاد شراكة بين القطاعين الحكومي والخاص لإقامة مشاريع البنية التحتية، والترويج للخامات المعدنية في الأسواق المحلية والعالمية.
- توفير مجموعة متماسكة من المؤسسات وآليات استراتيجية لضمان احترام أبسط المفاهيم والضوابط وكذا اتخاذ قرارات تطوعية ومسؤولة.
- الاستغلال الأمثل للثروات المعدنية العربية بما يحقق رفع القيمة المضافة والتنمية المستدامة.
- وضع آليات شفافة لمتابعة التطور الحاصل مع التشجيع للمزيد من التحسن.
- تبادل المعرفة والتجارب والمعلومات بين الخبراء العرب والأجانب في قطاع الثروة المعدنية وتفعيل التعاون العربي الدولي في هذا المجال.
- وضع نموذج يحترم حقوق ومصالح الجهات المعنية مع ترتيب للأولويات.
- التنمية المستدامة والمسؤولية الاجتماعية في قطاع التعدين.

والغاية من التنمية المستدامة تتجلى في أربعة محاور وهي:

- الجانب الإقتصادي – الجانب الإجتماعي- الجانب البيئي –الحكامة

وتنقسم مراحل التنفيذ إلى ثلاثة مراحل وهي:

- المرحلة الأولى: فهم التنمية المستدامة
- المرحلة الثانية: وضع سياسات ونظم تدبيرية داخل المؤسسات
- المرحلة الثالثة: التصرف بالتعاون مع مجموعات أخرى ذات الأهداف المتشابهة.

ومما لاشك فيه أن التنمية المستدامة في القطاع التعديني تهدف إلى مساعدة كل المعنيين بهذا القطاع بطريقة أو بأخرى، لكي يتبنوا خططا لأنشطتهم ويوجهونها نحو التنمية المستدامة حتى يتمكن هذا القطاع من بلوغ أهدافه التنموية. ويهم هذا العمل بالخصوص ذوي القرار ورؤساء المؤسسات والعاملين في قطاع المعادن والمناجم والجماعات المحلية والمجتمع المدني وكذا المستهلكين. فعليهم جميعا أن يساهموا بفعالية في اتخاذ قرارات واضحة وبناءة، وذلك بهدف تمكين العالم العربي من الحصول على أنجع الطرق، والمناهج لتلبية حاجياته الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

رابعا: نقل التكنولوجيا السليمة بيئيا في مجال الإمداد بالطاقة:

يضطلع نقل التكنولوجيا بدور حاسم في الإستجابة العالمية للتصدي للتحديات المتعلقة بتغير المناخ. كما ان نقل التكنولوجيا السلمية بيئيا، هو مبدا مكرس في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

- **دور القطاع الخاص:**

يؤدي القطاع الخاص دورا قويا في نقل تكنولوجيا الإمداد بالطاقة الموجودة في مصادر النفط والغاز، وقد أنشئت آليات نقل التكنولوجيا في هذا المجال، حيث تؤدي إعادة تشكيل قطاع الكهرباء إلى تغيير سريع في اتجاه الاستثمارات في قطاع الطاقة، وزيادة مشاركة القطاع الخاص، كما يخضع نقل تكنولوجيا الإمداد بالطاقة لبعض المصادر الأخرى التقليدية والمتجددة، لقيود تفرضها العوائق المؤسسية والاجتماعيةوالاقتصادية، إلا أن دور الحكومات هام في كل قطاع، لتعزيز وضمان التمويل الدولي وإقامة الأطر التنظيمية المناسبة وتهيئة الشروط اللازمة للجمع بين الاستثمارات الجديدة في مجال الطاقة، والمشاريع السليمة بيئيا والتنمية المستدامة، والإجراءات التمكينية، التي تضطلع بها الحكومات لتعزيز خيارات الطاقة بما في ذلك الموارد المتجددة التي تساعد على التخفيف من آثار تغير المناخ، و هي إجراءات يمكن أن تكون حاسمة في تعبئة رأس المال الخاص لأغراض التكنولوجيا السليمة بيئيا وإثارة المزيد من الاهتمام بكفاءة الطاقة.

إن التحول من نظام طاقة عالمي مرتكز على الوقود الأحفوري إلى نظام مرتكز على الطاقة الشمسية لا يحتاج إلى تكنولوجيات جديدة تماما، وكل ما يحتاج إليه هو إحراز خطوات متواضعة وممكنة التحقيق في التكنولوجيات المستخدمة فعلا أو التي يجري تطويرها.

وقد شهدت المنطقة العربية مبادرات هامة في البحث والتطوير في قطاعات خضراء. على سبيل المثال لا الحصر، في قطاع الطاقة يعمل مركز أبحاث المحروقات النظيفة التابع لجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية مع الشركة السعودية العربية للنفط على تحسين تكنولوجيات الإحتراق، وذلك عن طريق تعزيز الكفاءة، والحد من الملوثات، والتقاط انبعاثات الكربون ويعمل معهد الكويت للأبحاث العلمية على تطوير طرق سلمية لزيادة كفاءة تحلية المياه ومعالجتها باستخدام وسائل منها التكنولوجيا العضوية المتقدمة، ويطبق مركز الشرق الأوسط لأبحاث التحلية ومقره عمان بالمملكة الأردنية، تقنيات الإستشعار عن بعد،والتوقع لمعالجة الطحالب الضارة التي تخلفها عمليات تحلية المياه، وفي قطاع الزراعة يعمل المركز العربي

لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة على تشجيع نقل واستخدام تقنيات مكافحة التصحر وتدهور المراعي. ويعمل المركز الدولي للزراعة الملحية في الإمارات العربية المتحدة على تطوير أصناف من المحاصيل المغذية، تتحمل الملح والحرارة والجفاف، ويمكن إنباتها على أراض هامشية ومتدهورة.

ويمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- تشجيع نقل وتوطين التكنولوجيا الملائمة إلى وداخل المنطقة العربية.
- تطوير القدرات العربية ومؤسسات البحث العلمي والتكنولوجي لمواجهة التحديات التي تواجهها المنطقة العربية.
- الإستفادة من الدعم الفني المتاح من المؤسسات والمنظمات الدولية في هذا الخصوص.
- دعوة الدول الصناعية لتنفيذ التزاماتها الواردة بهذا الخصوص في الإتفاقيات الدولية.

الفصل الرابع:إيجابيات الطاقة المتجددة و أنواعها

أولا: ايجابيات استخدام الطاقة المتجددة:

- تعد صديقا للبيئة فضلا عن كونها تلعب دورا أساسيا في تخفيف التغيرات المناخية
- تقلل الاعتماد على واردات الطاقة وتوفر بديلا محليا ذي قيمة
- تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير
- مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها
- تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بالديمومة والتجدد

ثانيا: أنواع الطاقة المتجددة:

تتعدد مصادر الطاقة المتجددة والتي تتميز بقابليتها للتجدد وصداقتها للبيئة، ومن أهم هذه المصادر:

الطاقة الشمسية:تعد الشمس من أكبر مصادر الضوء والحرارة الموجودة على وجه الأرض، وتتوزع هذه الطاقة على أجزاء الأرض حسب قربها من خط الاستواء، وهذا الخط هو المنطقة التي تحظى بأكبر نصيب من تلك الطاقة، والطاقة الحرارية المتولدة عن أشعة الشمس يستفاد منها من خلال تحويلها إلى (طاقة كهربائية) بواسطة ألواح (الخلايا الشمسية). مع العلم بان الشمس تستمد منها تقريبا كل مصادر الطاقة الموجودة على سطح الأرض، إضافة إلى أن حرارة الشمس تحرك الرياح التي تشكل بدورها مصدرا آخر للطاقة المتجددة.

ومن المعروف في هذا المضمار أن الطاقة المتولدة من ضوء الشمس تجتاز مائة وخمسين 150 كلم للوصول إلى الأرض، كما أن كمية الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض أكثر بعشرة آلاف مرة من كمية الطاقة المستعملة من قبل العالم أجمع. وهناك أيضا طريقتان لتجميع الطاقة الشمسية، الأولى بأن يتم تركيز أشعة الشمس على مجمع بواسطة مرايا محدبة الشكل، ويتكون المجمع عادة من عدد من الأنابيب بها ماء

أو هواء، تسخن حرارة الشمس الهواء أو تحول الماء إلى بخار. أما الطريقة الثانية، ففيها يمتص المجمع ذو اللوح المستوي حرارة الشمس، وتستخدم الحرارة لتنتج هواء ساخن أو بخار.

- **طاقة المد والجزر:** طاقة المد والجزر، أو الطاقة القمرية، هي نوع من طاقة الحركة الميكانيكية التي تكون مخزونة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية القمر و الشمس ودوران الأرض حول محورها، وعليه تصنف هذه الطاقة على انها طاقة متجددة.

- **وقود حيوي مستدام:** وقود يستخلص من الكائنات الحية تسمى بالكتلة الحيوية أو مشتقاتهم الأيضية، ويأتي الوقود في أشكال المادة الثلاثة: الصلبة والسائلة والغازية، ويتكون الوقود الحيوي أثناء عملية البناء الضوئي التي تمتص فيها النباتات ضوء الشمس وتستخدمه كمادة أولية لإنتاج الوقود الحيوي، ويستخدم في تلك العملية أنواع مختلفة من النباتات أو المواد المشتقة منها، لإنتاج الوقود الحيوي. ومن أشهر أنواع الوقود الحيوي وأكثرهم استخداما في وقتنا الحالي، الديزل الحيوي والإيثانول، حيث يستخدما في تشغيل المحركات والمركبات وتوليد الكهرباء داخل خلايا الوقود، بالإضافة إلى ذلك، يعد الوقود الحيوي من المصادر المتاحة التي تعرف بدعمها المستمر لمصادر الطاقة المتجددة ومساعدتها في الحد من تغير المناخ، وبالرغم من دعم الكثير من الحكومات لمنتجات الوقود الحيوي واستثماراته حول العالم، إلا أنه لا يزال هناك بعض المخاوف بشأن نمو الكتلة الحيوية لصناعة الوقود الحيوي.

- **الطاقة المائية:** تأتي الطاقة من المياه من عدة طرق وأساليب مختلفة وفيما يلي نذكر بعضها:

- الطاقة المتولدة من تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه) كما هو الحال في السدود .
- طاقة الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها، وتحويلها إلى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين " 10 إلى 100 " كيلووات لكل متر من الشاطئ.
-الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه.
- الطاقة المتولدة من الفوارق الحرارية لطبقات المياه، الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن يصل إلى فرق 10 درجات مئوية.

وتعد الطاقة المائية المستثمرة طاقة نظيفة، بحيث لاينبعث عنها غازات مثل ثاني أوكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت، من شأنها الإنتشار في الهواء الطلق، إضافة إلى ذلك إن الطاقة المائية لاتعتمد على احتراق الوقود التقليدي، وبالتالي فهي لاتسهم في زيادة درجة الإحتباس الحراري الناتجة عن زيادة انتشار مثل تلك الغازات في الأجواء.

- **الطاقة الكهرمائية:** تنتج الطاقة الهيدروكهربائية من الماء المتساقط لتحريك توربينات وتوليد الكهرباء، فالطاقة المتولدة بهذه الطريقة تعتمد على التحكم في تدفق الماء- مثل النهر- من خلال السدود. كما ان للطاقة الكهربائية المائية مميزات عديدة، فمن المعروف أنها طاقة متجددة، كما أن المولدات التي تعمل بالماء لا تنتج أي انبعاثات. ويحدد تدفق الماء الذي يتحكم به المعمل كمية الكهرباء المنتجة، ولذا يمكن توفير الطاقة حسب الطلب، وحوالي 20% من كهرباء العالم تأتي من هذا المصدر. إن الريادة في استخدام هذا النوع من الطاقة هي لدول النرويج، روسيا، الصين، الولايات المتحدة.

- **الطاقة الريحية:** هي الطاقة المتولدة من تحريك مراوح عملاقة مثبتة على أعمدة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة المراوح والتي تشكل كمحركات (أو توربينات) وهنالك عدة أنواع وأشكال، وبشكل عام فهي ذات ثلاثة أذرع دوارة، تحمل على عمود تعمل على تحويل

الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعند مرور الرياح على " شفرات " المراوح فإنها تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية، وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع، لذلك توضع التوربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو للإنارة فوق أبراج، لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض، ويتم وضع تلك التوربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض لإنتاج أكبر كمية من الكهرباء.

- **الطاقة الحيوية:**هي طاقة متجددة متوفرة من موارد مشتقة من المصادر الحيوية.والتي يتم إنتاجها من أجسام حية كالمواد النباتية.وهي أي مادة عضوية قامت بتخزين ضوء الشمس في شكل طاقةكيميائية. ومن الممكن أن يتضمن شكل الوقود منها الخشب ونفايات الخشب والقش والسماد وقصب السكر، والعديد من المنتجات الثانوية الأخرى الناتجة عن عمليات زراعية متنوعة.

وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية من " النباتات أومخلفات الحيوانات أوالنفايات أوالمخلفات الزراعية. والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تكون أشجارا سريعة النمو، أو حبوبا، أو زيوتا نباتية، أو مخلفات زراعية، وهناك أساليب مختلفة لإنتاج أنواع الوقود الحيوي، منها (الحرق المباشر أو غير المباشر أو طرق التخمر أو التقطير..). ويعطي كل أسلوب من الأساليب السابقة منتجاته الخاصة به مثل " غاز الميثان والكحول والبخار والأسمدة الكيماوية " ويعد " غاز الإيثانول " واحدا من أفضل أنواع الوقود المستخلصة من الكتلة الحيوية وهو يستخرج بشكل رئيسيمن بعض المحاصيل الزراعية.

- **الطاقة الحرارية الأرضية:**هي طاقة الحرارة لباطن الأرض، حيث يستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، من المياه الجوفية الحارة و الينابيع الحارة حيث يتم استغلال هذه الحرارة المرتفعة للمياه و المنطلقة من الأرض في توليد الكهرباء.وغالبا ماتكون متجددة وواعدة مستقبلا فضلا عن أنها لا تسبب تلوثا في الجو.

- **الطاقة الكهروضوئية:** تستخدم الخلايا الشمسية (الكهروضوئية) في عملية تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى الكهرباء،وتعرف هذه الآلية بالتحويل الكهروضوئية أو التحويل الفوتوفلطائي Photovolaic) Conversion). ويتوقع أن يساهم تحويل الطاقة الكهروضوئية عمليا في تقليل استهلاك الوقود الاحفوري وإلى خفض التلوث البيئي وقد بدأت نظم الخلايا الكهروضوئية تنتشر تدريجيا في تطبيقات الإنارة والاتصالات وضخ المياه وغيرها.

- **الطاقة النووية:**هي الطاقة التي تنتج عن طريق التفاعلات النووية الذرية، ويمكن إنتاجها من نواة الذرة، وذلك إما بالإنشطار أو الإندماج، علما بأن الإنشطار يتحقق عندما يتم انقسام نواة الذرة، بينما الإندماج يتحقق جراء دمج عدد من النويات الخفيفة مع نواة واحدة أثقل.

إن الطاقة النووية هيالطاقة المستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية الضرورية لجميع مناحي الحياة، في تشغيل الآلات والأجهزة الكهربائية ووسائل أو أجهزة الاتصالات وغيرها، وحركات وسائل النقل المختلفة برية وبحرية وجوية، والناتجة عن طريق تبخير المياه لإنتاج الطاقة الكهربائية. تعتمد الطاقة النووية على اليورانيوم، والذي يتم استخراجه من الأرض عن طريق تعدينه، فتنشطر ذرات هذا العنصرعن طريق الانشطار النووي، والتي يتم التحكم فيها بدقة متناهية جدا، فأي خلل فيها ينجم عنه كوارث هائلة لا تحمد عاقبتها، إن عملية الانشطار البطئ تتم في المفاعلات النووية المستخدمة في توليد الطاقة، أما الانشطار السريع فيتم عند تفعيل واستخدام الأسلحة النووية الفتاكة. وقد اتجهت جهود العلماء بعد الحرب العالمية الثانية نحو استخدام الطاقة النووية في الصناعة والزراعة والطب وسائر نواحي الحياة الأخرى، ووجد

العلماء في هذه الطاقة مزايا عديدة، فهي طاقة هائلة تنتج عن كمية صغيرة من الوقود الذري، وتستمر لفترة تمتد شهورا أو سنين دون حاجة إلى تزويدها بوقود آخر، كما وجدوا فيها بديلا لما ينفذ من مصادر الطاقة في المستقبل، وموردا للدول التي لم تحبوها الطبيعة لهذه المصادر، وتعادل كمية الطاقة الناتجة عن احتراق طن واحد من الوقود الذري ماينتج من احتراق 20 مليون طن من الفحم الحجري.

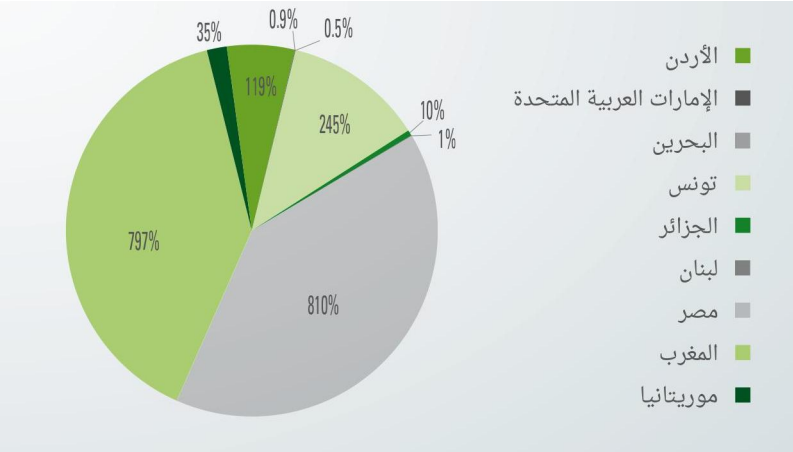
الفصل الخامس: الطاقة المتجددة في العالم العربي

تمهيد:

تتمتع المنطقة العربية بإمكانات طبيعية تجعلها من أهم مناطق العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية. خاصة وأن دولا عربية عدة تقع ضمن ما يسمى بدول حزام الشمس والتي تحظى بثلاثين يوم غائم أو أقل في السنة، ومعدل أمطار سنوي لا يتجاوز مئة ملليمتر. وتحديدا، يبلغ متوسط معدل سطوع الشمس في السماء العربية نحو 3300 ساعة في السنة، بينما يقل عن ألف ساعة في ابريطانيا على سبيل المثال. حيث تتمتع الدول العربية بمزايا تنافسية كبيرة، بالمقارنة مع أوروبا في مجال الطاقة الشمسية، مما جعل دولا عربية تفكر في بناء مشروعات عملاقة تصدر الفائض إلى أوروبا.

و لقد تطورت سوق الطاقة المتجددة في الدول العربية خلال السنوات الأخيرة، وتم الكشف عن مشاريع الطاقة المتجددة في عدد من البلدان العربية.وفي مقدمة المصادر المتجددة المستخدمة في الدول العربية الطاقة الكهرومائية، وطاقة الرياح إضافة إلى الطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية للأغراض المنزلية، ورغم القدرات الهائلة لتوليد الطاقة المتجددة في الدول العربية، لا تزال حصتها في مزيج الطاقة العربي محدودة،رغم وفرة مصادر الطاقات المتجددة في المنطقة العربية خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فإن انخراط بلدان المنطقة في مشاريع من هذا النوع بدأ متأخرا مقارنة ببلدان أخرى لا تملك مثل هذه الثروات.

القدرات المركبة (م و) لمحطات الرياح



المصدر: (الإسكوا)

- وصل إجمالي قدرات مزارع الرياح في المنطقة العربية حوالي 2 جيجاوات، في نهاية عام 2015.

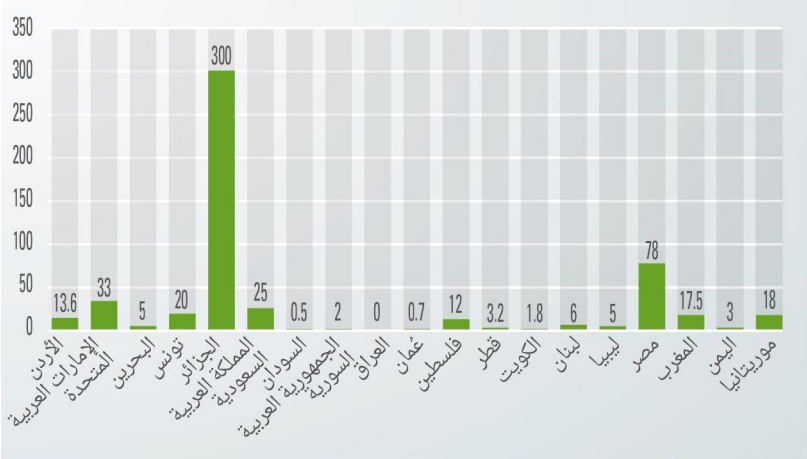
من جانب آخر فقد تنامى استخدام تقنيات الطاقة الكهروضوئية بشكل متسارع في الدول العربية رغم تدني حصة هذه الطاقة في تلبية إجمالي الطلب على الكهرباء.

وقد شهد عام 2015 أكبر انخفاض تاريخي في أسعار توليد الطاقة الكهربائية من الطاقات المتجددة، حيث أرست دولة الإمارات مناقصة على شركة "أكوا " بقيمة 58.4 دولار للميغاواط المنتجة من المرحلة الثانية لمشروع وادي الطاقة الشمسية في دبي بطاقة 200 ميغاواط. ويذكر ان الأسعار التي تم الحصول عليها في مناقصة شركة "أكوا " كانت مساوية تقريبا لتكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من التوربينات الغازية ذات الدورات المركبة، وقدرت بحوالي 2.7-5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية أو 10-16 دولار لكل

برميل،وهو مايعتبر مستقبلا واعدا للدول العربية.بينما استطاعت مصر الحصول على 50 دولار لكل ميغاواط منتجة من طاقة الرياح.يذكر أن تكلفة إنتاج الكهرباء باستخدام إمدادات الغاز في كل من الإمارات، ومصر يقدر بحوالي 6-5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، وهو ماقد يكون أكثر تكلفة بالنسبة لدول أخرى، وبناء على هذه التقديرات فإن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من الممكن أن تساهم في زيادة حصة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء في بعض الدول.

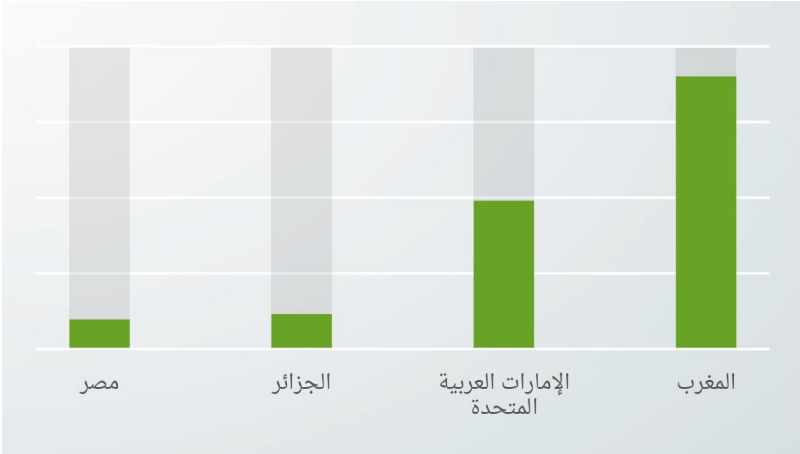
وتعتبر تكنولوجيا نظم الخلايا الشمسية الكهروضوئية (الفوتوفلطية) الأكثر انتشارا (سواء النظم الموزعة أو المرتبطة بالشبكة). وقد وصل إجمالي القدرات المركبة من هذه النظم لإنتاج الكهرباء وأغراض تحلية /ضخ المياه، الإتصالات اللاسلكية، وغيرها، بالمنطقة العربية إلى حوالي 544 م و.في نهاية عام 2015.

القدرات المركبة من نظم الخلايا الكهروضوئية (م و) في نهاية عام 2015



المصدر: (الإسكوا)

وتتركز محطات الطاقة الشمسية الحرارية،اعتمادا على تكنولوجيا القطع المكافىء، ربطا بالشبكات الوطنية، في المغرب والإمارات المتحدة والجزائر ومصر، بإجمالي 325 (م.و)، في نهاية عام 2015.



المصدر: (الإسكوا)

في إطار الإهتمام العالمي المتزايد بقضايا تغير المناخ وتخفيض الإنبعاثات الضارة، فضلا عن أهداف الخطة العالمية للتنمية المستدامة 2030. فقد باشرت عدد من الدول العربية، خاصة الخليجية منها، إعتماد تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية لإنتاج الكهرباء في خططها المستقبلية، في إطار نشر استخدام الطاقة المتجددة لتنويع المزيج الوطني للطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

كما يوجد عدد كبير من الاتفاقيات الثنائية في مجالات إنتاج معدات الطاقة، وتطوير استخدام الطاقة المتجددة وترشيد استخدامات الطاقة. كما أنه تم إقامة شراكة حول الطاقة لأغراض التنمية المستدامة من خلال مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة ومن خلال التعاون الوثيق مع المنظمات الإقليمية ذات الصلة.

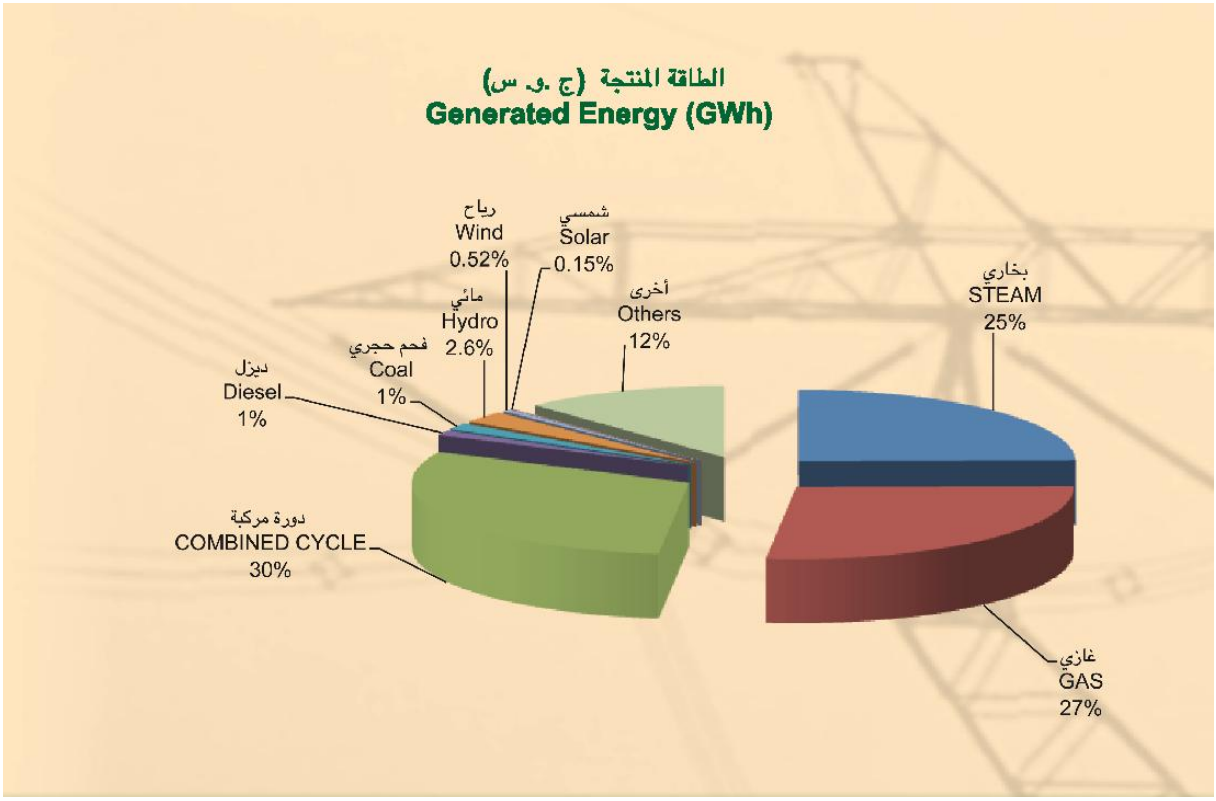
وتحظى المنطقة العربية كذلك بمصادر هائلة للطاقة المتجددة، منها (8967) ميجاوات قدرة محطات الطاقة المائية، بينما تتراوح مصادر الطاقة الشمسية بين (1460) و (3000) كيلوواط /ساعة لكل متر مربع لكل سنة. وتتوافر طاقة الرياح في بلاد عربية متعددة خاصة في منطقة خليج السويس والسواحل المغربية بسرعة متوسطة من 8 إلى 11 متر / ثانية، وفي الأردن بسرعة متوسطة من 5 إلى 7 متر / ثانية، وكذلك في سوريا والمغرب وموريتانيا.

وتتمتع الدول العربية بتوافر معدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي الكلي تتراوح بين (4-8)كيلووات /ساعة / متر مربع / يوم. وتتراوح كثافة الإشعاع الشمسي المباشر بين(1700 – 2800) كيلووات / ساعة / متر مربع/ السنة، مع غطاء سحب منخفض يتراوح بين 10 بالمائة إلى 20 بالمائة فقط على مدار العام، وهي معدلات ممتازة وقابلة للإستخدام بشكل فعال مع التقنيات الشمسية المتوافرة حاليا، ومن الناحية التطبيقية تنتشر مصانع إنتاج أنظمة التسخين الشمسي للمياه والتي تلبي إلى جانب نسبة من مثيلاتها المستوردة، الطلب على هذه الأنظمة في الأسواق المحلية، كما الحال في الإمارات وسوريا، ولبنان، وفلسطين، والأردن،ومصر.
وفي السنوات الأخيرة أصبحت الحاجة إلى مصادر للطاقة المتجددة أكثر وضوحا من ذي قبل في ظل الانخفاض المستمر لتكلفة الإنتاج وتطور التكنولوجيا في هذا المجال.

- **معوقات ومشاكل إنتاج ونشر واستخدام الطاقة المتجددة في الوطن العربي:**

- معوقات مالية واقتصادية: كارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة، وضعف آليات التمويل.
- معوقات مؤسساتية وهيكلية: إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة المتجددة يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركات والقطاعات مثل شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة (وزارة الكهرباء والطاقة والنقل والبيئة، ووزارة المالية...) لذا يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة.
- معوقات فنية وتقنية: تحتاج إجراءات توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الوطن العربي إلى نقل معرفة تصنيع معدات وتكنولوجيات الطاقة المتجددة. ويتطلب ذلك خبرة فنية يفتقر إليها الوطن العربي. فغياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذي الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة يعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة ونشر تطبيقاتها.
- معوقات متعلقة بالوعي: إن عدم أو قلة الإهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة، والفهم الخاطىء لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة، تشكل عائقا كبيرا اتجاه الإعتماد على المصادر النظيفة في إنتاج الطاقة.وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد

والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، مع مراعاة أن تمتد إلى تكرار التدريب والتثقيف الفني من خلال البرامج التدريبية والندوات العلمية وورش العمل والمؤتمرات للمهندسين والفنيين،بل ومتخذي القرار في مجال الطاقة والنقل،الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الإقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.



المصدر: النشرة الإحصائية للإتحاد العربي للكهرباء 2016

للإشارة إذا ما استثنينا الطاقة الكهرومائية المستغلة في العديد من البلدان العربية التي توجد بها أنهار كبيرةفإن بقية الطاقات المتجددة والمتوفرة بالمنطقة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية، بمختلف أشكالها لم تلقى اهتماما ملموسا إلا منذ مطلع القرن الحالي، وهي فترة قصيرة نسبيا مقارنة مع الدول الرائدة في استعمال هذه الطاقات.

ويتجسد هذا الاهمال في مؤشر نسبة الطاقات المتجددة من مجموع مصادر الطاقة المتوفرة والذي لا يتجاوز 6% كمعدل لدول المنطقة، أغلبها من الطاقة الكهرومائية مقابل أكثر من 20% كمعدل عالمي حسب الوكالة الدولية للطاقات المتجددة .

للإشارة فإن المصادر المائية السطحية تسهم بنسبة لاتتجاوز 3 في المائة في مزيج الطاقة الكهربائية المنتجة بالمنطقة العربية. وتتركز في كل من السودان (المصدر الأول في مزيج الطاقة) ومصر والعراق، والجمهورية العربية السورية، ولبنان والمغرب والجزائر، وتونس.

يوضح الجدول إجمالي إنتاج الدول العربية من الطاقات الكهرومائية المركبة لعام 2015 والتي بلغت حوالي 11598 ميغاواط وبنسبة بلغت حوالي 0.1 % من الإنتاج العالمي من الطاقة الكهربائية المركبة.

إجمالي الطاقات الكهرومائية المركبة بالدول العربية في نهاية عام2015

الدولة	الطاقة المركبة (ميغا واط)
الجزائر	228
تونس	66
سوريا	1501
العراق	2750
مصر	2800
مجموع الدول الأعضاء (أوابك)	**7345**
الأردن	12
المملكة المغربية	1770
السودان	2250
لبنان	221
مجموع الدول العربية	**11598**

المصدر:World Energy Resources 2016

وأمام التحديات ذات الأوجه المتعددة تبنت أغلب البلدان العربية، بما في ذلك الدول الغنية بمصادر الطاقة التقليدية، إستراتيجيات لتطوير استغلال هذه الطاقات ووضعت أهدافا طموحة للعقود القادمة. حيث تم وضع الكثير من مشاريع إنتاج الطاقة الشمسية والهوائية أو على التخطيط لها. وذلك مع توقع زيادة نمو معدلات الطلب على الطاقة الكهربائية إلى 9.9 ٪ حتى عام 2020. وحرصت الحكوماتعلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج طاقات إنتاج الطاقة الكهربائية، خاصة في الدول التي تعاني من نقص في إمدادات الغاز الطبيعي،ويضاف إلى ذلك الحاجة الملحة لتنويع مصادر الطاقة وزيادة المخاوف البيئية.

وقد ازداد الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في الدول العربية، حيث من المخطط زيادة حصة الطاقات المتجددة في نسب مزيج إنتاج الطاقة الكهربائية الكلية ليصل إلى 15 ٪في الجزائر، و20 ٪ في مصر، و٪10 في الأردن، و42 ٪ في المملكة المغربية، و7 ٪ في كل من دبي وأبوظبي على حدةالإمارات العربية المتحدة، و 40٪ في السعودية وذلك بحلول عام 2020، بينما تساهم بنسب 25٪،و 15 ٪ في الكويت حتى عام 2030.

ويتوقع الأمين العام للهيئة العربية للطاقة المتجددة أن يصل حجم الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة بالوطن العربي إلى ثلاثمائة مليار دولار أميركي بحلول عام 2030.

لكن هذه الأهداف حتى وإن تحققت جميعها، وهذا ليس مؤكدا، لا تبدو كافية لأن تبلغ الدول العربية النسبة العالمية للطاقة المولدة من المصادر المتجددة المنتظر تحقيقها لسنة 2020 والذي أعلنت عنه الوكالة الدولية للطاقة والتي ستكون في حدود 26%.

وتتزايد الحاجة لإنتاج الكهرباء في الدول العربية بمعدل سنوي يصل إلى 10 % في بعضها للوفاء بمتطلبات التنمية. وتختلف الدول العربية في معدل إنتاجها واحتياجاتها من الكهرباء. وتتراوح استخدامات الكهرباء في الدول العربية، حيث نسبة 43% للإستهلاك المنزلي و 16 % للإستهلاك التجاري و 21% للإستهلاك الصناعي و 20 % في اوجه أخرى. وتعتمد الدول العربية في إنتاجها للكهرباء على المحطات الغازية

والبترولية والمساقط المائية، وبشكل محدود على الطاقة الشمسية والرياح. كما برهنت المحطات النووية على انها تعمل على أعلى مستويات من الأمان والكفاءة والثقة.

C- Energy Consumption By Sectors (GWh) : ج- استهلاك الطاقة الكهربائية حسب القطاعات (ج.و.س) :

COUNTRY	المجموع Total	أخرى Others	صناعي Industrial	تجاري Commercial	منزلي Residential	البلد
JORDAN	16,669	2,852	3,981	2,450	7,386	الأردن
UAE	126,582	19,980	12,973	55,621	38,008	الإمـارات العربية
BAHRAIN	16,490	61	2,754	5,984	7,691	البحريـن
TUNISIA	15,004	3,860	4,962	795	5,387	تـونس
ALGERIA	55,149	2,838	21,411	10,689	20,211	الجزائر
SAUDI ARABIA	287,692	49,187	46,499	48,793	143,213	السعودية
SUDAN	11,799	1,834	1,794	1,474	6,696	السودان
SYRIA	14,574	1,318	3,108	964	9,184	سوريا
IRAQ	39,990	12,412	5,180	2,427	19,971	العـراق
OMAN	28,096	4,451	4,679	5,610	13,356	عُمان
PALESTINE	2,822	213	605	678	1,326	فلسطين
QATAR	37,134	-	12,026	25,108		قـطر
KUWAIT	61,925	18,578	8,050	4,335	30,962	الكويت
LEBANON	-	-	-	-	-	لبنان
LIBYA	12,758	4,145	1,213	1,506	5,894	ليبيا
EGYPT	156,828	32,447	38,310	12,710	73,361	مصر
MOROCCO	30,019	15,826	6,619	2,182	5,392	المـغرب
YEMEN	4,884	935	161	750	3,038	اليمن
G.TOTAL	918,414	170,937	174,325	156,968	416,184	المجموع العام

المصدر: النشرة الإحصائية للإتحاد العربي للكهرباء 2016

أولا:جهود جامعة الدول العربية في مجال كفاءة الطاقة:

1-الإطار السياسي للتعاون العربي في مجال كفاءة الطاقة:

لقد صدر عن مؤتمر القمة العربية الإقتصادية والتنموية والإجتماعية الأولى، التي عقدت في الكويت عام 2009 إعلان الكويت الذي نص في فقرة الطاقة على " تعزيز التعاون العربي في مجال الطاقة لاسيما تحسين كفاءة الطاقة، وترشيد استخدامها، كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة " كما تضمن برنامج عمل تلك القمة العربية فيما يتعلق بالطاقة:"تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الإنتاج والإستهلاك " وأن تقوم الدول العربية بوضع السياسات والإجراءات اللازمة لتنفيذ القرارات بالتعاون مع الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، والمجالس الوزارية، والمنظمات العربية المتخصصة، بالإضافة إلى مؤسسات التمويل العربية، وبمشاركة فعالة من القطاع الخاص. وبناء على ذلك حدد المجلس الوزاري العربي للكهرباء أهدافا ترمي إلى التعاون وتنسيق الجهود في مجالات إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء من خلال مجموعة من الإجراءات منها تشجيع ترشيد استخدامات الطاقة الكهربائية في الدول العربية.وقد عقدت عدة ندوات وورش عمل تحت رعاية المجلس الوزاري العربي للكهرباء حول إدارة الطلب على الأحمال، وتحسين كفاءة الطاقة الكهربائية في قطاعي الصناعة والبناء، والخطط الوطنية لمواجهة التحديات الإقليمية في مجال الطاقة، أوصت جميعها بضرورة العمل على تحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد استهلاكها.

2-جهود جامعة الدول العربية:

استنادا إلى الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة، والتي اعتمدتها القمة العربية التنموية الإقتصادية والإجتماعية بالرياض – يناير 2013، فقد تم إعداد وثيقة الإطار الإسترشادي العربي للطاقة المتجددة، بهدف وضع إطار عمل عربي مشترك لتعزيز إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، حيث تتضمن توصيات استرشادية لتحقيق الأهداف الوطنية حسبما حددتها كل من الدول الأعضاء في جامعة الدول العربية للمساهمة الإجمالية لمصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية والتسخين والتدفئة والتبريد، كما تحدد الوثيقة قواعد التبليغ وتبادل المعلومات ومقترحات المشروعات المشتركة، التي تقوم بها الدول الأعضاء بالمشاركة مع بلدان أو أطراف أخرى، إلى جانب الإجراءات الإدارية والمعلومات والتدريب وكيفية الربط مع الشبكة الكهربائية، تمهيدا لإنشاء قاعدة بيانات مدققة عن الطاقة المتجددة بالدول العربية، ومن ثم إصدار تقرير سنوي بالتطورات والإنجازات التي أحرزتها الدول العربية في هذا المجال.

تعد الدول العربية التي اعتمدت الإطار الإسترشادي العربي للطاقة المتجددة خطة عمل وطنية للطاقة المتجددة تحدد فيها نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة لأغراض إنتاج الكهرباء والتسخين والتدفئة والتبريد في العام 2020 كمرحلة أولى، ثم العام 2030 كمرحلة ثانية، وأن تكون مدة خطة العمل خمس سنوات أخذا في الإعتبار مايلي:

- تأثير التدابير الأخرى المتعلقة بسياسات كفاءة الطاقة على الإستهلاك النهائي للطاقة والتدابير الملائمة التي يلزم اتخاذها لتحقيق مجمل الأهداف الوطنية.
- المشروعات المشتركة بين الدول الأعضاء والبلدان او الأطراف الأخرى.
- التغيرات في السياسات الوطنية التي تؤثر على خطط العمل الوطنية بشأن الطاقة المتجددة

3-أهم الموضوعات التي تتابعها لجنة الطاقة وكفاءة الطاقة بجامعة الدول العربية:

لجنة خبراء الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة	الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة
	الرؤية العربية لإستخدام الطاقة الشمسية (في إنتاج الكهرباء)
	الإطار الإسترشادي العربي لتحسين كفاءة الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها لدى المستخدم النهائي

4-أهم محاور تطبيق الإستراتيجية العربية:

أولا: تطوير السياسات والتشريعات المحفزة لإستغلال مصادر الطاقة المتجددة

ثانيا: بناء القدرات التصنيعية العربية في مجال الطاقة المتجددة

ثالثا: الإستخدام الأمثل لمصادر الطاقة المتجددة

5-متطلبات تطبيق الإستراتيجية العربية للطاقة المتجددة 2010- 2030:

- حزمة من الإجراءات على المستوى الوطني
- تنسيق الجهود على المستوى العربي
- التعاون وتبادل الخبرات مع التكتلات الدولية
- التعاون مع البرامج والمشروعات المنبثقة عن المؤسسات والهيئات الدولية والإقليمية.

ومما يجب التأكيد عليه هو أهمية الإستراتيجية العربية لتطوير استخدام الطاقة المتجددة2010- 2030 والتي تم إقرارها من قادة الدول العربية كما أن الإستراتيجية تعد من أهم الموضوعات التي تتصدر جدول أعمال المجلس الوزاري العربي للكهرباء، خلال الدورة الثانية عشرة وكذلك موضوع الربط الكهربائي العربي الذي تحقق فيه إنجاز هام حيث تم التوقيع على مذكرة التفاهم لإنشاء سوق عربية مشتركة للكهرباء.

ثانيا: الجهود المبذولة من طرف المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين:

نحو صناعة خضراء مستدامة:

لقد تبنت المنظمة مفهوم الصناعة الخضراء، كأحد الخيارات المتاحة لتعديل مسار التنمية الصناعية وتعزيز استدامتها، وذلك لاعتبارها من الحلول المثالية ذات العائد البيئي والاقتصادي، والذي يهتم بكفاءة الإنتاج الأنظف، من حيث استهلاك الطاقة وكفاءة استغلال الموارد، وتسخير الطاقة المتجددة في العمليات الصناعية وإدارة المياه والنفايات بمختلف أنواعها، للخروج من الأزمات الاقتصادية والمضي قدما في فصل النمو الاقتصادي عن تزايد استهلاك الموارد وتزايد انبعاثات الكربون.

إن من بين اهتمامات المنظمة أن تصبح الصناعة العربية أكثر انسجاما مع متطلبات التنمية المستدامة من خلال تحقيق التوازن بين البيئة والتنمية، بما يساهم في تحسين أنماط الإنتاج والاستهلاك والالتزام بإدارة بيئية للصناعة تسمح للصناعيين بتحسين نوعية المنتج ورفع مستوى تنافسيته في الأسواق.

وقد دأبت المنظمة على الإهتمام المتواصل بمجال البيئة من خلال مكافحة التلوث أو الإضرار العام ببيئة الإنسان عبر تشجيع المؤسسات الصناعية لإيلاء مزيد من الإهتمام بالبيئة في جميع مراحلها الإنتاجية وجعلها ضمن أولوياتها، وتحفيزها نحو التوسع في تنفيذ مشروعات الإنتاج الأنظف والإهتمام بالهيدروجين الطاقي وتقنيات إنتاجه وتخزينه واستخدامه لتكون الدول العربية مواكبة للتطورات العالمية، والعمل على الإستفاذة من الخبرات في هذا المجال للإنتقال نحو الصناعات الخضراء، بما يؤدي إلى تأمين إستدامة التنمية الصناعية والمحافظة على متطلبات حماية البيئة.

وقد اهتمت المنظمة بالإنتاج الأنظف وعملت على الترويج له لدى الدول العربية وتنفيذ أنشطة لبناء القدرات في مجال تقنيات وسياسات الإنتاج الأنظف، من خلال إعداد أدلة استرشادية في القطاعات الصناعية المختلفة. كما تهتم أيضا بتحفيز الدول العربية نحو الانتقال إلى نهج الصناعات الخضراء الصديقة للبيئة من خلال إعدادها لبرنامج عربي لتنمية الصناعات الخضراء تهدف من خلاله إلى الترويج لمبادئ ومبادرات الصناعة الخضراء.

كما تبذل المنظمة جهودا كبيرة لتحفيز مختلف القطاعات الصناعية العربية على تطبيق المواصفات القياسية والاشتراطات البيئية للحفاظ على البيئة.

من أهداف المنظمة مايلي:

- دعوة الدول العربية إلى تبني مفهوم الصناعات الخضراء كأحد الخيارات المتاحة لتعديل مسار التنمية الصناعية وتعزيز استدامتها، تضمين الاستراتيجيات والخطط الصناعية
- دمج قضايا الصناعات الخضراء والإنتاج الأنظف قي صلب السياسات الصناعية
- دعوة الدول والهيئات الوطنية والمنظمات الإقليمية والدولية، لتعبئة الجهود البشرية ورصد الموازنات اللازمة وتقديم المعونة الفنية وأوجه الدعم الأخرى، بما يمكن من تنفيذ البرامج والخطط الرامية إلى دعم وتنمية الصناعات الخضراء في العالم العربي، ضمن برامج تحدد الأولويات الملائمة للبيئة المحلية وقدرتها الاستيعابية.
- تحفيز الشراكة التكنولوجية الفعالة للمنطقة العربية على الركائز الأربعة وهي: المعرفة، والبنية التحتية، والتدريب، والتمويل.
- الدعوة لإنشاء شبكة عربية للصناعات الخضراء
- إنشاء فريق خبراء إقليمي يرمي إلى تشجيع تقاسم المعارف والدراية المتخصصة والخبرة.
- مناقشة التجارب الناجحة في مجال الصناعات الخضراء.
- دعوة الدول العربية إلى إعادة النظر في الأنظمة والبرامج التعليمية بهدف خلق جيل جديد قادر على الابتكار وعلى التعاطي مع التكنولوجيات الخضراء وتطويرها.
- وترسيخ مفهوم هذه الصناعات وإبراز دورها في خلق فرص عمل ومكافحة الفقر في الدول العربية، عبر تنظيم برامج التوعية وبناء القدرات على المستويات كافة.
- ضرورة تحسين كفاءة استخدام الطاقة والتحول إلى تكنولوجيات منخفضة الكربون، والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة في القطاع الصناعي في المنطقة، عندما تتوافر الجدوى الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.
- إضافة إلى وضع سياسات وآليات عمل مناسبة لتأمين التنسيق بين مراكز البحث العلمي والجامعات والشركات والمؤسسات العاملة في مجال الصناعات الخضراء، بهدف نقل التكنولوجيا وتوطينها، والتطوير الصناعي، مع تبني نماذج اقتصادية تأخذ في الاعتبار الظروف المحلية والاقتصاديات الوطنية، مع تأمين الدعم المالي اللازم لذلك.
- ضرورة إيلاء موضوعات أخلاقيات العلوم والتكنولوجيا الخضراء الاهتمام اللازم، حتى يتم وضع أطر نقل التكنولوجيا بما يحمي أمن الدول المتلقية لهذه التكنولوجيات، من أي أضرار محتملة، وذلك من خلال وضع برامج رفع قدرات مكثفة في القطاعات التي سيتم اختيارها لنقل التقنيات إليها.

وخلاصة القول أن المنظمة تعمل على تحفيز التنمية الصناعية في الدول العربية، من خلال صياغة وتنفيذ برامج وفعاليات متخصصة. ويتم ذلك من خلال إعداد الدراسات وتقديم المعونات الفنية وإقامة الدورات التدريبية وعقد المؤتمرات والندوات وورش العمل في مختلف الميادين، والفروع الصناعية والقطاعات ذات الصلة، وتوفير البيانات والمعلومات من خلال الشبكة العربية للمعلومات.

ثالثا: توجهات مستقبلية للدول العربية في مجال كفاءة الطاقة وارتباطها بتغير المناخ:

لقد أصبح اعتماد الكفاءة في استخدام الطاقة حاجة ضرورية للدول العربية، بما في ذلك الدول المنتجة للطاقة. ومبررات ذلك هي مبررات اجتماعية واقتصادية واستراتيجية وبيئية.

إن معظم الدول العربية أعلنت عن خطط طموحة متوسطة وطويلة الأجل في مجال كفاءة استخدام الطاقة التي ينبغي أن تشكل جزءا من رسم استراتيجيات مناسبة تقود إلى إجراءات تنظيمية ومؤسسية واقتصادية في إطار متماسك. ويتطلب تنفيذ مثل هذه السياسات إنشاء نظم للمتابعة والرصد والتقييم استنادا إلى مؤشرات كفاءة الطاقة ذات الصلة واتخاذ القرارات المناسبة بناءا على ذلك.

وعلى الرغم من أن بعض الدول في المنطقة قد بذلت جهودا لتعزيز أسواق الطاقة المتجددة، إلا أن الإفتقار لرؤوس الأموال اللازمة والخبرات الفنية والبشرية والدعم الحكومي المقدم لمصادر الطاقة التقليدية، تمثل تحديات رئيسة تواجه هذا السوق بشكل كبير.

إن رصد وتقييم برامج وسياسات الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها بالإعتماد على مؤشرات كفاءة الطاقة على المستويين الوطني"الكلي " و"القطاعي" بات ضروريا في الدول العربية، إذ أن عدم وجودها يحول دون تحقيق تقدم ملموس في هذا المجال سواء في مؤسسات القطاع العام أو في القطاع الخاص.

كما أن تدابير كفاءة الطاقة تحمل فرص التخفيف وفي نفس الوقت تساعد على التكيف مع تغير المناخ وتقلل الإعتماد على الطاقة المستهلكة واستنزاف الموارد الطبيعية.

وفي إطار جهود العمل العربي المشترك في مجال قضايا المناخ وبالنظرإلى المستقبل، يتضح أهمية تبني السياسات والبرامج الكفيلة بالتخفيف من آثار التغيرات في المناخ على الدول العربية وذلك بما يشمل:

- وضع الآليات اللازمة لاستقطاب الإستثمارات في البنية التحتية الحضرية منخفضة الإنبعاثات والمراعية للمناخ.
- بذل الجهود التي تمكن من الحد من انبعاثات الكربون في إطار إستراتيجيات وطنية وسياسات وخطط وبرامج عمل مدروسة.
- ترشيد استهلاك الطاقة، الإستثمار في الطاقات المتجددة وإعادة تشجير الغابات أخذا في الإعتبار تحقيق الأمن الغذائي، ويساعد على تحقيق التقدم الإقتصادي بالتوازي مع تخفيض الإنبعاثات، وبما تحقق الحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية إلى أقل من 2 درجة مئوية، والسعي للوصول إلى 1.5 درجة مئوية.
- مساعدة الدول النامية لمواجهة ظاهرة الإحتباس الحراري من خلال ضخ مبلغ 100 مليار دولار سنويا حتى 2020، باعتباره سقفا يجب مراجعته لزيادته بحسب هذا الإتفاق، واعتبار هذا المبلغ ليس سوى حد أدنى وسيتم اقتراح هدف جديد في 2025.
- العمل على استخدام التقنيات المتطورة في مجال إنتاج الطاقة الأحفورية * النفط، الغاز، الفحم * وتنويع مزيج الطاقة من خلال إعطاء دورأكبر للطاقات المتجددة.

رابعا: تزايد احتياجات الطاقة:

تعتبر خدمات الطاقة النظيفة بأسعار معقولة بالغة الأهمية لتلبية التطلعات الإقتصادية للتنمية في الدول والنهوض بالتنمية المستدامة وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. وتقدر الوكالة الدولية للطاقة الذرية حاليا أن نحو 1.6 مليار شخص، ومعظمهم في البلدان النامية، لايحصلون على الكهرباء، وسوف ينخفض العدد إلى 1.4 مليار بحلول عام 2030.

وحسب دراسات المجلس العالمي للطاقة، بلغ الإنتاج العالمي للكهرباء 21477 تيراواط / ساعة عام 2010 ومن المتوقع الزيادة بحوالي 150% ليصل إلى 53646 تيراواط/ ساعة عام 2050.

خامسا: الطاقة المتجددة بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (مينا):

كشف التقرير الجديد الذي أعدته مؤسسة "ميد" المتخصصة في مجال خدمات ذكاء الأعمال، تحت عنوان"الطاقة المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 2017، أن منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (مينا) شرعت في تطبيق برنامج غير مسبوق لتطوير الطاقة المتجددة، إذ بلغت فيها مشاريع الطاقة النظيفة في مراحل تنفيذ مختلفة، تتراوح بين التصميم والدراسة، أكثر من 67 جيغاواط. ويتوقع أن تتطلب هذه المشاريع المحدثة استثمارا بأكثر من 200 مليار دولار أمريكي، بالإضافة إلى "توسيع الشبكات القائمة وتحسينها بهدف تسهيل استيعاب هذه القدرة الإضافية.

وبعد تأكيدها أن منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط تأخرت في الاستثمار في مشاريع مماثلة، أفادت الوثيقة ذاتها بأن "عدد مشاريع الطاقة المتجددة سيتضاعف في السنوات الخمس المقبلة، على اعتبار أن الحكومات تسعى إلى تلبية الطلب المتزايد بسرعة على الطاقة من خلال تنفيذ برامج طموحة"، مضيفة أن هذا التأخر تم تداركه بدخول استخدامات الطاقة المتجددةقبل خمس سنوات.

وسجل التقرير أن المغرب والإمارات العربية المتحدة هما البلدان الوحيدان بالمنطقة اللذان قاما بإطلاق مشاريع الطاقة الشمسية التي تفوق قدراتها الإنتاجية 100 ميغاواط، مضيفا أن ذلك "من المتوقع أن يتغير بشكل ملحوظ في السنوات المقبلة، مع التعريفات القياسية المنخفضة لمشاريع الطاقة المتجددة".

"بفضل كفاءته المتزايدة ومعدل الانبعاثات الأكثر انخفاضا مقارنة بأنواع الوقود الأحفوري الأخرى، أصبح الغاز الوقود المفضل لتوليد الطاقة في المنطقة خلال العقدين الماضيين"، يقول المصدر ذاته، مبرزا أن المغرب يعتزم إطلاق مشروع طموح لتوليد الطاقة من الغاز بقيمة 4.6 مليارات دولار أمريكي لتعزيز إمدادات الغاز وقدرات التوليد.

وبرر التقرير التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة بتقليص النفقات، على اعتبار أن "الطاقة المتجددة لا تحقق التكافؤ فقط مقارنة بتوليد الطاقة من الوقود الأحفوري الحراري في الشرق الأوسط، بل إن الأرباح الاقتصادية في 2016 كانت أدنى من تلك المحققة في المحطات التقليدية التي تعمل بالوقود الأحفوري".

واستنادا إلى المعطيات الواردة في التقرير، تبرز الطاقة المتجددة كبديل مفضل للمحطات التقليدية التي تعمل بالنفط والغاز. مقابل هذا، يضيف المصدر نفسه أن "سوق الطاقة المتجددة في المنطقة ركزت بشكل

ملحوظ على مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح"، الشيء الذي اعتبر أساسيا إذا أرادت المنطقة تحقيق بعض أهدافها الطموحة على المدى الطويل.

سادسا: المنتدى الاستثماري لدول الاتحاد من أجل المتوسط في مجال الطاقة المتجددة:

تم افتتاح المنتدى الاستثماري لدول الاتحاد من أجل المتوسط، في مجال الطاقة المتجددة بمدينة القاهرة بجمهورية مصر العربية يوم 2017/10/18 تحت رعاية وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، وهيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر.

ناقش المنتدى سبل دعم وتعزيز التعاون في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وإمكانيات توفير فرص للمشاركةالمتوازنة، لممثلين من القطاعين العام والخاص، بالإضافة إلى جهات التمويل.

ويهدف المنتدى إلى تبادل الآراء والخبرات مع ممثلي الحكومات الرسميين في هذا الشأن، وتوفير حلول ملموسة لتشجيع دور القطاع الخاص فيما يتعلق بالتحول في مجال الطاقة بمنطقة الأورومتوسطي،والانتقال المتكامل للطاقة. كذلك تحقيق أكبر قدر من التمويل لقارة أفريقيا، حيث إن هناك فرصا ضخمة للتعاون الإقليمي وموارد بشرية وطبيعية وأسواقا ضخمة تؤهل المنطقة للتكامل بشكل أكبر مع الشريك الأوروبي.

كما تسعى الدول الأعضاء في الاتحاد من أجل المتوسط إلى تعزيز التنمية المستدامة، في المنطقة بضمان تمتع المستهلكين والصناعات كافة بإمكانية الحصول على إمدادات طاقة مضمونة ومستدامة وميسورة وموثوقة وعلى خدمات الطاقة الحديثة.

وقد عرض المنتدى أيضا عددا من حالات الاستثمار الناجحة، كمشروع مزرعة الرياح في الطفيلة الذي يحمل ختم الاتحاد من أجل المتوسط ويلبي3% من الطلب الوطني على الكهرباء في الأردن ويعتبر نموذجا للممارسات المثلى في الشراكات بين القطاعين العام والخاص.من المشاريع الأخرى التي تحمل ختم الاتحاد من أجل المتوسط وعرضت أثناء المنتدى مشروع مقدم من المصرف الأوروبي للإنشاء والتعمير، وهو"إطار القطاع الخاص في مجال الطاقة المتجددة في دول جنوب وشرق المتوسط"الذي يهدف إلى تحفيز تنمية أسواق خاصة للطاقة المتجددة في مصر والأردن والمغرب وتونس. سيوفر هذا المشروع التمويل ويعبئ استثمارات أخرى من أطراف خارجية تصل إلى 834 مليون يورو لمنع 780 ألف طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويا.

سابعا: تجارب بعض الدول العربية

وسوف نستعرض في هذه الدراسة نماذج لتجارب عدد من الدول العربية مع أخذ التجربة المغربية كنموذج.

- **المملكة الأردنية الهاشمية:**

تحتل الأردن مراتب مهمة في خلق بيئة مواتية للاستثمارات، في كفاءة الطاقة حيث يشهد الأردن مشاريع مهمة في مجال الطاقة المتجددة، وذلك لتعزيز أداء قطاع الطاقة المحلي، ابتداء من الاستفادة من طاقة الرياح والشمس، وحتى الصخر الزيتي واليورانيوم، وتمت ترجمة ذلك إلى مشاريع مهمة، على غرار مشروع "شمس معان"، وهو أكبر مشروع من نوعه في منطقة الشرق الأوسط في مجال الطاقة النظيفة، واستفاد كثيرا من الخبرة اليابانية في الطاقة الشمسية لنجاحاتها في مجال التكنولوجيا والسيارات والعمارة. وهو ما يتيح إنتاج كمية أكبر من الكهرباء، وإنعاش الاقتصاد، وقد انخرط الأردن بشكل جدي في استقطاب مشاريع عربية ودولية في مجال الطاقة المتجددة، حيث استقطب استثمارا ضخما في تأسيس مشروع "مزرعة الرياح في مدينة الطفيلة الجنوبية"، كما استقطب استثمارات متخصصة في مجال توليد الكهرباء من الصخر الزيتي جنوبي البلاد، كما وضع البنية التحتية للمفاعل النووي السلمي الذي يهدف إلى توليد الكهرباء وتحلية المياه عبر مخزون اليورانيوم.

إن الجهود الأردنية أثمرت عن تطوير ما مجموعه 1500 ميغاواط من مشاريع الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح وبحجم استثمار تجاوز المليارى دولار.

وقدر أن تصل مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الكلي إلى نحو 20 في المائة من حجم الطاقة الكهربائية المولدة في الأردن بحلول عام 2020.

وكان إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة بدأ عام 2015 ويضم حاليا عدة مشاريع تشمل مشروع رياح الطفيلة باستطاعة 117 ميغاواط ومشروع شركة فيلادلفيا للطاقة الشمسية 10 ميغاواط. ومشروع طاقة الرياح "تافيلا" عام 2015 بطاقة 117 ميغاواط، بتكلفة استثمارية تبلغ 287 مليون دولار أمريكي، حيث يمثل إنتاج الأردن حوالي 9.74 ٪ من إنتاج الدول العربية من طاقة الرياح.

كما تضم قائمة مشاريع الطاقة المتجددة مشروع الحكومة المنفذ عن طريق مبادلة دين اسباني، باستطاعة 5 ميغاواط، ومشروع طاقة الرياح الحكومي في محافظة معان باستطاعة 80 ميغاواط الذي تم تنفيذه من خلال منحة من الصندوق الكويتي بالإضافة إلى 200 ميغاواط من مشاريع المرحلة الأولى من العروض المباشرة التي أقرتها الوزارة في وقت سابق والتي وصل بعضها إلى التشغيل التجاري في حين أن باقي المشاريع في مرحلة إجراء التجارب التشغيلية إذ يتوقع دخولها جميعا في الخدمة قبل نهاية العام الحالي.

وتهدف إستراتيجية المملكة الأردنية إلى رفع مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الكهربائية إلى 15 بالمائة في عام 2020 منها 600 إلى 1000 ميغاواط من طاقة الرياح ومثلها من الطاقة الشمسية و30 إلى 50 ميغاواط من النفايات.

كما وقعت شركة الكهرباء الوطنية اتفاقيتين لتنفيذ مرحلتين من مشروع الممر الأخضر للطاقة المتجددة، لنقل الطاقة المولدة في جنوب المملكة إلى مركز الأحمال.

ويعتبر مشروع " الممر الأخضر " الذي سيقام جنوب المملكة بكلفة تقارب 172 مليون دولار، من المشاريع الهامة والهادفة لاستيعاب الأحمال الكهربائية الجديدة المولدة من مصادر الطاقة المتجددة. ويسهم مشروع الممر الأخضر في رفع كفاءة خط الناقل الكهربائي للشركة، من خلال بناء خطوط نقل كهرباء، وتوسعة محطة تحويل القطرانة،

وتوسعة محطة تحويل مطار الملكة علياء الدولي، لرفع مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة الكلي إلى 10بالمائة بحلول عام 2020.

- **الجمهورية التونسية:**

تواصل تونس التميز بما لديها من شمولية في إطار سياسة تحسين كفاءة الطاقة، وتنفيذ إصلاحات لدعم الطاقة، ويتكون إطار السياسات التونسي من مجموعة واسعة من التدابير بما في ذلك الأدوات التنظيمية، والمالية والضريبية والتي تغطي الكهرباء وغيرها من أشكال الطاقة.حيث تسارعت خطوات تونس نحو بلورة خطط بديلة لتوليد الطاقة من المصادر المتجددة، من خلال منح القطاع الخاص حوافز كبيرة للاستثمار في الطاقة النظيفة، بهدف سد العجز الحاصل في الطاقة الكهربائية، والمساهمة في الحد من الاحتباس الحراري.

حيث تتطلع تونس إلى خفض نسبة انبعاث الغازات الدفيئة لتصل إلى نحو 41 بالمئة خلال السنوات الخمس عشرة القادمة، وذلك بالتعاون مع الأمم المتحدة.

وقد كشفت الحكومة التونسية عن معالم استراتيجية تمتد حتى العام 2020 لإنتاج الطاقة البديلة، لتلبية احتياجات البلاد المستقبلية من الطاقة في إطار تنويع مصادر الطاقة حيث إن التحضيرات جارية لإطلاق استثمارات بقيمة مليار دينار – حوالي(مليار دولار)، من خلال مشاريع ستعمل على إنتاج ألف ميغاواط من الطاقة البديلة خلال السنوات الأربع المقبلة.

كما أن الحكومة التونسية ستطلق العام الجاري مجموعة من المشاريع موجهة بالأساس للقطاع الخاص، بهدف إنتاج نحو 600 ميغاواط من الطاقة البديلة باستثمارات تتجاوز 60 مليون دولار. كما أن النصوص التطبيقية والأوامر الترتيبية الخاصة بقانون إنتاج الكهرباء بواسطة الطاقات البديلة صادقت عليها لجنة المنافسة بوزارة الصناعة والتجارة. وستكون هذه المشاريع مجرد انطلاقة فقط من أجل بلوغ مستوى إنتاج، بمقدار ثلث احتياجات البلاد من الكهرباء بواسطة الطاقات المتجددة بحلول العام 2030. كما أن المشاريع التي سيتم إطلاقها خلال هذا العام تتراوح طاقة إنتاج كل واحد منها بين 10 ميغاواط من الطاقة الشمسية و30 ميغاواط من طاقة الرياح. وقد وضعت الحكومة خطة لتعزيز دور القطاع - أطلس الرياح - لتحديد أماكن تركيز محطات الرياح في أنحاء البلاد. وقد مكنت هذه العملية من اعتماد قائمة للمشاريع المتوقع إنجازها على مراحل في إطار المخطط الخماسي للدولة الذي ينتهي في 2020.

- **الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية:**

تمثل الطاقات المتجددة في الجزائر أولوية وطنية، بالنظر إلى أهمية المخزون الشمسي المتوفر بها.وقد سعت الحكومة الجزائرية لإنجاز محطات جديدة لإنتاج الطاقة الشمسية، في إطار مخطط صادقت عليه في فبراير 2016، ويهدف هذا المخطط الخاص بإنتاج وتوزيع 4000 ميغاواط من الكهرباء، عن طريق الطاقة الشمسية، إلى تمكين البلاد من إنتاج 27% من طاقتها الكهربائية بالطاقة الشمسية.في إطار برنامج استثماري بقيمة 120 مليار دولار حتى العام 2030 لتطوير هذه الطاقات واستغلالها .

تبقى الطاقة الشمسية أهم طاقة متجددة تتوفر عليها الجزائر، إذ تعد أكبر نسبة من الطاقة الشمسية على مستوى الدول المتوسطة، كما تحتوي على ما يعادل أربع مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و لقد راهنت الجزائر أساسا على الطاقة الشمسية الحرارية ضمن برنامجها الرامي إلى تطوير الطاقات المتجددة

بالنظر إلى الإمتيازات التي توفرها في مجال تخزين هذه الطاقة. وذلك عبر إنجاز محطات جديدة لإنتاج الطاقة الشمسية.

وتمتلك الجزائر ثروة كبيرة من الطاقة الشمسية، حيث تستفيد من ألفين إلى ثلاثة آلاف ساعة من إطلالة الشمس، مع وجود إمكانية إنتاج 2500 كيلووات في كل متر مربع،وفقا لتقديرات الكثير من الخبراء، أما القدرات الشمسية الحرارية،فإنها تمثل خزانا مهما، حيث تعادل نسبة مضاعفة 10 مرات الإستهلاك الطاقوي على المستوى الدولي، وبينت أحدث الدراسات العالمية عن الطاقة الشمسية، أن الجزائر من بين أحسن ثلاثة حقول شمسية في العالم، حيث صنفت الجزائر وإيران ومنطقة أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية كاكبر وأحسن حقول الطاقة الشمسية.

وتتطلع الجزائر،إلى توفير نحو 22 ألف ميغاواط من الطاقة الخضراء في أفق 2035- 2040، وسيقسم المشروع إلى أربع حصص بطاقة 1.350 ميغاواط لكل واحدة،بالإضافة إلى بناء مصنع أو عدة مصانع لصناعة تجهيزات ومعدات محطات الطاقة الشمسية الضوئية، كما تقرر إنتاج 4 آلاف ميغاواط من الطاقة الشمسية سنة 2017 وذلك للتخفيف من الاستهلاك الكبير للكهرباء، وتغطية الطلب الوطني.وتسعى الجزائر لإنجاز أكبر محطة من الطاقة الشمسية "الفتوفلتاييك" المركزة بسعة 30 كيلوواط في وحدة البحث بغرداية وبها يتم التركيز للإشعاع الشمسي مع نظام متحرك متابع لحركة الشمس.وشرعت في بناء محطات طاقة متجددة خلال السنوات الماضية، منها المحطة "الهجينة حاسي رمل (شمال) تعمل بالغاز والطاقة الشمسية معا بمعدل إنتاج يصل إلى 150 ميغاواط،التي دخلت حيز الخدمة في 2011 وكذلك مزرعة الرياح بإدرار (وسط) بقدرة 10 ميغاواط والمحطة الشمسية التجريبية بغرداية (شمال) بقدرة 1.1 ميغاواط والتي دخلت الخدمة في يوليو 2014.

لقد تقدمت الجزائر بالقدر الكافي في مجال الطاقات المتجددة، وفق إمكاناتها العلمية والتكنولوجية والاستثمارية، حيث تهدف إلى توفير مبلغ 42 مليار دولار بغضون 2030 مع خفض استهلاك الطاقة بـ9%، عبر تنفيذ برنامج للتوفير، يتمثل في إقامة مشاريع للعزل الحراري تشمل 100 ألف مسكن سنويا، وتحويل مليون سيارة و20 ألف حافلة إلى استهلاك الغاز الطبيعي المميع، هذا المنتج الطاقوي الذي يطرح حلولا أفضل مقارنة بالغاز الطبيعي خاصة فيما يتعلق بالنقل و التخزين.

- **<u>الجمهورية اللبنانية:</u>**

ان الشمس والمياه والرياح في لبنان توفر 20 % من القدرة الانتاجية للطاقة بها، مما يعني ان لبنان يتمتع بمقومات الطاقة المتجددة حتى أصبح على سبيل المثال بين أفضل 10 دول في العالم في مجال تركيب السخانات الشمسية، على حد قول خبراء البيئة .
لقد تجاوزت الاستثمارات الإجمالية المباشرة في مجال الطاقة المتجددة والمباني الخضراء في لبنان، بحسب تقرير صادر عن مصرف لبنان، 450 مليون دولار بين 2011 و2015. هذا الامر أدى الى خلق أكثر من 10.000 فرصة عمل مباشرة وغير مباشرة في هذا القطاع خلال هذه السنوات. وتشير آخر الاحصاءات الصادرة عن المركز اللبناني لحفظ الطاقة (LCEC) التابع لوزارة الطاقة والمياه الى ارتفاع عدد الشركات العاملة في مجال تسخين المياه بالطاقة الشمسية من 25 شركة عام 2010 إلى أكثر من 170 حاليا. وتقوم معظم هذه الشركات بتوسيع أنشطتها، وبالتالي توفير فرص عمل جديدة للمهندسين والفنيين والموظفين الإداريين. لذا يؤكد الخبراء ان سوق الطاقة المستدامة في لبنان ستزدهر أكثر خلال السنوات المقبلة بفضل الخطوات والمبادرات التي تمهد الطريق نحو التنمية المستدامة.

للإشارة فإن الخطة الوطنية للطاقة المتجددة للأعوام 2016 - 2020 تتضمن الآليات والمحاور والتكنولوجيات التي تضمن تحقيق أهداف الحكومة اللبنانية للعام 2020 المتمثلة بـ 12 % من اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية والحرارية أي ما يوازي توفير 767 كيلوطن مكافىء نفط، أي أن لبنان سوف يشهد تخفيضا في فاتورته النفطية بهذا المعدل في العام 2020. كما أن التزامات الخطة بالوصول الى 12 % طاقة متجددة بحلول العام 2020، تعبد الطريق أمام التزامات لبنان الأخرى للعام 2030، وفق آلية مساهمة لبنان المحددة وطنيا لمكافحة التغير المناخي.

وتندرج الخطة الوطنية للطاقة المتجددة التي هي نتاج ورشة عمل شملت كل الشركاء والمعنيين في القطاعين العام والخاص، إلى الخطة الوطنية لكفاية الطاقة التي أطلقتها وزارة الطاقة والمياه لتشكلان معا الإطار الإستراتيجي لسياسات الحكومة اللبنانية في قطاع الطاقة المستدامة. كما تعتزم الوزارة تفعيل الإستثمار في إنتاج الطاقة الكهرومائية عبر القطاعين العام والخاص بقدرة تصل إلى 331 ميغاواط.

<u>جمهورية مصر العربية:</u>

إن مصر تتمتع بثراء واضح فى مصادر الطاقات المتجددة والتي تشمل بشكل أساسى طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وتصل القدرات الكهربائية التي يمكن إنتاجها من هذه المصادر إلى 85 جيجاوات (55 جيجاوات من الطاقة الشمسية + 30 جيجاوات من طاقة الرياح)، بالاضافة إلى 2800 ميجاوات من المصادر المائية وهي مستغلة بالكامل.

وتهدف مصر حاليا إلى إنتاج حوالي 2.5 غيغاواط من الكهرباء باستخدام طاقة الرياح، وإنتاج 1.7 غيغاواط من الطاقة الشمسية PVو100 ميغاواط من الطاقة الشمسية المركزةCSP وذلك بحلول عام 2020.

وتأتي جمهورية مصر العربية في المرتبة الثانية في مجال طاقة الرياح بطاقة إنتاجية تبلغ نحو 745 ميغاواط، وبنسبة 36.82 ٪ من إنتاج الدول العربية، حيث تم تطوير إنتاج الطاقة من الرياح بمشروع "جبل الزيت"بنسبة 35 ٪، وإضافة 200 ميغاواط أخرى. كما تم الاتفاق مع شركة سيمنس على إنشاء 12 مزرعة رياح بطاقة إجمالية 2 غيغاواط.

هذا وقد تم إصدار القانون رقم 203 لسنة 2014 لتحفيز الاستثمار فى مجال الطاقة الجديدة والمتجددة والذي يتضمن مجموعة من الاليات التي تساعد المستثمر على الدخول في هذا النشاط، على رأسها التزام الدولة بشراء كامل الطاقة المنتجة من مشروعات القطاع الخاص وتقديم الضمانة السيادية التى تحفظ لأي مستثمر حقوقه في أى مشروع.

كما صدر القانون الموحد للكهرباء بقرار السيد رئيس الجمهورية بالقانون رقم 87 لسنة 2015 ولائحته التنفيذية والذي يهدف إلى تجميع التشريعات والقوانين المتعلقة بمرفق الكهرباء في قانون واحد ويشجع الاستثمار في مجال إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة، وتحقيق الفصل الكامل بين أنشطة إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء، ويعظم دور جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك بالإضافة إلى تهيئة المناخ الجاذب للاستثمار في مجال إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء.

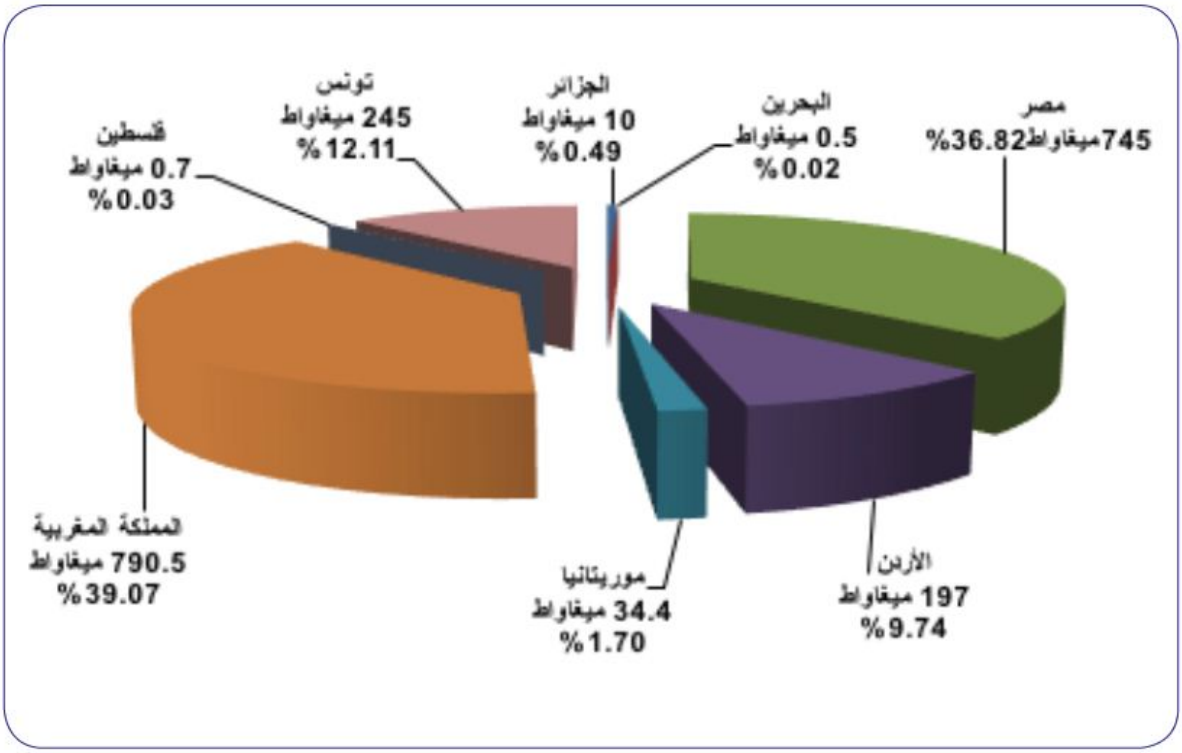
إن الإصلاحات التي حققتها وزارة الكهرباء فى مجال الطاقة، منها تعريفة التغذية، تساهم في جذب المستثمرين لضخ استثمارات في الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى عدد من الشركاء في التنمية، مثل البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، وبنك الاستثمار الأوروبي.

كما تم اتباع استراتيجية للطاقة المتجددة، تتمثل في تنويع مصادر الطاقة ووصول الدعم لمن يستحقونه فى هذا المجال، حيثإن مشروعات الطاقة المتجددة تتضمن تعظيما للمكون المحلي وتوفير فرص اللعمل، بالإضافة إلى الوصول إلى المناطق الأكثر احتياجا، مما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

كذلك تم التوقيع خلال المنتدى الاستثماري لدول الاتحاد من أجل المتوسط في مجال الطاقة المتجددة، الذي عقد بجمهورية مصر العربية في أكتوبر 2017 على اتفاقية في مجال الطاقة الشمسية بين شركة السويدي إليكتريك، وشركة كهرباء فرنسا، والبنك الأوروبى لإعادة الإعمار والتنمية، بإجمالي مبلغ 150 مليون دولار لإنشاء محطتي طاقة شمسية 100 ميجاوات، وثلاثة اتفاقيات لشراء الطاقة لمشروعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية قدرة 150 ميجاوات مع تحالف شركات « SWICORP, TBEA ACCIONA»، وذلك في منطقة بنبان شمال مدينة أسوان ضمن برنامج تعريفة التغذية بالمرحلة الثانية.

إن استراتيجية قطاع الطاقة حتى 2035، التى تم تحديثها بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي وتم اعتمادها من المجلس الأعلى للطاقة هي الأساس والمرجع لتخطيط الطاقة بمصر، والذي يتضمن تعظيم مشاركة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة لتصل نسبتها من 30-40% حتى عام 2035. وترتكز على خمسة محاور رئيسية وهي: تحقيق أمن الطاقة، الاستدامة، الحوكمة للشركات والمؤسسات التابعة لقطاع الكهرباء والطاقة المتجددة، وخلق سوق تنافسى للكهرباء فضلا عن تقليل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري والتخفيف من آثار التغيرات المناخية.

الطاقة الكهربائية المنتجة من مشروعات إنتاج طاقة الرياح المركبة وتوزع نسب إنتاجها على مستوى الدول العربية لعام 2015



المصدر: Renewable Energy in the Arab Region Overview of Developments 2016

سابعا: الطاقة المتجددة بدول الخليج

تمهيد:

تحتل الدول المنتجة للنفط ومنها دول مجلس التعاون الخليجي، مكانة بارزة في قطاع الطاقة العالمي، الذي يشهد نموا وطلبا متناميا، حيث إن باستطاعة هذه الدول المنتجة للنفط الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي، وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل وبشكل متنام الطاقة المتجددة.

ويعتبر الإستثمار في مصادر الطاقة المتجددة خطوة منطقية بالنسبة للدول التي تعتمد اقتصاداتها بشكل كبير على إنتاج وتصدير النفط والغاز، حيث يساهم هذا الإستثمار في التحول من دول منتجة ومصدرة للنفط والغاز إلى لاعب مهم في مجال الطاقة بشكل عام.

كما ستساهم عملية الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بتنويع الإقتصاد وتنمية وتطوير رأس المال البشري اللازم لبناء اقتصاد مستدام قائم على المعرفة.

ومن هذا المنطلق استشعر المجلس الفني لهيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية أهمية الطاقة المتجددة وأصدر قرارا في اجتماعه الثالث والثلاثين بإنشاء لجنة فنية خليجية متخصصة (GSO TC 13)في مجال مواصفات الطاقة المتجددة وتقنيات تخزين الطاقة،وتتولى المملكة العربية السعودية رئاسة وأمانة اللجنة، وياتي هذا القرار متماشيا مع توجهات الدول الأعضاء في الإستفادة من مصادر الطاقة المتجددة للمحافظة على الثروات بشكل مستدام. ومن المأمول أن تساهم هذه اللجنة الفنية في التركيز على إعداد المواصفات القياسية الخليجية التي تناسب الظروف المناخية لدول المجلس وتلبي متطلباتها في الإستثمار في هذا المجال. وقد انضم لعضوية اللجنة (GSO TC 13) عدد من الخبراء المتخصصين في مجال الطاقة المتجددة وتقنيات تخزين الطاقة.

ونظرا لأهمية توفير الطاقة وترشيد استهلاكها في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، فقد عملت على إيجاد حلول ورؤى تنسجم مع تطلعاتها المستقبلية في هذا الجانب. حيث قامت الجهات المعنية في دول المجلس بإعداد الخطط والقوانين والمعايير اللازمة التي تهدف إلى رفع كفاءة الطاقة وترشيد الإستهلاك، والحد من هدر الطاقة. وقد أحدثت المواصفة القياسية ISO 50001 للحد من العمليات التي تؤثر سلبا على الطاقة وتساعد على الإمتثال للقوانين واللوائح الفنية والمتطلبات اللازمة باستمرار. فهي نظام يقوم بتحديد الطرق التي تتم من خلالها إدارة الطاقة وتوضيح النقاط التي يمكنك من خلالها ترشيد الطاقة وتحديد احتياجات المؤسسة وكيفية إدارتها لمصادر الطاقة التي تحتاجها عن طريق فريق عمل لإدارة الطاقة وترشيدها، لإعطاء تحسين مستمر لأداء الطاقة دون انقطاع.

➢ دولة الإمارات العربية المتحدة:

إن الإمارات من أكثر دول العالم اهتماما بالتحول إلى الطاقة المتجددة، وذلك على الرغم من أنها واحدة من الدول المهمة على الخريطة النفطية العالمية، التي كان من الطبيعي أن تكون استثماراتها موجهة إلى الطاقة التقليدية، لكنها خصصت ميزانيات سخية لقطاع الطاقة المتجددة على مدار عقود، وتجلى ذلك بوضوح لدى إعلانها في نهاية 2009، نيتها استثمار نحو 500 مليار دولار في مشروعات الطاقة المتجددة خلال 2010 - 2015، تعزيزا لدورها الريادي في مجال الطاقة، وتحقيقا لأهداف الاستدامة ونشر تقنيات الطاقة المتجددة

وخلق بيئة مثالية تشجع الابتكار وتؤدي إلى فرص عمل جديدة تدعم مسيرة التنمية الاقتصادية. كما تستعد الإمارات لرفع نصيب الطاقة المتجددة إلى 10% من مزيج الطاقة خلال العام 2017، بعد أن رسخت الدولة مكانتها الريادية العالمية في قطاع الطاقة المتجددة من خلال تنفيذ مشاريع نوعية داخليا، كما أعلنت اعتزامها استثمار 163 مليار دولار في مشروعات الطاقة المتجددة، لتوفير نصف حاجياتها من الكهرباء، للوصول إلى هذا الهدف بحلول عام 2050، وذلك لتحقيق توازن بين الحاجيات الاقتصادية والأهداف البيئية.

تتبنى دولة الإمارات استراتيجية تهدف إلى إنتاج 75% من الكهرباء من الطاقة الشمسية بحلول عام 2050، وقد أعلنت مؤخرا بأنه سوف يتم البدء في مشروع لإنتاج الطاقة الشمسية بتكنولوجيا الفوتوفولتية (Photovoltaic) بطاقة 200 ميغاواط لصالح وزارة الطاقة.

وكانت امارة ابو ظبي قد اقامت مشروعات تعتمد على تقنيات الخلايا الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة، بينما تركز امارة دبي حاليا على استخدام انظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية. حيث إن مبادرات الطاقة الشمسية قد تقدمت بشكل كبير منذ عام 2000.
وتعد مدينة مصدرأكبر برنامج يهدف إلى تطوير طاقة نظيفة في العالم، باستثمارات زادت على 22 مليار دولار، منذ عام 2008 حيث عقدت "مصدر" اتفاقيات عدة مع شركات عالمية لتنفيذ حزمة واسعة من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة، بينها مشروع لبناء منشأة تنتج ألواحا شمسية في إطار برنامج رصد له مليار دولار، واتفاقية قيمتها 1.2 مليار دولار لبناء محطة توليد تعمل بالخلايا الشمسية أو الفولتضوئية، إضافة إلى عدد من المشاريع الأخرى، و منها مشروع لخفض الانبعاثات الغازية التي تسبب الاحتباس الحراري، و كذالك مشروع لاستخدام طاقة الرياح.

ومن هذا المنطلق تعد مدينة "مصدر" مركزا عالميا ناشئا للطاقة المتجددة التقنيات النظيفة التي تضع الشركات القائمة في أبوظبي في قلب هذه الصناعة العالمية. كما يصف الخبراء مدينة مصدر في أبوظبي بأنها مدينة المستقبل، مدينة خالية من ثاني أكسيد الكربون و خالية من النفايات و خالية من السيارات. إنها مدينة القرن الواحد والعشرين وهي تتسع لنحو 5000 نسمة وستغطي معظم حاجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

إن أهم المشروعات الوطنية التي يمكن ذكرها مشروع محطة «شمس 1»، وهي أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم، في المنطقة الغربية من إمارة أبوظبي وتبلغ مساحتها نحو 2.5 كيلو متر مربع، وتنتج 100 ميغاوات من الطاقة الكهربائية، بما يكفي لإمداد 20 ألف منزل في دولة الإمارات، ضمن حقل شمسي مؤلف من 768 مصفوفة من عاكسات القطع المكافىء لتجميع الطاقة الشمسية وتوليدالطاقة الكهربائية النظيفة والمتجددة.
وستسهم هذه المحطة المبتكرة في الحد من الإنبعاثات الكربونية بما يقارب 175 ألف طن سنويا. وتهدف أبوظبي إلى تامين 7% من حاجاتها في مجال الطاقة عبر مصادر متجددة بحلول العام 2030.
ويتضمن المشروع صفوفا طويلة من الالواح العاكسة للضوء على مساحة توازي 285 ملعب كرة قدم، وذلك في صحراء المنطقة الغربية في إمارة أبوظبي، على بعد حوالى 120 كيلومترا من مدينة أبوظبي وكانت تكلفة هذا المشروع قد بلغت 600 مليون دولار.
يتضمن مزيج الطاقة المستهدف بحلول 2050، الذي تم الإعلان عنه من خلال استراتيجية الإمارات للطاقة للعقود الثلاثة المقبلة، تنويع مصادر الطاقة بنسبة موزعة من خلال تحديد نسبة 44 بالمائة للطاقة النظيفة،و38 بالمائة للغاز، و12 بالمائة للفحم الأخضر و6 بالمائة طاقة نووية.وسيتم تنفيذ الإستراتيجية ضمن ثلاثة مسارات، الأول يعنى بمبادرات الإنتقال السريع لكفاءة استهلاك الطاقة وتنويع مصادرها وأمن

الإمداد، وآخر يركز على إيجاد حلول جديدة تتكامل مع أنظمة الطاقة والنقل، إضافة إلى مسار ثالث للبحث والتطوير والإبتكار لتوفير طاقة مستدامة.

- **مملكة البحرين:**

بذلت مملكة البحرين جهودا كبيرة ورائدة في مجال ترشيد استخدام الطاقة، حيث أن الرؤية الاقتصادية لمملكة البحرين 2030، تعطي أهمية خاصة على تخصيص حوافز لخفض وإدارة الطلب على الكهرباء والاستثمار في تكنولوجيا الطاقات النظيفة أو ما يسمى بالطاقات " الخضراء" وتطوير المواصفات والمعايير التي من شانها دعم استدامة الموارد، على المدى البعيد وتحقيق ادارة الطلب على الكهرباء والمياه بشكل أفضل. حيث أصبح من الضروري بالنسبة للبحرين تنويع مصادر الطاقة عن طريق استغلال مصادر الطاقة المتجددة، وتطوير طرق مبتكرة لضمان الاستخدام الأكثر كفاءة للطاقة، خصوصا وأن هناك إمكانيات كبيرة للقيام بمبادرات لتحسين كفاءة الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة في البحرين لخلق تنمية مستدامة على المدى الطويل.

كما تم التوقيع خلال العام 2014 على اتفاقية حول المشروع الخاص بإنشاء وحدة متخصصة للطاقة المستدامة والتي تعنى بالاستفادة من الطاقة المتجددة وتعزيز كفاءة الطاقة ووضع الاستراتيجيات والسياسات والتشريعات التي من شأنها تحفيز مبادرات الاستثمار في الطاقات المتجددة.

وخلال بداية العام 2017 تمت الموافقة على خطة وطنية للطاقة المتجددة، أعدتها اللجنة العليا للثروات الطبيعية والأمن الإقتصادي، تهدف إلى زيادة الإعتماد على الطاقة المتجددة خلال السنوات المقبلة.

وحددت الخطة زيادة الإعتماد على الطاقة المتجددة بنسبة 5 بالمائة من استهلاك الطاقة الكلي في البلاد كهدف وطني يتم بلوغه بحلول عام 2025، على أن تصل هذه النسبة إلى 10 بالمائة بحلول العام 2035.

كما افتتح مصنع "سولار وان" وهو أول مصنع في مملكة البحرين لإنتاج ألواح توليد الطاقة الشمسي في يناير 2017.حيث يمثل هذا المصنع تحولا في مجالات الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة، ويساند سياسة الدولة لتشجيع الاستثمار واستخدامات الطاقة الشمسيةلانتاج الكهرباء، كما تم اعتماد الخطة الوطنية لرفع كفاءة الطاقة والخطة الوطنية للطاقة المتجددة والتي تضمنت عددا من الأهداف من ضمنها وضع هدف وطني للاعتماد على الطاقة المتجددة في مملكة البحرين بنسبة 6%، من مصادر الطاقة في البلاد بحلول عام 2025، كما أن هذه الخطط والأهداف سوف تساعد البحرين في تحقيق أهداف التنمية المستدامة و جذب الاستثمارات الدولية الجديدة، يجعلها تجذب تكنولوجيا جديدة تساعد في تنوع مصادر الاقتصاد الوطني .

ان هذا المصنع هو استثمار بحريني بالكامل، ويدار بأيدي عاملة بحرينية، حيث يعمل المصنع بطاقة إنتاجية أولية تصل إلى 60 ألف لوحة شمسية في السنة كافية لتوليد 15 ميغاوات من الكهرباء، وسوف يشمل تطوير انتاج المصنع على ثلاثة مراحل، وسيوفر في مرحلته الأخيرة ما يقارب 50 فرصة عمل للبحرينيين.

- **المملكة العربية السعودية:**

تتميز المملكة العربية السعودية بوفرة مصادر الطاقة الشمسية، حيث تعتبر أحد أكثر المناطق ارتفاعا في معدلات الإشعاع الشمسي في العالم. قد بدأت المملكة خلال السنوات الأخيرة تنظر إلى الكثافة العالية للطاقة الشمسية على مدار العام، والقدرة على استخدام الطاقة الجيوحرارية، وطاقة الرياح، والطاقة المحولة من النفايات، على أنها فرص اقتصادية واعدة تعزز الخطط المحلية، بالاعتماد على قطاعات الطاقة المتجددة للحد من التأثير السلبي على البيئة.

وقد ركزت أهداف المملكة في التنمية والاقتصاد، على مدار السنوات الخمس عشرة (15) المقبلة، على الموارد الطبيعية التي تمثل نقاط القوة في البلاد، حيث وضعت رؤية المملكة 2030 منهجية واضحة لسوق تنافسي للطاقة المتجددة محليا، من خلال تحرير سوق المحروقات تدريجيا، وتوفير التمويل اللازم من خلال شراكات بين القطاعين العام والخاص في مجال الصناعة، ووضع إطار قانوني وتنظيمي يسمح للقطاع الخاص بالملكية والاستثمار في القطاع، والعمل على توطين نسبة كبيرة من سلسلة قيمة الطاقة المتجددة. كما تعتبر الصناعات المتعلقة بالطاقة المتجددة من الصناعات ذات التقنيات الجديدة، التي سترفع من القيمة المضافة للمنتجات الأساسية والثروات الطبيعية المتوفرة محليا.

إن إطلاق مبادرة خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز للطاقة المتجددة، ستضع المملكة في موقع متقدم بين منتجي الطاقة المتجددة، في العالم بحلول العام 2023 بقدرة إنتاجية تصل إلى 10 جيغاواط وتحويل المملكة إلى منتج رئيس للطاقة المتجددة، وتحقيق أعلى معايير الكفاءة في إنتاج واستخدام الطاقة، كما أنه يتضمن منهجية عمل وخريطة الطريق، لتنويع وتحويل السعودية إلى قوة في الطاقة الشمسية، التي تتضمنها رؤية 2030،إلى جانب التأكيد على التزام المملكة بالتعاون في قضايا المناخ العالمي، خاصة وأن المملكة استكملت تطوير الإطار التشريعي والتنظيمي المناسب لعصر الطاقة المتجددة إضافة إلى تطوير مراكز الأبحاث والبيانات المتخصصة، والتي ستمثل مرجعا للمستثمرين المحليين والعالميين في قطاع الطاقة المتجددة.كما تم إطلاق مناقصات لعدد من المشاريع أمام القطاع الخاص،خاصة وأن البرنامج الوطني للطاقة المتجددة إعتمد قرارات إستراتيجية لبناء علاقة منسجمة وموثوقة مع القطاع الخاص في هذه المشاريع.وبذلك تكون المملكةمصدرة للطاقة الكهربائية من خلال عدة موارد كالأحفورية والطاقة المتجددة، ستكون قادرة على تصدير التكنولوجيا من خلال الأبحاث والتطوير والتصنيع.وتوفرالمبادرة نحو 7 آلاف فرصة وظيفية للشباب في المجالات الهندسية والتقنية والإدارية، وإدخال 3450 ميغاوات من الطاقة المتجددة، أي ما يعادل 4% تقريبا من الطاقة المنتجة حاليا، ضمن تعدد مصادر الطاقة.

كما تم إطلاق المركز الوطني لبيانات الطاقة المتجددة التابع لمدينة الملك عبدالله للطاقة الذريةوالمتجددة، وتسعى المملكة من خلاله حتى عام 2023، للوصول بالسعات المركبة من الطاقة المتجددة إلى 9500 ميغاوات، وتوليد 13 ألف وظيفة مع توفير 56 مليون برميل وقود مكافئ، من خلال استخدام خمسة أنواع من الطاقة المتجددة هي: طاقة الرياح، والطاقة الشمسية الحرارية، والطاقة الشمسية الكهروضوئية، وتحويل النفايات إلى طاقة، والطاقة الجيوحرارية.

وتم مؤخرا إطلاق مشروعين للطاقة المتجددة، وطرحهما للمستثمرين المحليين والعالميين، الأول بقدرة 300 ميغاواط للطاقة الشمسية في "اسكاكا"، والثاني مشروع لطاقة الرياح في تبوك، بقدرة 400 ميغاواط. وقد تم تأهيل 27 شركة لدخول المنافسة على أول مشروع للطاقة الشمسية بالمملكة في مدينة اسكاكا. ويعد هذا المشروع نقطة البداية لحوالي 60 مشروعاسيتم التخطيط لطرحها على مدى السنوات السبع المقبلة.

ويرجح عديد من الخبراء في مجال الطاقة أن يؤدي استخدام مصادر الطاقة المتجددة في السعودية إلى تخفيض كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل ثمانية ملايين طن سنويا، كما سيوفر 18 مليون برميل زيت خام مكافئ سنويا بحلول عام 2020.

- **سلطنة عمان:**

تستقبل سلطنة عمان يوميا الإشعاع الشمسي الذي يتراوح من 5500-6000 وات ساعة/متر مربع في اليوم في شهر يوليو إلى 2500-3000 وات ساعة/متر مربع في اليوم في شهر يناير، مما يجعلها واحدة من أعلى كثافات الطاقة الشمسية في العالم. وقد حددت رؤية عام 2020" هدفًا لإنتاج 10% من متطلبات سلطنة عمان من الكهرباء من موارد الطاقة المتجددة بحلول عام 2020.

في أواسط 2015 وقعت شركة نفط عمان عقدا من شركة أمريكية لبناء أكبر محطات الطاقة الشمسية في العالم "مرآة"، وتعمل بطاقة 1021 ميجاواط بتكلفة إجمالية بلغت 600 مليون دولار، وتقوم بتسخير أشعة الشمس لإنتاج البخار الذي سيستخدم في "الإستخلاص المعزز للنفط " من خلال الطاقة الحرارية، وكذلك في استخراج النفط الثقيل في حقل "امل "ومن المتوقع أن يبدأ المشروع بتوليد البخار خلال العام الحالي 2017. وسوف يوفر المشروع 5.6 تريليون وحدة حرارية بريطانية من الغاز سنويا حيث يمكن تحويل فوائضه عن الإستهلاك المحلي للتصدير، أو لتوليد طاقة كهربائية تكفي لسد حاجة ما يناهز ربع مليون نسمة، كذلك حيلولته دون انبعاث 300 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا. كما أن هذا المشروع بنهاية العام سيجعل من سلطنة عمان صاحبة أكبر محطة إنتاج للطاقة الشمسية في العالم من خلال"محطة مرآة ".

ومن المتوقع أن تصبح الطاقة الشمسية في سلطنة عمان أرخص تدريجيا في المستقبل القريب، ويمكن أن يكون أفضل عائد للاستثمارات. ويتحدد نجاحها بمجرد السياسات التنظيمية والحوافز الحكومية المالية والتمويل العام.

- **دولة قطر:**

دولة قطر تبذل جهودا واسعة في إطار استراتيجيتها لتحسين كفاءة الطاقة وتطوير تقنيات الطاقة الشمسية وافتتاح مركز كفاءة الطاقة ونظرا لما تمثله الاستدامة من ركن جوهري في رؤية قطر الوطنية 2030، كان من الضروري تطوير وسائل بديلة ونظيفة لإنتاج الطاقة ولهذا رسمت الدولة خطة طموحة لتوليد 1,8 جيجاواط من الطاقة الشمسية بحلول عام 2020.

وقد وقعت المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء/كهرماء/ عقود المرحلة الثالثة عشرة من مشروع توسعة شبكة نقل الطاقة الكهربائية، مع عدد من الشركات المحلية والعالمية، وذلك بقيمة إجمالية بلغت 8 مليارات و300 مليون ريال. حيث تتضمن العقود التي تم توقيعها، بناء محطات وتمديد كابلات من خلال نظام التصميم والتوريد والإنشاء بالشراكة بين شركات محلية وعالمية، بالإضافة الى عدد من المشاريع الحيوية والتي تخدم مشاريع التنمية في مختلف مناطق الدولة من خلال بناء محطات ومد كابلات بما يساعد في الارتقاء بالبنية التحتية لقطاع الكهرباء ويسهم في تحقيق رؤية قطر الوطنية 2030، حيث تتضمن العقود بناء 77 محطة، بالإضافة إلى تطوير عدد من المحطات القائمة، وأعمال تمديد الكابلات الأرضية للمحطات الرئيسية بطول 453.3 كيلومتر.
و تسعى قطر إلى توليد 16% من احتياجاتها للكهرباء من الطاقة الشمسية بحلول عام 2018كما أن شركة قطر لتقنيات الطاقة الشمسية، عبر إمكاناتها المختلفة، وسعيها إلى التسريع بعملية التحول في الطاقة، تسعى لتوليد الطاقة الشمسية من خلال إنتاج البوليسيليكون العالي الجودة بهدف تلبية الطلب العالمي المتزايد على

مصادر الطاقة الشمسية، وتوفر شركة قطر المكونات الأساسية للطاقة «الكهروضوئية» التي تسهم في تخفيض الانبعاثات الحرارية وحماية البيئة من أجل الأجيال القادمة، وهو الأمر الذي يصطف في مسيرة رؤية قطر الوطنية 2030.

إن مؤسسة قطر تقود هذا التوجه الجديد المستدام من خلال مشروعها لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وتنتج مؤسسة قطر في الوقت الراهن ما يصل إلى 85 في المائة من إجمالي الناتج المحلي للطاقة الشمسية في دولة قطر، ويهدف مشروع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية ومركز مراقبة الطاقة إلى تسريع وتيرة الاعتماد على الطاقة الشمسية كمصدر رئيس للطاقة في الدولة.

للإشارة، لدى قطر شركة جديدة " سراج" لإنتاج الطاقة الشمسية يبلغ رأسمالها 500 مليون دولار ويتوقع أن تتراوح طاقتها الإنتاجية مابين 200 و 500 ميجاواط وتعود ملكيتها بحوالي 60 بالمائة لشركة الكهرباء والماء القطرية و40 بالمائة لقطر للبترول.

- **دولة الكويت:**

إن حزمة الإجراءات والحوافز التي أعدتها الكويت، في إطار التوجه إلى مشاريع الطاقة المتجددة، جعلها تستحق جائزة جمعية الطاقة الأمريكية على مستوى الشرق الأوسط عن البرنامج الوطني للترشيد الرامي إلى توفير الطاقة بنسبة (15) خمسة عشر في المائة وتحويلها إلى طاقة مستدامة عام 2030.

لقد أصبحت مشروعات الطاقة المتجددة واقعا ملموسا في دولة الكويت تجلى ذلك، في مشروع مجمع الشقايا للطاقات المتجددة الفريد من نوعه، الذي يحتوي على تكنولوجيات مختلفة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. حيث إن مبادرة الشقايا استهدفت إنشاء مجمع متكامل لإنتاج الطاقة الكهربائية، باستخدام تقنيات مصادر الطاقة المتجددة، ويشتمل المجمع على مزيج من تقنيات الطاقة المتجددة، هي: 1100 ميغاوات لطاقة حرارة الشمس، و750 ميغاوات لطاقة ضوء الشمس و150 ميغاوات لطاقة الرياح.

وسينتج مجمع الشقايا طاقة كهربائية تكفي لسد حاجة 100 ألف منزل ويمنع انبعاث 5 ملايين طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا.

ويمكن القول أن الكويت دخلت رسميا عصر الطاقة المتجددة، حيث تم الإعلان عن ربط أول محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية من الشمس والرياح بالشبكة الكهربائية، مايؤكد إنجاز الجزء الأول من المرحلة الأولى من مشروع الشقايا للطاقات المتجددة من خلال تزويد الشبكة ب 10 ميجاواط من الطاقة الشمسية و 10 ميجاواط من الطاقة الهوائية.

وسيتم في نهاية عام 2017 ربط الجزء الثاني من المرحلة الأولى التي تبلغ 50 ميغاواط من الطاقة الشمسية بالشبكة. وبهذا تكون دولة الكويت قد حققت توليد الكهرباء بنسبة 1٪ من الطاقة المتجددة قبل عام 2018، والتي من المخطط أن تبلغ 3 ٪ قبل عام 2020، وتصل إلى 5 ٪ بحلول عام 2030، لينضم هذا المشروع إلى بقية مشاريع الطاقة المتجددة. وسيمكنالمشروع من توفير عشرة آلاف فرصة عمل أثناء التنفيذ، وحوالي ألف فرصة أثناء التشغيل. وسيوفر، عند اكتماله عام 2030،حوالي 12.5 مليون برميل نفط مكافئ سنويا.

كما أن الجزء من المشروع والخاص بتقنية الطاقة الحرارية سوف يؤمن للشبكة الكهربائية ما يقارب من 180 ألف ميغاوات/ساعة سنويا من أشعة الشمس بتكلفة إنتاج لا تزيد على 50 فلسا لكل كيلوات/ساعة على أن تبدأ المحطة بضخ إنتاجها للشبكة الكهربائية بالنصف الثاني من عام 2017.

كذلك سيتم تنفيذ مشروع محطة توليد الخيران على ثلاث مراحل ليدعم الشبكة بحوالي 4500 ميغاواط، تبدأ مرحلته الأولى عام 2020، وكذلك مشروع المؤيدين ليدعم الشبكة بحوالي 6000 ميغاواط في مرحلتيه الأولى والثانية. كما أنه في إطار جهود الحكومة لتحقيق النمو المستدام ومواجهة الزيادة المتوقعة على استهلاك الطاقة الكهربائية، فقد تم تعزيز طاقة المحطات المركبة من 17 الف ميغاوات حاليا إلى 40 ألفا بحلول 2035.وان كمية الوقود الأحفوري المستهلك إثر تشغيل هذه المحطات يقفز من 370 ألف برميل نفط يوميا إلى حوالي مليون برميل عام 2035.

تجدر الإشارة إلى أن معهد الكويت للأبحاث العلمية أطلق خطة طموحة تتضمن إنشاء ثلاث محطات تجريبية باستخدام تقنيات مصادر الطاقة المتجددة، بعد أن أثبتت الدراسات ملائمة التقنيات للظروف المناخية للبلاد فضلا عن مشروع محطة كهرباء الشقايا التي تعمل بالطاقة الشمسية وتنتج 70 ميغاواط بالساعة موزعة على ثلاثة مشاريع تمهيدية واسعة النطاق.

كما دشنت شركة نفط الكويت مشروع "سدرة 500 " للطاقة الشمسية لإنتاج النفط من حقل أم قدير،وذلك لتوليد 10 ميجاواط والذي تقدر تكلفته بحوالي 30 مليون دينار كويتي. ويعد أول مشروع ل**"نفط الكويت"** في مجال توليد الطاقة لاستخدامها في حقول النفط، وتكمن أهمية المشروع في أنه سيمكن الشركة من إنتاج طاقة بديلة عوضا عن تلك التي تستلمها الشركة من وزارة الكهرباء والماء كما أن نصف الطاقة المولدة سوف يستخدم في مجال الرفع الصناعي من الآبار، أما النصف الآخر فسوف يدخل في شبكة وزارة الكهرباء والماء.مع آمل الوصول في عام 2020 إلى توفير 20 بالمائة من الطاقة المستهلكة في الشركة من الطاقات البديلة.

هناك توجها على مستوى المدن الجديدة في الكويت، للإستفادة من الطاقات المتجددة لتقليل استهلاك الكهرباء والعمل على تقنينها وذلك لتحقيق (15) بالمائة من الطلب على الطاقة باستخدام الطاقة المتجددة بحلول عام 2030.

الفصل السادس: الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية

تمهيد:

بذلت المملكة المغربية كل الجهود، لتشجيع الإستخدام المستدام للنجاعة الطاقية، والطاقات المتجددة، والابتكار التكنولوجي والمهن الخضراء. كما أنه وبفضل الريادة الملكية، وضع المغرب استراتيجية شاملة مكنت من تطوير النجاعة الطاقية بالمملكة، في طريق تحقيق الأهداف المسطرة في اتفاق باريس حول المناخ. وهو من شأنه أن يجعل المغرب يتبوأ مكانة عالمية في مجال الطاقة المتجددة.

وتحرص المملكة المغربية على تعزيز ترسانتها القانونية في مجال حماية البيئة، لكون قضايا البيئة في المغرب تحظى بأولوية كبيرة وباهتمام العديد من الاطراف ومنها المواطن المغربي الذي يعد شريكا أساسيا ضمن المنظومة البيئية.وقد تبنى المغرب منذ عام 2009 سياسة استباقية وطموحة في مجال الطاقات المتجددة، بهدف الوصول إلى إنتاج 52% من الطاقة الكهربائية باستعمال الطاقة المتجددة بحلول عام 2030.

ولتحقيق طموحاته، اعتمد المغرب على إمكانياته الطبيعية، حيث يتمتع المغرب ب 300 يوم مشمس في السنة، وبسرعة رياح تبلغ متوسط 9م/ثانية في المناطق الساحلية على وجه الخصوص، بالإضافة إلى الموارد المائية الهامة.

وتشكل خيارات الطاقة النووية تجربة تكميلية إضافية في المغرب الذي بات يعتمد كل أنواع الطاقات المتاحة والممكنة، وتلك التي يسمح بها القانون الدولي.

إن مجهودات المملكة المغربية لم يكن وليد صدفة ولكن بصدد مجموعة من التراكمات والتحديات التي اختارها المغرب من أجل دعم البيئة والتنمية المستدامة، ودعم مشاريع كبرى واستراتيجية للطاقات النظيفة والمستدامة.

أولا:مشاريع المغرب الكبرى:

لمواكبة التنمية الإقتصادية والاجتماعية للمغرب بشكل مستدام، اتخذ المغرب الخطوات اللازمة لتحقيق إرادته السياسية بأهداف معينة، حيث بات حقلا خصبا لأوراش ومشاريع تنموية كثيرة، كما جعلت الإستراتيجية الطاقية من النجاعة الطاقية إحدى أبرز اولوياتها، على أساس تكريسها في مختلف القطاعات المنتجة.

ولزيادة حصة الطاقة المتجددة إلى 42 % وتحسين كفاءة استخدام الطاقة بنسبة 12% بحلول عام2020 تم إنشاء:

- وكالة متخصصة للطاقات المتجددة و النجاعة الطاقية (ADEREE)
- الوكالة الوطنية للطاقة الشمسية.(MASEN)
- صياغة التشريعات الخاصة بمجال الطاقة المتجددة والنجاعة الطاقية، بالإضافة إلى إحداث صندوق مخصص لذلك.
- غرين انيرجي بارك" (مركز الطاقة الخضراء)

في غضون 2030، ستصل حصة الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة إلى 52%.

مخطط الطاقة الريحية:

يضع المغرب، المتميز بطاقة شمسية هائلة وبسرعة رياح معتبرة، الطاقة الريحية في صلب إستراتيجيته المتعلقة بتطوير الطاقات المتجددة، وذلك باعتبارها مصدرا لا ينضب و في تطور مستمر.

حيث تتبوأ المملكة المغربية صدارة الدول العربية من حيث إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح، فقد ارتفعت الطاقة المنتجة من 290 ميغاواط عام 2012 إلى حوالي 790 ميغاواط في مطلع عام 2016. وذلك بمشروع طرفاية وهو مشروع مشترك بين شركتي "جي دي أو سويس" و "ناريفا هولدينج " بتمويل من البنوك المحلية، ويمثل إنتاج المملكة المغربية حوالي 39 ٪ من إنتاج الدول العربية.

القدرة الإجمالية: 2000 مغاواط في أفق 2020

الأهداف: إنتاج 14 % من إحتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الريحيةفي أفق 2020

- يتوخى المشروع بناء حقول ريحية جديدة في حدود 2020 والتي ستعمل على الرفع من إنتاج الطاقة الكهربائية الناجمة عن الرياح إلى 2000 مغاواط في سنة 2020.
- قدرة هائلة في الطاقة الهوائية مقدرة في 25.000 ميغاواط

1-1 مزرعة الرياح:Wind Farm

في إطار إستراتجية الطاقة، يدخل المغرب في مشروع كبير للطاقة الهوائية، لأجل مسايرة تنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقية، بهدف إنتاج سعة 2000 ميغاوات لإنتاج سنوي يعادل 26% من الإنتاج الحالي للكهرباء في المملكة بحلول 2020، وبالتالي تجنب انبعاث 5.6 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويا. المواقع التي تم تحديدها لانجاز هذا المشروع هي: طنجة، جبل الحديد، ميدلت، تيسكراد وبوجدور وتازة. والمزارع الموجودة الحالية طنطان، 2013، وطرفاية، 2015، ولعيون، 2013، وطنجة، 2010، والصويرة، 2007.وتنتج هذه المزرعات على التوالي: 87،101 و 300 و50،6 و 140 و 60 ميغا واط. كذلك مشاريع كبرى خاصة بالطاقات الهوائية، من بينها مركز طرفاية للطاقة الريحية، الذي يعد الأكبر في افريقيا.

1- مخطط الطاقة الشمسية:

القدرة الإجمالية: 2000 مغاواط في أفق 2020

الأهداف: إنتاج 14 % من إحتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الشمسية في أفق 2020

أهمية المشروع:

- تلبية 14 % من احتياجات الكهرباء
- خفض استيراد الطاقة بما قدره 1مليون طن من المكافىء النفطي
- منع انبعاث 3.2 مليون طن من CO2سنويا
- بلوغ قدرة إنتاج انطلاقا من الطاقة الشمسية تصل إلى 2 جيغاواط وقدرة إنتاج سنوية ب 4500 جيغاواط في أفق 2030.

1-2 المزرعة الشمسية: مشروع نور:

إن مشروع نور يشكل أكبر مركب حراري لإنتاج الطاقة الشمسية في العالم، وتراهن المملكة عليها لتأمين 42 في المائة من الاحتياجات الطاقية للمغرب عبر الطاقات المتجددة، وتعد "نور1" المرحلة الأولى من مشروع "نور-ورزازات" الممتد على مساحة 3000 هكتار، والهادف بعد الانتهاء من بناء "نور 2" و"نور 3" و"نور 4"، إلى إنتاج 580 ميغاوات من الكهرباء، وإمداد مليون منزل مغربي بالطاقة النظيفة، بحسب ما أعلنته الوكالة المغربية للطاقة الشمسية عند إطلاق المشروع.
و"نور-ورزازات" مرحلة أولى من خمس مراحل في مشروع طموح وكبير لإنتاج الطاقة، بقيمة استثمارية تبلغ 9 مليارات دولار، في عدد من مناطق المملكة التي تستورد 94% من احتياجاتها من الطاقة، وتطمح إلى تغطية 42% من هذه الاحتياجات عبر إنتاج الطاقة الشمسية بحلول عام 2020. يدخل هذا المشروع ضمن مشروعات تخفيف عبء إنفاق المملكة المغربية على الطاقة، وفي إطار التزام المملكة المغربية بخفض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة بنسبة 13٪ بحلول عام 2020، اعتمادا على طاقة الشمس والرياح والمياه.

ويتألف مركب الطاقة الشمسية "نور"، من أربع محطات للطاقة الشمسية متعددة التكنولوجيات تتماشى مع المعايير الدولية، سواءعلى المستوى التكنولوجي أو البيئي، كما تضم منصة للبحث والتنمية تمتد على مساحةأزيد من 150 هكتار.
وقد بدأ المغرب تشغيل محطة "نور 1"، بينما تستمر أعمال البناء في محطتي " نور 2 " و" نور3"، وجميعها في إقليم ورززات ومن المنتظر أن تنتهي أشغال محطة "نور 4" مع نهاية عام2018.

محطة "نور 1"

تعد محطة الطاقة الشمسية المركزة ذات المولد الأحادي الأكبر في العالم، وتعتمد محطة "نور 1"، أول محطة ضمن مركب الطاقة الشمسية "نور ورزازات" والمتوقع أن تصل طاقتها الإنتاجية إلى 160 ميغاواط، على نمط التوليد المستقل للطاقة. وتستخدم هذه المحطة، المشيدة على مساحة تناهز 480 هكتارا، تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية بالاعتماد على ألواح لاقطة مقعرة بقدرة تخزين حراري تصل إلى ثلاث ساعات والذي يعتمد تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة (تقنية المرايا المقعرة).

محطة "نور 2"

سيتم إنجاز المحطة الثانية لمشروع "نور- ورزازات" على مساحة 750 هكتارا، وتبلغ قدرتها الإنتاجية 200 ميغاوات مع قدرة تخزينية تتراوح بين 5 و6 ساعات بكلفة 810مليون يورو.

محطة "نور 3"

محطة "نور3" والتي يتم إنجازها اعتمادا على تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزةمع برج شمسي بعلو يصل إلى 143 مترا، وبطاقة تبلغ قدرتها الإنتاجية 150 ميغاوات مع قدرة تخزينية تتراوح بين5 و8.5 ساعات، بكلفة 645 مليون يورو.
وينتظر أن ينتهي العمل في المحطتين نور 2 ونور 3 في أغسطس ونوفمبر 2017، بحسب الوكالة المغربية للطاقة الشمسية.

محطة "نور 4"

تمت إنطلاقة أشغال إنجاز محطة نور ورزازات 4 المحطة الأخيرة ضمن أكبر مركب لإنتاج الطاقة الشمسية في العالم، ويأتي هذا المشروع الجديد الذي سيقام على مساحة 137 هكتارا، والذي سيستعمل تكنولوجيا الأنظمة الكهروضوئية، إلى تثمين استغلال موارد المغرب الطبيعية، وصيانة بيئته والعمل على استدامة تنميته الإقتصادية والإجتماعية وتأمين مستقبل الأجيال القادمة.

وتستعين نور ورزازات 4 التي تتطلب استثمارات تقدر بأزيد من 750 مليون درهم، وبطاقة قصوى قدرها 72 ميغاوات، بتكنولوجية الأنظمة الكهروضوئية التي تمكن من توليد الطاقة الكهربائية بشكل مباشر انطلاقا من الإشعاع الشمسي عبر الخلايا شبه الموصلة.

وسيتم تطوير محطة نور ورزازات 4، التي ستدخل حيز الإشتغال في حدود الفصل الأول من سنة 2018، في إطار شراكة تجمع بين الوكالة المغربية للطاقة المستدامة " مازن "، الفاعل المركزي في مجال الطاقات المتجددة بالمغرب ومجموعة من المقاولات والفاعلين الخواص، على رأسهم مجموعة "أكواباور" وذلك بعد طلب عروض دولية.

وينسجم مشروع محطة "نور ورزازات 4"، مع الالتزامات الدولية للمغرب، المتعلقة بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، ومخططاته للرفع من مساهمات الطاقات المتجددة في إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية إلى 52 % في أفق 2030. كذلك من خلال "نور ورزازات 4"، سيتحول مركب "نور" بمحطاته الأربع، إلى أكبر موقع لإنتاج الطاقة الشمسية متعددة التكنولوجيات في العالم.
وتتوقع الحكومة المغربية أن تساهم هذه المراحل الخمس عند الانتهاء منها بعام 2020، في خفض الانبعاثات من غاز ثاني أوكسيد الكربون بنحو 9 ملايين طن سنويا.
كما أن المغرب ومنذ العام 2016 شرع في تفعيل خارطة الطريق لتنمية الطاقة الشمسية الفوتوضوئية والتي تروم تطوير استعمال الطاقة الفوتوضوئية في إنتاج الكهرباء ولاسيما بالقطاع السكني والخدمات، حيث تم لهذا الغرض إطلاق برنامج إنجاز عدد من محطات الطاقة الفوتوضوئية بأطراف الشبكة وبقدرة إجمالية تصل إلى 400 ميغاواط، مبرزا أن هذا البرنامج يشمل مشروع "نور تافيلالت" بقدرة 100 ميغاواط، و"نور أطلس" بقدرة 200 ميغاواط، بالإضافة إلى "نور أركانة" بقدرة 100 ميغاواط.

2- مخطط الطاقة الكهرمائية:

الأهداف:

-إنتاج 14 % من احتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الكهرومائيةفي أفق 2020

- إنشاء وحدات صغيرة للطاقة الكهرومائية من 3 ميغاواط للوحدة أي ما يعادل 300 ميغاواط من مجموع الوحدات للوصول إلى 100 وحدة بحلول 2030 مع إمكانية التخفيف من انبعاث الكربون بما قدره 715 ألف طن من مقابل CO_2 في السنة.

1-3 الطاقات المتجددة المرتبطة بالماء:

باعتبارها المفتاح المؤدي لتحقيق الأهداف التنموية الكبرى والناتجة من الموارد المائية المخزونة خلف السدود أو من مياه البحر والمحيطات، فالطاقة الكهرومائية، مصدر متجدد يعتمد على الدورة الطبيعية للماء. وفي هذا الصدد، المغرب سينتقل من 139 سد مائي سنة 2015 ليصل إلى 170 في أفق 2030.

3- تعزيز النجاعة الطاقية:

تعد النجاعة الطاقية، باعتبارها أحد التوجهات الرئيسة ضمن الاستراتيجية الطاقية الجديدة للمغرب، حجر الزاوية في النموذج التنموي الذي تعمل المملكة على إرسائه، وسبيلا للحد من الارتهان الطاقي للخارج.

حيث وضع المغرب استراتيجية وطنية جديدة في مجال الطاقة لتأمين التزويد بها مع نهج مقاربة قوامها التنمية المستدامة مع التحكم في الطلب على نحو أمثل.

وفي إطار هذه الإستراتيجية، تم اعتماد عدة مبادئ توجيهية همت إنشاء مزيج كهربائي أمثل يرتكز على خيارات تكنولوجية موثوقة وتنافسية، وتعبئة الموارد المحلية من خلال تطوير استخدام الطاقة المتجددة وتعزيز النجاعة الطاقية باعتبارها أولوية وطنية.

وقد حددت الإستراتيجية الوطنية للنجاعة الطاقية كهدف خفض استهلاك الطاقة ب 25 % في أفق 2030 وترمي إلى:

- التقليل من التبعية الطاقية: استهلاك أحسن مع تلبية الإحتياجات الطاقية الملحة
- التحكم في كلفة الطاقة من أجل تنافسية المنتوج الوطني

تحسين منحنى التحمل الكهربائي

- الحفاظ على البيئة: الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للارتفاع الحراري
- تشجيع الاقتصاد والاستثمار
- خلق حوالي 40.000 منصب بحلول عام 2020بواسطة مشاريع الطاقة المتجددة والنجاعة الطاقية.

للإشارة فإن هناك العديد من التدابير الهامة في مجال النجاعة الطاقية قد تم تنفيذها أو هي في طور التنفيذ من طرف المكتب الوطني للكهرباء والماءالصالح للشرب، بما فيها على الخصوص، إدخال تقنية LED للإحتياجات الخاصة بالإنارة المنزلية والعمومية وتركيب عدادات ثنائية لمراكز الساعي من الجهد المنخفض بالنسبة للزبائن في القطاع السكني، والخاضع للضريبة المهنية حيث يتجاوز استهلاكهم 500 كيلوواط ساعة في الشهر.كما يساهم المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب في تنفيذ تدابير اتخذت من طرف السلطات العمومية لتعزيز النجاعة الطاقية كإضافة ساعة إلى التوقيت العالمي الموحد GMT+1 ووضع بنيات تعريفية تسهل عملية ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية.

4- المخطط الوطني لمكافحة الإحترار المناخي:

- **إجراءات التخفيف:**

- تناهز قدرات التخفيف من غازات الاحتباس الحراري 60 مليون طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون في السنة في أفق 2030.

همت بالخصوص القطاعات التالية: الطاقة: (الطاقة المتجددة والنجاعة الطاقية) النقل،النفايات، الفلاحة والغابة

- **إجراءات التكيف:**

تهم بالأساس القطاعات التالية: الأرصاد الجوية، الماء،الفلاحة، الغابة، الصيد، الإسكان، الصحة السياحة.

- **إجراءات الحكامة:**

- **المبادرة الوطنية للتنمية البشرية**:إدماج مكافحة التغيرات المناخية في المشاريع

- **الحكامة:**

1- الأنشطة الوظيفية:

- الريادة والتمويل والإبلاغ والتقييم والتواصل

2-الأنشطة العملية:

- المشاركة في المفاوضات المناخية
- إعداد البلاغات الوطنية حول التغيرات المناخية

5- التطهير السائل ومعالجة المياه العادمة:

الأهداف:

- الرفع من نسبة الربط بشبكةالتطهير السائل بالمجال الحضري إلى 75% في أفق 2016 و 80%في أفق 2020 و100 %في أفق 2030
- تقليص نسبة التلوث المنزلي بنسبة 50% في أفق 2016 و 60 % في أفق 2020 و100 % في أفق 2030
- المعالجة الثلاثية للمياه العادمة وإعادة استعمالها 100 %في أفق 2030
- خلق 10.000 منصب شغل في أفق 2030

6- تدبير النفايات المنزلية والمماثلة:

- تعميم المخططات المديرية على كل عمالات وأقاليم المملكة
- الرفع من عملية جمع النفايات إلى مستوى 85 % في أفق 2016 و90 %في أفق 2020
- إنجاز مراكز لطمر وتثمين النفايات المنزلية والمماثلة لصالح كل المراكز الحضرية 100 %في أفق 2020
- إعادة تأهيل كل المطارح الغير مراقبة 100 %بحلول سنة2020
- إضفاء الطابع المهني على تدبير هذا القطاع بالحواضر لاسيما من خلال التدبير المفوض
- تطوير عملية فرز وتدوير وتثمين النفايات عبر مشاريع نموذجية لرفع مستوى التدوير إلى 20 %بحلول سنة2020
- تحسيس وتكوين الفاعلين الأساسيين في ميدان تدبير النفايات
- خلق 15.000 منصب شغل في أفق 2020

7- النقل النظيف:

إن المغرب بلغ مستوى النضج الضروري، الذي يتيح له تجسيد انتقاله الطاقي في مجال التنقل. خاصة و ان المملكة تعتبر أيضا احد المرشحين الجديين، الذين يمكن أن يساهموا في إقلاع هذا السوق بالنظر إلى الجهود المبذولة إلى غاية الآن في مجال حماية البيئة، وتطوير الطاقات المتجددة.

كما أن أي انتقال من الطاقات الحرارية إلى الطاقة الكهربائية، لا يمكن أن يتم إلا عبر وضع نظام مندمج ومنسجم، يشرك مصنعي السيارات والباحثين في مجال الطاقة، والدول والحكومات او الجماعات المحلية.

وفي هذا الصدد سيتم إطلاق أسطول هام للسيارات الكهربائية بالمغرب بمناسبة انعقاد المؤتمر الدولي للمناخ (كوب 22) في نونبر 2016 بمراكش. على أن السيارة الكهربائية تعد اليوم أفضل حل للحفاظ على البيئة والمناخ.

تنقسم التدابير المعتمدة لتشجيع النقل النظيف إلى ثلاثة مستويات:

- الوقود: استعمال الغاز وال 50 ppm والبنزين بدون رصاص
- أنماط النقل: تجديد حظيرة السيارات، تطوير النقل السككي، تطوير النقل الحضري (Tramway)
- تدبير النقل: برامج التكوين في مجال القيادة البيئية، تطبيق مخططات للنقل الحضري، مشاريع مخططات لتنقيل الشركات والإدارات والمؤسسات المدرسية...

8- الصناعة النظيفة:

اعتمدت مجموعة من المبادرات والإجراءات لتشجيع الصناعة النظيفة:

- تهييء مناطق صناعية مندمجة مع الأخذ بعين الاعتبار المعطى البيئي
- معالجة أو التخلص من النفايات الصناعية السائلة والصلبة والغازية
- الاقتصاد في استعمال المواد الأولية: الطاقة والماء..
- تشجيع استخدام التكنولوجيات النظيفة
- استخدام الطاقات المتجددة
- تطوير النجاعة الطاقية

- إجراء الفحوصات الطاقية
- استعادة وتثمين الحرارة الناجمة عن العمليات الصناعية
- تحويل الأفرنة العادية إلى أفرنة غازية .

10 -الفلاحة المستدامة:

اعتمدت مجموعة من الإجراءات من أجل تشجيع الفلاحة المستدامة

- الاقتصاد في الماء: بالتنقيط، محاربة التبذير والتسرب في قنوات الري...
- تعبئة الموارد المائية غير المعبأة، جمع مياه الأمطار، إصلاح الخطارات
- تشجيع استعمال أصناف زراعية أقل استهلاكا للموارد المائية
- استعمال مستدام للتربة

11-السكن المستدام:

إن المغرب أطلق في هذا الإطار، عددا من التجارب، كما اعتمد عدة قوانين من شأنها جعل قطاع السكن والبناء، الذي يمثل 32 بالمائة من الاستهلاك الطاقي في المغرب، يساهم بقوة في تنميته المستدامة. والفعالية الطاقية في مجال البناء.

ويمثل قطاع الإسكان في المغرب مصدرا للفعالية الطاقية والتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة. ويتميز بدينامية عالية تتميز بانجاز مجموعة من مشاريع مدن جديدة والعديد من المراكز الحضرية، تتجلى في إنتاج سنوي يصل الى 170 ألف وحدة سكنية. ويشكل قطاع العقار نحو 50 في المائة من الثروة العالمية، لكن من أجل تحويل هذه الثروة لصالح البيئة، لا بد من تعبئة استثمار مالي إضافي قدره 220 مليار دولار بحلول عام 2020.

وهناك مجموعة من الإجراءات التي اعتمدت من أجل تشجيع الإسكان المستدام:

- وضع دليل للممارسات الجيدة للنجاعة الطاقية والطاقة المتجددة في التهييء الحضري والإسكان 2010
- تشجيع النجاعة الطاقية والطاقات المتجددة في البنايات
- بلورة معايير تقنية تتعلق بالأداء الحراري في مواد البناء وكذا حول الإستدامة في البنايات

12- تدبير مستدام للغابة:

هناك مجموعة من الإجراءات التي اعتمدت من أجل تدبير مستدام للغابة نذكر منها:

- تعزيز المخطط المديري لإعادة التشجير الذي يهدف إلى إعادة تشجير 1 مليون هكتار في أفق 2030
- تطبيق المخطط المديري للوقاية ومكافحة حرائق الغابات
- إعادة التشجير بالأنواع المحلية
- إدماج أنواع جديدة

- رصد حالة الغابة
- اختبار أنواع جديدة من الأشجار الغابوية
- خلق حوالي 50.000 منصب شغل في السنة

ثانيا: القطاع الخاص بالمغرب والتصدي للتغيرات المناخية:

ان القطاع الخاص المغربي واع بالدور الذي ينبغي الاضطلاع به لتقديم الحلول في مجال التصدي للتغيرات المناخية. حيث ان العديد من المقاولات بالمغرب، انخرطت في مبادرات تطوعية لتقليص انبعاث الكربون و من اجل المساهمة في رفع التحدي المناخي.

فقد تم إحداث لجنة المناخ والبيئة والاقتصاد الأخضر داخل الاتحاد العام لمقاولات المغرب، والمركز المغربي للإنتاج النظيف، وضرورة تعبئة عدد كبير من المقاولات، من اجل الانخراط في هذه الجهود. والشراكة المتميزة التي تربط أرباب العمل المغاربة، مع مؤسسة محمد السادس لحماية البيئة، التي وضعت خارطة طريق واضحة واليات من اجل حث المقاولات وخاصة الصغرى والمتوسطة، والقطاع الخاص بشكل عام على الانخراط أكثر في هذه المبادرات.

والعمل على ضرورة تكوين المقاولات من اجل إدماج مفهوم اقتصاد الطاقة، مع الحفاظ على التنافسية، وإحداث آليات جديدة للتمويل من اجل بلوغ هذه الأهداف خاصة عبر خلق "صناديق خضراء".

ثالثا: حوافز لتشجيع اعتماد النمو الأخضر بالقطاعات الإقتصادية والمجالات:

1- البحث والتنمية والإبتكار البيئي:

- تشجيع الإبتكار في مجال التكنولوجيات النظيفة
- تعزيز الروابط بين القطاعات الإنتاجية والبحث (إنشاء وتعزيز المجمعات العلمية).
- الرفع من التمويل العام والخاص المخصص للبحث والتنمية والابتكار البيئي

2- دعم الإستثمارالأخضر:

- تعزيز التعاون مع القطاع الخاص: الشراكة بين القطاعين العام والخاص، واعتماد تحالفات إستراتيجية
- دعم المقاولات الصغرى والمتوسطة: التمويل وتقوية القدرات، والإخبار والولوج إلى الأسواق

3- الحوافز الاقتصادية والمالية:

- إدخال ووضع ضرائب بيئية لاستمالة الانتقال نحو الاقتصاد الأخضر
- تشجيع آليات طوعية: العلامات الإيكولوجية والبيئية، وضع العلامات الإيكولوجية على المنتوجات، للمساهمة في تغيير سلوك المستهلكين.

وتبقى فرص الإستثمار في الإقتصاد الأخضر قائمة وفعلية ويمكن للمغرب أن يطور هذه القطاعات الإنتاجية لتجعله، بفضل قوتها التنافسية، رائدا جهويا وقاريا في هذا المجال.
وفي هذا الصدد حددت الحكومة العديد من "المنظومات الخضراء" التي قام المجلس الإقتصادي والإجتماعي والبيئي بذكرها في تقريره كالتالي:

- **المنظومات الخضراء الأولى**: منظومات الطاقات المتجددة (المخطط المغربي للطاقة الشمسية، المخطط المغربي للطاقة الريحية)
- **المنظومات الخضراء الثانية:** منظومات النجاعة الطاقية في قطاع المباني
- **المنظومات الخضراء الثالثة:** منظومات التطهير ومعالجة المياه العادمة
- **المنظومات الخضراء الرابعة:** منظومات تدبير وتثمين النفايات

كما تم اقتراح إضافة المنظومتين التاليتين:

- **المنظومات الخضراء الخامسة:** منظومات الخشب من أجل ضمان تدبير وتثمين الرصيد الغابوي
- **المنظومات الخضراء السادسة**: منظومات النباتات العطرية والطبية على اعتبار وقعها الإيجابي على تدبير وتثمين التنوع البيولوجي النباتي و إمكانية مساهمتها في تنفيذ بروتوكول ناغويا (Protocole de No Goya)مع الإستفادة من منافع تطبيقه، خصوصا بالنسبة للسكان القرويين.

رابعا : اللجنة الإقتصادية لإفريقيا :الإنتقال للإقتصاد الأخضر يشكل هدفا استراتيجيا لتحقيق التنمية المستدامة بالمملكة المغربية:

أكدت وثيقة نشرتها اللجنة الاقتصادية لإفريقيا (مكتب شمال إفريقيا) التابعة للأمم المتحدة، خلال انعقاد ورشة عمل إقليمية حول تدبير النفايات بالمنطقة العربية، بمدينة الدار البيضاء، يومي 29 -2015/9/30أن الانتقال نحو الاقتصاد الأخضر المعتمد من قبل المغرب، يشكل هدفا استراتيجيا لتحقيق التنمية المستدامة. والتي حملت عنوان "الاقتصاد الأخضر في المغرب"، أن الانتقال نحو اقتصاد أخضر يحترم التوازنات البيئية والقادر على توفير فرص جديدة لإنتاج الثروات ومناصب الشغل المستدامة يمثل هدفا رئيسا للمقاربات الإستراتيجية الجديدة للتنمية المستدامة التي تعتمدها بعض بلدان شمال إفريقيا، خاصة المغرب . وحسب هذه الوثيقة ، فإن الإكراهات البيئية (إجهاد مائي ، تدهور البيئة ، التبعية الطاقية، تعدد أشكال التلوث،الهشاشة إزاء تغير المناخ) ، فرضت إعادة توجيه النموذج الاقتصادي نحو اقتصاد أخضر ومدمج يستند إلى القطاع الخاص وقادر على توفير فرص الشغل وتقليص الفقر وتسوية اختلالات التنمية الترابية .كماأوضحت أن الاقتصاد الأخضر يعد أحد الرهانات الرئيسية التي انخرط فيها المغرب، الذي عقد العزم على أن يجعل هذا النوع من الاقتصاد محورا استراتيجيا في سياسته الخاصة بالتنمية المستدامة، مشيرة إلى أن المغرب يعمل على تعبئة جميع الفاعلين وبناء الشراكات بين القطاعين العام والخاص للرفع من الاستثمارات التي تحترم البيئة ، والكفيلة بإنتاج القيمة المضافة ومناصب الشغل المستدامة. وأشارت الوثيقة إلى أنه تم في هذا الإطار إنجاز مجموعة من الإصلاحات المؤسسية والتنظيمية والمالية، وكذا اعتماد سياسات تحفيزية تتعلق بإدماج البعد البيئي، وتشجيع تطوير القطاعات الإستراتيجية مثل الطاقات المتجددة، والنجاعة الطاقية ، وتوفير المياه، والتدبير المستدام للنفايات الصلبة والسائلة، وتربية الأحياء المائية، والسياحة الإيكولوجية.كما أبرزت الوثيقة أن تحقيق الانتقال نحو الاقتصاد الأخضر بشكل ناجح وتسريع تنفيذ السياسة الوطنية لمكافحة تغير المناخ ، يعتبر من بين رهانات الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة.

خامسا: الإستراتيجية الوطنية للتنميةالمستدامة 2016- 2030:

إن الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة 2030، تتوخى تحقيق الانتقال التدريجي للمغرب نحو الاقتصاد الأخضر من خلال أخذ الرهانات البيئية بعين الاعتبار، والعمل على ضمان التنمية البشرية والتماسك الاجتماعي وتعزيز مستدام للتنافسية الاقتصادية.

ولتحقيق هذا الهدف تم تحديد سبعة رهانات أساسية كبرى، كما تم تحديد المحاور الاستراتيجية لكل رهان لها أهدافها وإجراءاتها ومشاريعها، من أجل دعم انتقال المغرب نحو نموذج تنموي يعتمد على الاقتصاد الأخضر والشاملمع ابتكار مفاهيم جديدة عند صياغة خطط العمل المستقبلية لتحقيق الالتقائية المنشودة بين مختلف الخطط والمبادرات القطاعية.

كما أن المغرب يتوفر اليوم على جميع المقومات للتقدم على مسار تحقيق التنمية المستدامة المنشودة، حيث تم إرساء الأسس اللازمة لتطوير شراكات فعالة وجعلها في خدمة التنمية المستدامة، مع إعطاء بعد جديد لمشاركة المنظمات الدولية والمانحين للمساهمة في تنفيذ السياسات العمومية.

لقد التزمت المملكة المغربية برفع تحديات القرن الواحد والعشرين من خلال اعتماد التنمية المستدامة كمشروع مجتمعي وكنموذج تنموي متجدد ويمكن تلخيص مسار المغرب منذ 20 سنة في ثلاث محطات كبرى وهي كالتالي:

- **المرحلة الأولى**: التأهيل الإقتصادي والإجتماعي 1992- 2000
- **المرحلة الثانية**: وضع رافعات أساسية لتسريع التنمية 2000 – 2011
- **المرحلة الثالثة**: التعديل الدستوري وأجرأة التنمية المستدامة 2011

إنسجام الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة يرتكز على أربعة مبادىء وهي:

- **المبدأ الأول**: المطابقة مع الإطار الدولي
- **المبدأ الثاني**: التطابق مع مبادىء القانون الإطار 99- 12 بمثابة ميثاق وطني للبيئة والتنمية المستدامة.
- **المبدأ الثالث**: التزام الأطراف المعنية
- **المبدأ الرابع**: استراتيجية عملية وذلك بارتكازها على تدابير ملموسة وميدانية وكذا باعتمادها على الإستراتيجيات والمخططات والبرامج التي هي في طور التنفيذ.

الرهانات السبعة للإستراتيجية:

- **الرهان الأول**: تعزيز حكامة التنمية المستدامة
- **الرهان الثاني**: إنجاح الإنتقال نحو الإقتصاد الأخضر
- **الرهان الثالث**: تحسين تدبير وتثمين الموارد الطبيعية، ودعم المحافظة على التنموع البيولوجي
- **الرهان الرابع**: تسريع تنفيذ سياسة وطنية لمحاربة التغيرات المناخية
- **الرهان الخامس**: إ يلاء عناية أكبر بالمجالات الترابية الهشة
- **الرهان السادس**: دعم التنمية البشرية وتقليص الفوارق الإجتماعية والمجالية.
- **الرهان السابع**: النهوض بثقافة التنمية المستدامة

سادسا : غرين انيرجي بارك" (مركز الطاقة الخضراء):

إن المغرب يولي اهتماما بالغا للتكوين في مجال الطاقات المتجددة حيث تم تطوير شبكة معاهد التكوين في مهن الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية، فضلا عن الاهتمام بالبحث والتطوير حيث تم إنجاز المركب التكنولوجي للطاقة الخضراء بمدينة بن جرير (غرين إينيرجي بارك) على مساحة ثمان هكتارات، وهو المنصة العالمية الأولى من نوعها على الصعيد الإفريقي. التي تعنى بالبحث والاختبار والتكوين في مجال الطاقة الشمسية.

ويعد هذا المركز، الذي تم تطويره من قبل معهد البحث في الطاقة الشمسية والطاقات الجديدة بدعم من وزارة الطاقة والمعادن والماء والبيئة ومجموعة المكتب الشريف للفوسفاط، نموذجا فريدا من نوعه يتيح خلق الانسجام وتقاسم البنية التحتية للبحث من أجل تحقيق التميز، من جهة، واكتساب المعرفة والمهارات من مختلف الشركاء من جامعات وشركات صناعية من جهة أخرى.

ويضم المركز، الذي رصد لإنجازه غلاف مالي يقدر ب210 مليون و266 ألف درهم على مساحة 8 هكتارات، عدة مختبرات في مجال الخلايا الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة موزعة على أكثر من 3 آلاف متر مربع.

كما يحتوي "غرين إنيرجي بارك" على منصة خارجية للاختبار والوصف في الهواء الطلق، فضلا عن العديد من المشاريع النموذجية على مساحة اجمالية قدرها 6.5 هكتار، حيث توفر هذه المنابر مساحة للابتكار وريادة الأعمال تشكل نقطة جذب للوسط الأكاديمي والمجال السوسيو اقتصادي.

وتسعى هذه المنصة، التي توفر حاليا 70 منصب شغل (باحثون وحاملو شهادة الدكتوراه)، إلى أن تشكل جسرا بين الجامعات والوسط السوسيو اقتصادي من أجل الانتقال من البحث الى الابتكار، وبالتالي جعل المغرب يتمركز كدولة رائدة في مجال الطاقة الشمسية.

وسيمكن نموذج مركز الطاقة الخضراء، على المدى المتوسط، من تحقيق الاستقلال المالي عن طريق البحث والتطوير والخدمات التقنية والعلمية والمصادقة على المعدات والتكوين المتخصص والتطبيق العملي وتزويد المدينة الخضراء بالكهرباء النظيفة.

وكجزء من النظام الإيكولوجي لجامعة محمد السادس متعددة التخصصات التقنية، منفتح على جميع المؤسسات الجامعية المغربية، ربط مركز الطاقة الخضراء، عدة شراكات استراتيجية مع مراكز البحث الدولية الرئيسية والصناعات لضمان نقل التكنولوجيا مع تطوير التعاون العلمي في الاتجاهين.

ويعد "غرين إنرجي بارك" اول شبكة لمنصات البحث في مجال الطاقات المتجددة. ويبقى الهدف المسطر للمركز على المدى المتوسط، هو إنشاء مجموعة من مراكز البحوث المثالية في مجالات البناء الاخضر والنجاعة الطاقية وتحلية مياه البحر ومعالجة المياه، والطاقة النظيفة (واتر انيرجي بارك) و(بيو إنيرجي بارك).

سابعا :مشروع إنجاز " البنايات الخضراء الذكية" " غرين- سمارت بيلدينغ بارك" :

سيتم قريبا إطلاق مشروع إنجاز " البنايات الخضراء الذكية"، " غرين- سمارت بيلدينغ بارك" باستثمار إجمالي يقدر ب 120 مليون درهم، في افق الشروع في استغلالها ابتداء من سنة 2019 .

وسيحتضن " غرين- سمارت بيلدينغ بارك" ايضا أول نسخة من (سولار ديكاتلون) بإفريقيا سنة 2019 وهي مسابقة دولية في مجال الإنشاءات المبتكرة والمستدامة مفتوحة في وجه الطلبة من كافة دول العالم.

ثامنا:مؤتمر (كوب COP22):

استضافت مدينة مراكش أعمال الدورة 22 لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ كوب 22، وكان الموضوع الرئيس على جدول أعمال الدورة إبرام اتفاقات جديدة بشأن المناخ. ويأتي هذا الحدث بعد الاعتماد التاريخي للاتفاق العالمي الأول بشان المناخ في مؤتمر في باريس.

حيث سيكون مؤتمر أفعال لترجمة العديد من المحاور المتفق عليها في اتفاق باريس إلى أرض الواقع ومن بينها التكيف مع الوضع، والشفافية، ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات والخسائر والأضرار.

إن المغرب الذي شارك أساسا في مفاوضات مؤتمري(كوب 19 في وارسو2013) و(كوب 20 في ليما 2014) كان أحد البلدان الأوائل التي أعلنت عن مساهمتها في التصدي للتغيرات المناخية في أفق(كوب 21) مع الإلتزام بتخفيض انبعاثاته من الغازات الدفيئة على الأقل بنسبة 13 في المائة مقارنة بسنة 2010 في أفق 2030.

- **أهداف المغرب من خلال إنجاح (كوب22):**

إن المغرب تحمس لإنجاح كوب 22 من أجل تحقيق جملة من الأهداف من بينها:

- انجاح هذا الحدث وتسريع عملية التصديق على اتفاق باريس.
- توعية المجتمع الدولي بمخاطر الإنبعاث الحراري والتغير المناخي، وضرورة الربط بين النظام البيئي.
- تعزيز تعبئة الأطراف الحكومية وغير الحكومية في إطار أجندة المناخ.
- تعزيز المفاوضات من أجل استشراف حلول عملية والقيام بالمبادرات والمشاريع الأساسية والتي ستعود بالنفع على الشعوب لتحقيق التنمية البشرية المستدامة.
- إقناع الدول المتقدمة لرفع طموحاتها لخفض معدلات انبعاث الغازات .
- دعم البلدان النامية لإعداد برامج لمواجهة التغيرات المناخية، ودعم مشاريع الطاقات المتجددة بأفريقيا.
- استعراض المشاريع الجديدة وخاصة مشروع الطاقة النظيفة للعالم المهتم بالحفاظ على البيئة.
- تحسين فرص الوصول إلى التكنولوجيات الخضراء وشروط استخدامها وتطويرها في بلادنا سواء للحد من انبعاثاتالكربون من الأنشطة القائمة أوفي إطار الأنشطة الجديدة.
- فرصة لإبراز الأهمية التي يجب أن تحتلها إفريقيا في المناقشات حول التغيرات المناخية. ومناسبة فريدة للقارة الافريقية من أجل إسماع صوتها.
- الرهان الحقيقي لمؤتمر مراكش يكمن في الانتقال الى الفعل، وتجسيد التزامات الأطراف سواء على مستوى التخفيف أو الملاءمة مع التغيرات المناخية.

- تعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص كأداة أساسية لانجاح المشاريع الخضراء.
- تدعيم قدرات كافة الدول في التعامل الناجح مع تغيرات المناخ.
- تسويق المغرب كبلد مستقر في محيط يغلي بالإضرابات والثورات والحروب .
- استقطاب سياح جدد لبلوغ أهداف 20 مليون سائح.
- تسريع المشاريع الإستراتيجية في مجال مكافحة التغيرات المناخية وتشجيع الطاقات المتجددة، يتعلق الأمر بورش خصص له المغرب ملايير الدراهم في صيغ تمويل مختلفة تهم جميع القطاعات الإنتاجية والخدماتية، إذ شرعت مؤسسات القطاع الخاص العمومي، وكذا الجمعيات المهنية والمدنية، إلى جانب الخواص في إعداد تصورات ومشاريع، تتلائم مع خصائص حماية البيئة، يرتقب أن تعرض خلال التظاهرة العالمية.
- رفع سقف أهداف المخطط الوطني للطاقات المتجددة من تلبية 42 ٪ من الحاجيات الوطنية عبر هذا النوع من الطاقات في أفق 2020، إلى 52٪ في أفق 2030 وهو مستوى الطموحات الذي يواكب بلدانا رائدة عالميا في هذا المجال الطاقي.

الفصل السابع:الطاقة المتجددة عالميا

تمهيد:

في ظل أزمة الطاقة التي تعاني منها بعض مدن ودول العالم العربي، واعتماد البعض الآخر على مصادر الطاقة غير المتجددة كالبترول والفحم لتوليد الطاقة، فإن العالم من حولنا قد بدأ بالانتباه للمشاكل البيئية التي تسببها هذه الوسائل، بالإضافة للمصير المتوقع من نضوب هذه المصادر بعد فترة ليست بالبعيدة من الزمن، وبهذا فقد استثمرت هذه الدول في البحث والتجريب في مجال توليد الطاقة باستخدام الوسائل المتجددة.

لقد تصاعد الوعي العالمي بأهمية الحاجة إلى ترشيد الطاقة ورفع كفاءة إنتاجها ونقلها وتوزيعها واستخدامها. إذ أن تخفيض كمية الطاقة اللازمة لوحدة النشاط الإقتصادي، مع المحافظة على المستوى الفني لخدمات الطاقة، يؤدي إلى زيادة في المردود الإقتصادي، والمساهمة في التنمية المستدامة وتخفيض الآثار السلبية البيئية، مما يحقق فوائد إقتصادية تتمثل بتخفيض الطلب والإستهلاك الإجمالي للطاقة، وبالتالي تخفيض واردات الطاقة بالنسبة للدول العربية المستوردة للطاقة وزيادة صادرات الطاقة بالنسبة للدول المصدرة لها.

وتنتشر مشاريع الطاقة الشمسية في وقتنا الحاضر في العالم بشكل سريع جدا حيث ان الشركات والمؤسسات أصبحت تتنافس في سرعة انشاء وتصميم مشاريع الطاقة الشمسية لتلبية احتياجات العالم المتزايدة من الطاقة، باعتبار الطاقة الشمسية أحد أهم مصادر الطاقة. وتنفق هذه المشاريع مليارات الدولارات سنويا.

ومن المتوقع أن يرتفع حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة بحدود 900 مليار دولار سنويا حتى العام 2030، بحسب ما يشير الخبراء في مجال الطاقة النظيفة والمتجددة.

ووفقا للبيانات، فقد بلغت نسبة التطور السنوي في قيمة الاستثمار في الدول الناشئة نحو 19 في المئة، ووصلت عام 2016 إلى قرابة 156 مليار دولار، متفوقة في هذا الشأن على الدول النامية، التي تراجع حجم الاستثمار فيها في هذا القطاع بنسبة 8 في المئة، ولم يزد على 130 مليار دولار.

وتستمر تكلفة الطاقة المتجددة بالتراجع عالميا وبنسب ملحوظة، حتى بات سعر الطاقة الشمسية غير المدعومة، نهاية عام 2016، في بعض الدول أقل من سعر الوقود الأحفوري.

وكان حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة والبديلة في الفترة بين العامين 2004 و2015 بلغ حوالي 2.3 تريليون دولار. وحاليا، تصل تكلفة إنتاج ميغاواط واحد من الكهرباء من مزارع الرياح إلى 22 دولارا، ومن الطاقة الشمسية 40 دولارا، ومن الغاز الطبيعي 52 دولارا، ومن الفحم 65 دولارا.

وقد أظهر تقرير لوكالة الطاقة الدولية خلال العام 2017 أن نحو 10 في المائة من تكنولوجيا الطاقة المتجددة، قد أصبح جاهزا لتحقيق أهداف التغير المناخي في الأجل الطويل مع إخفاق الحكومات في تقديم الدعم الكافي للإنتشار الواسع النطاق.

وبموجب الإتفاقية العالمية للمناخ " اتفاقية باريس " وافقت نحو مائتي دولة خلال العام 2016 على خفض مستويات انبعاثات الغازات المسببة للإحتباس الحراري في هذا القرن والحد من متوسط ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض إلى " أقل كثيرا " من درجتين مئويتين.

وهناك ثلاثة فقط من بين 26 وسيلة تكنولوجية خضعت للتقييم تمضي على المسار الصحيح صوب تحقيق الأهداف المناخية بحسب وكالة الطاقة، التي أشارت إلى أن تلك الوسائل الثلاث هي السيارات الكهربائية، تخزين الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح.

وأوضحت الوكالة إن قطاع الكهرباء العالمي من الممكن أن يصل بصافي مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى الصفر بحلول 2060، بموجب هدف لتقليص الزيادة في درجات الحرارة العالمية إلى درجتين مئويتين. وربما يصل قطاع الطاقة إلى انعدام الإنبعاثات الكربونية بحلول 2060، لتقليص الزيادة في درجة الحرارة في المستقبل إلى 1.75 درجة مئوية بحلول 2100 إذا ساهمت الإبتكارات التكنولوجية في الوصول إلى هذا المستوى.

وبلغت الإضافات الجديدة للكهرباء المولدة من الطاقة النووية عشرة غيغاواط العام الماضي، وهو أعلى معدل زيادة منذ 1990. بيد أنه ستكون هناك حاجة لمعدل زيادة قدره 20 غيغاواطسنويا لتحقيق هدف تقليص الزيادة في درجات الحرارة إلى درجتين مئويتين.

وقد قدرت وكالة الطاقة الدولية إجمالي الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة المتجددة عام 2014 بحوالي 270 مليار دولار، ويعتمد نجاح مساهمة الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية على مدى تنافسية تكلفة إنتاجها مع تكلفة إنتاج الطاقة من المصادر التقليدية،هذا وقد انخفضت تكلفة إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح خلال الفترة 2010-2015 بحوالي 30 ٪، بينما انخفضت تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمية إلى نحو 70 ٪ من قيمة تكلفتها ما قبل عام 2010، ويعزى ذلك الإنخفاض إلى التقدم في التكنولوجيات وزيادة المنتجين في آسيا.

وبالمقابل نمت الكهرباء المولدة من خلال المصادر المتجددة خلال السنوات من 2010 إلى 2015، بما يزيد على 30 في المائة ومن المتوقع أن تنمو بنحو 30 في المائة أخرى فيما بين 2015 و2020.

لكن هناك حاجة إلى تسريع النمو في توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة بنحو 40 في المائة أخرى على مدى الأعوام من 2020 إلى 2025 لتحقيق هدف الدرجتين المئويتين العالمي.

أ: الطاقة الكهرومائية:

تعد الطاقة الكهرومائية هي المصدر المتجدد الرائد لتوليد الكهرباء على مستوى العالم، وتوفر حوالي 71 ٪من إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة. وتقدر كمية الطاقة الكهرومائية المركبة المنتجة عام 2016 بحوالي 1064 غيغاواط،وتمثل نحو 16.4٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من جميع أنواع مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة، وتتمركز معظم مشروعات إنتاج الطاقة الكهرمائية الجديدة في الصين وأمريكا اللاتينية وأفريقيا.

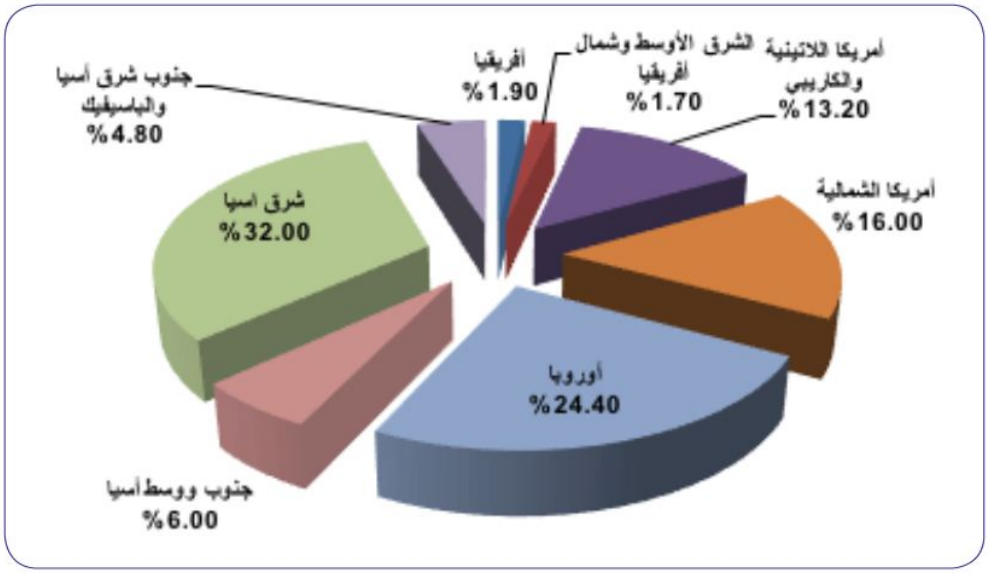
تمثل منطقة آسيا أكثر المناطق غير المستغلة لإنتاج الطاقة الكهرومائية والتي تقدر بحوالي 7195 تيرا واط ساعة / السنة مما يجعلها من أكثر المناطق المؤهلة للإستثمار. وشكلت نسبة الطاقة الكهرومائية المركبة في الصين نحو 26 ٪ من إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة في العالم في عام 2015 متقدمة بفارق كبير عن الولايات المتحدة الأمريكية والتي بلغت نسبتها 8.4 ٪، ثم البرازيل بنسبة 7.6٪ وكندا بنسبة 6.5 ٪.

أعلى الدول إنتاجا في الطاقة الكهرومائية المركبة على مستوى العالم حتى نهاية عام 2015

الدولة	الطاقة الكهرومائية المركبة نهاية عام 2015 (غيغا واط)	الطاقة الكهرومائية المضافة في عام 2015 (غيغا واط)
الصين	319	19
الولايات المتحدة الأمريكية	102	0.1
البرازيل	92	2.5
كندا	79	5.7
الهند	52	1.9
روسيا	51	0.2

المصدر:World Energy Resources 2016

توزيع نسب الطاقات الكهرومائية القائمة في المناطق الرئيسية من العالم بنهاية عام 2015



المصدر:World Energy Resources 2016

ب: الطاقة الريحية:

بلغت كميات الطاقة الكهربائية والتي تم إنتاجها من جميع توربينات الرياح المثبتة في جميع أنحاء العالم نحو 500 غيغاواط بنهاية عام 2016، حيث تم إضافة حوالي 71421 ميغاواط في الأشهر الستة الأولى من عام 2016.تشكل طاقة الرياح حوالي 4.7 ٪ من مزيج الطاقة من المصادر المتجددة لإنتاج الكهرباء. انخفض معدل نمو إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح إلى حوالي 5٪ عام 2016،بعد أن كان 5.8٪ خلال عام 2015 و5.6 ٪ عام 2014.

تمثل كل من الصين والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا والهند والبرازيل أكبر خمس أسواق عالمية لإنتاج طاقة الرياح وسجلت هذه الدول نسبة بلغت حوالي 73٪ من الإنتاج العالمي من الكهرباء من طاقة الرياح بنهاية عام 2013.

ج: الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

شهد عام 2015 نموا قياسيا في إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث تم إضافة أكثر من 50 غيغاواط وهوما يعادل 185 مليون لوحة شمسية، وتمثل نسبة أعلى بحوالي25٪ من الطاقات المضافة عام 2014، ليبلغ الإنتاج العالمي من الطاقة الكهروضوئية نحو 227 غيغاواط.

د: طاقة الحرارة الجوفية:

بلغ عدد مشروعات إنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية حوالي 44 مشروعا في 23 دولة على مستوى العالم، وذلك خلال الفترة بين شهر مارس وسبتمبر من عام 2016 سوف تضيف هذه المشروعات قدرات تبلغ نحو 1562.5 ميغاواط إلى مزيج الطاقة العالمي من المصادر المتجددة لإنتاج الكهرباء وبنسبة تبلغ نحو أقل من 0.4 ٪ من إجمالي مزيج الطاقة العالمي المنتج من المصادر المتجددة.

وتشير المعلومات والتكنولوجيات المتوفرة أن إجمالي الطاقة العالمية للحرارة الجوفية المحتملة يبلغ حوالي 200 غيغا واط، وأن نسبة كميات الطاقة المكتشفة تصل إلى حوالي 6-7 ٪ من إجمالي الطاقات العالمية.

و: طاقة الكتلة الحيوية:

بلغ إجمالي الطاقة المنتجة من طاقة الكتلة الحيوية على مستوى العالم نحو 464 تيرا واط ساعة خلال العام 2015 وبلغ معدل نمو استخدام الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة 1.2 ٪ وهو معدل ثابت منذ عام 2010.

للإشارة فقد ارتفعت استثمارات الصين الخارجية في مشاريع الطاقة المتجددة عام 2016 بمعدل 60%، إلى رقم قياسي قدره 32 مليار دولار، لتصبح رائدة في السوق العالمية للطاقة النظيفة، وفق تقرير نشره معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي. وقد أعلنت الصين أنها ستستثمر 361 مليار دولار على الأقل في مشاريع الطاقة المتجددة، بحلول 2020 بهدف الحد من استهلاكها الكثيف للفحم الذي يجعل منها قوة ملوثة.

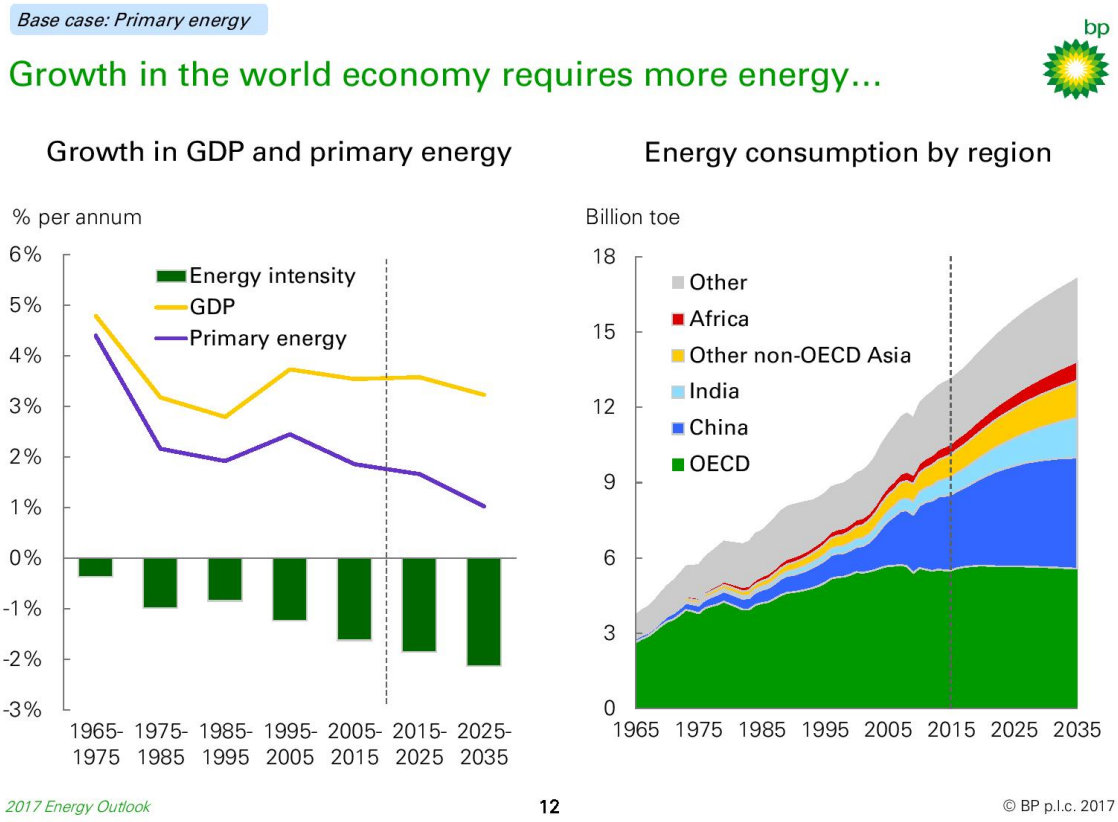
وتمتلك الصين خمسا من أكبر ست محطات للطاقة الشمسية في العالم. وعلى المستوى الداخلي، بات ثاني اقتصاد في العالم يتفوق على الولايات المتحدة في مشاريع الطاقة المتجددة .واستثمرت الصين أكثر من 100 مليار دولار في مشاريع الطاقة المتجددةفي الداخل سواء لاستغلال طاقة الريح أو الشمس أو الطاقة المائية في 2015. وبلغت استثمارات الصين في مجالات الطاقة المتجددة خلال العام 2015 نحو 103 مليارات دولار، بحسب ما جاء في تقرير لمعهد التحليلات المالية والاقتصادية الأسترالي. وأظهر التقرير أن الصين تنتج ما بين 50 و60 في المئة من ألواح الطاقة الشمسية في العالم.

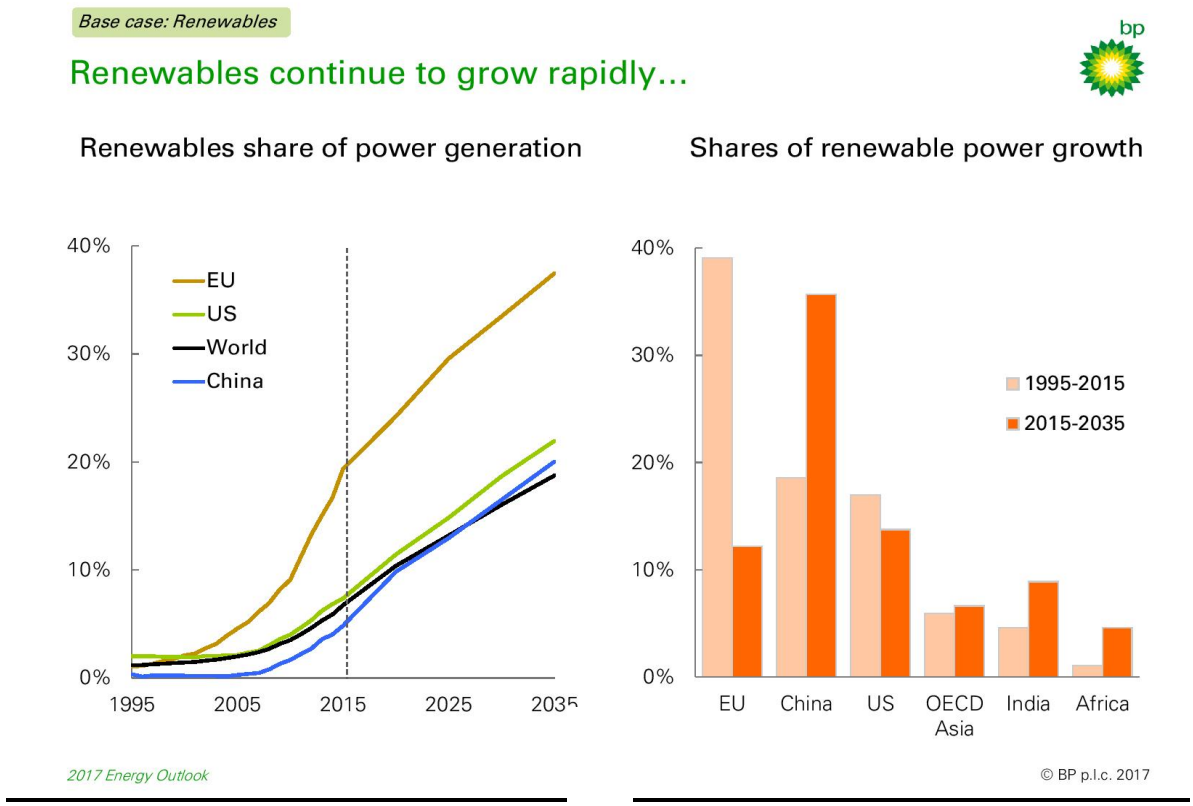
تقدر وكالة الطاقة الدولية أن المشاريع التي تمولها الصين توظف 3.5 ملايين من أصل 8.1 ملايين شخص يعملون في مشاريع الطاقة المتجددة على مستوى العالم مقارنة مع أقل من 800 ألف وظيفة في الولايات المتحدة .

وتوقعت إدارة الطاقة الوطنية الصينية أن يخلق قطاع الطاقة المتجددة الصيني 13 مليون وظيفة على الأقل بحلول 2020.

إضافة إلى الصين، فإن القانون الألماني قد أثبت نجاحا كبيرا عند التطبيق حيث أن إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة قد زاد من5.2% في سنة 1998 إلى 8% في سنة 2003، من إجمالي كمية الطاقة الكهربائية المولدة، وقد أعطي تعديل القانون الذي تم تنفيذه في عام 2008، ميزه سعرية للطاقة المنتجة من الرياح بهدف الوصول إلى مشاركة المصادر المتجددة بنسبة 30% بحلول عام 2020، كما بلغت كمية الطاقة

الكهربائية المولدة في ألمانيا من طاقة الرياح، ثلث كمية الطاقة المولدة عالميا من الرياح على الرغم من انخفاض متوسط سرعة الرياح (من 6 إلى 7 متر/ ث) بألمانيا، كذلك الطاقة المولدة من الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية باستخدام الألواح الفوتوفولطية.





يتبين من خلال الشكل أن الطاقات المتجددة استمرت في الإرتفاع حيث انتقلت من 7 بالمائة للعام 2015 إلى 20 في المائة بحلول 2035. كما أن دول الإتحاد الأوروبي أولت اهتماما أكبر للطاقة المتجددة مقارنة بالدول الأخرى، حيث ستصل نسبة الطاقة المتجددة بحلول 2035 إلى 40 في المائة.

نلاحظ كذلك أن الصين أولت أهمية ملحوظة للطاقات المتجددة في آفق 20 سنة المقبلة. علما أن هناك علاقة تنافسية بين الدول في مجال الطاقة الشمسية والريحية.

أولا: أكثر من 8.1 مليون شخص حول العالم يعملون في قطاعات الطاقة المتجددة:

يعمل أكثر من 8.1 مليون شخص حول العالم اليوم، في قطاعات الطاقة المتجددة، وبزيادة 5 في المئة عن العام الماضي، وفق تقرير "الطاقة المتجددة والوظائف – المراجعة السنوية 2016" الصادر عن "الوكالة الدولية للطاقة المتجددة" (آيرينا) خلال الاجتماع الحادي عشر لمجلسها في أبوظبي. ويوفر التقرير أيضا تقديرات عالمية لعدد الوظائف التي توفرها مشاريع الطاقة الكهرمائية الكبيرة، مقدرا إياها بنحو 1.3 مليون وظيفة مباشرة إضافية، على مستوى العالم ويعزى هذا النمو إلى انخفاض تكاليف تكنولوجيات الطاقة المتجددة وتأثير السياسات الداعمة.
كما كشف التقرير أن إجمالي عدد الوظائف المتاحة في قطاع الطاقة المتجددة، ارتفع عام 2015 على مستوى العالم، فيما انخفض العدد في قطاع الطاقة بشكل عام، على سبيل المثال، شهدت الولايات المتحدة ارتفاع مستوى التوظيف في قطاع الطاقة المتجددة بنسبة 6 في المئة، بينما انخفض بنسبة 18 في المئة في

قطاع النفط والغاز. كما وظف قطاع الطاقة المتجددة في الصين 3.5 مليون شخص في مقابل 2.6 مليون شخص في قطاع النفط والغاز.

ثانيا: محاور سياسات وقوانين وتشريعات قامت بها العديد من الدول المتقدمة والنامية:

هناك سياسات و قوانين وتشريعات قامت بها العديد من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، بهدف زيادة نشر استخدام الطاقة المتجددة، وتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في هذا المجال والتي تنهجها حوالي خمسون دولة من دول العالم، ويمكن تقسيم تلك السياسات إلى ثلاثة محاور أساسية وهي:

1- تنمية الطلب والإنتاج.
2- تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة (خاصة في البلاد النامية)
3- دعم الطاقة المتجددة.

وتشمل القوانين الخاصة بالطاقة المتجددة علي قوانين خاصة بتنمية وتشجيع الطاقة المتجددة، أو قوانين خاصة تحسين كفاءة واستخدام الطاقة، أو قوانين خاصة بالكهرباء تحتوي على نصوص مواد خاصة بالطاقة المتجددة.

ثالثا: القمة العالمية لطاقة المستقبل 2017:

عقدت القمة العالمية لطاقة المستقبل بمدينة أبوظبي خلال الفترة 18-20 /2017/1 بنسختها العاشرة في مركز أبوظبي الوطني للمعارض، وذلك ضمن فعاليات "أسبوع أبوظبي للاستدامة". الذي يعتبرملتقى عالميا جامعا لقادة الفكر وصناع السياسة والمستثمرين، وسيتم خلاله تناول التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.

وتتصدر إشكالية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة وأهمية كفاءة استهلاك الطاقة في المنشآت الحالية والمستقبلية أعمال القمة العالمية لطاقة المستقبل، التي تمت استضافتهافي أبوظبى لمدة 3 أيام بمشاركة أكثر من 600 شركة تمثل 32 دولة، حيث ركزت على دولتين من خلال مناقشة فرص وتوجهات الطاقة الشمسية والنووية وطاقة الرياح، في كل من السعودية والهند باعتبارهما من أهم الدول لمشروعات الطاقة النظيفة المستقبلية.

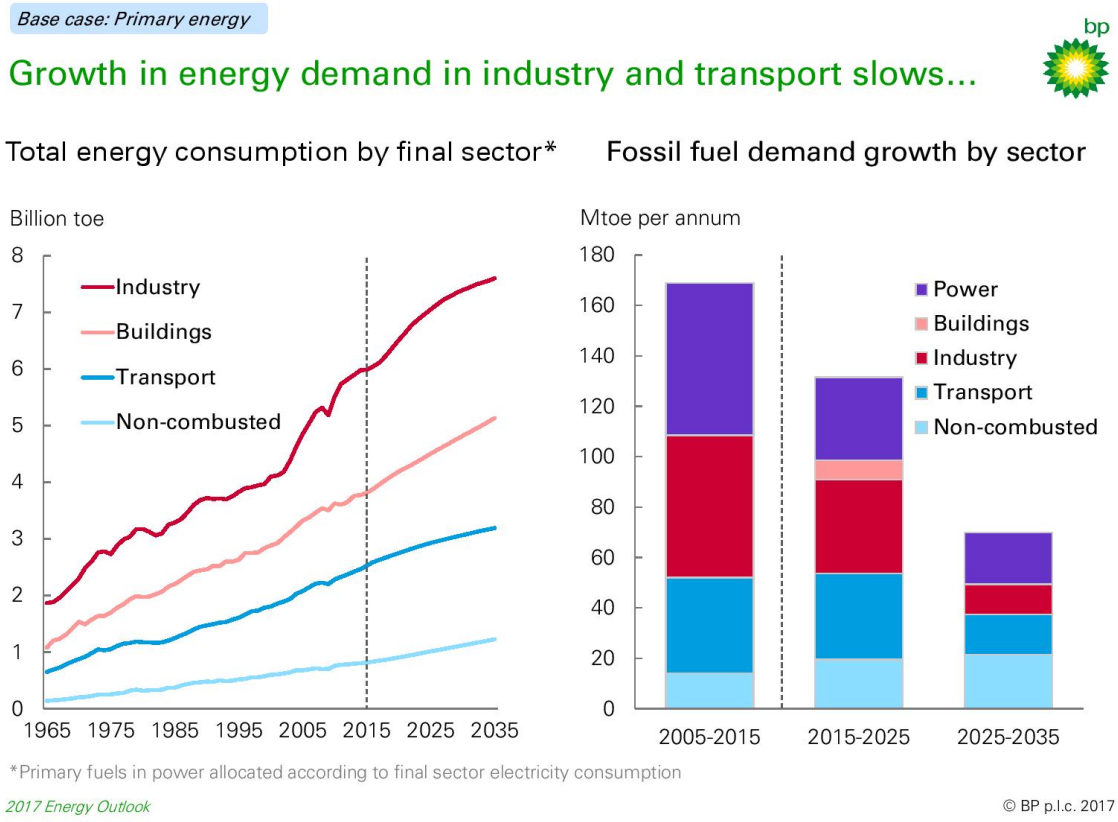
وتأتي "القمة العالمية لطاقة المستقبل" في طليعة الأحداث العالمية الأكثر تأثيرا والمكرسة للنهوض بطاقة المستقبل وكفاءة استهلاك الطاقة وتقنيات الطاقة النظيفة.

كما هدف المؤتمر إلى تطوير استخدام الطاقة المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة والتكنولوجيا النظيفة. وركز على التوجهات الخاصة بتمويل مشاريع الطاقة المتجددة وأهمية كفاءة استهلاك الطاقة في المنشآت الحالية والمستقبلية، إضافة إلى الابتكارات والبنى التحتية الذكية.

وفي ظل دخول منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في مناقصات لمشاريع للطاقة الشمسية قدرها 4 غيغاوات خلال العام 2016 من المتوقع مستقبلا أن يشهد هذا المجال نموا مطردا في منطقة تتطلع لإنتاج حلول طاقة نظيفة يعتمد عليها وقليلة التكلفة.

كما قدم معرض الطاقة الشمسية في "القمة العالمية لطاقة المستقبل 2017" فرصا لبناء شبكات قوية تضم مستثمرين وشركاء ومسؤولين حكوميين ومشترين مرموقين ويمثل المعرض المكان المثالي لتكوين روابط وأعمال آمنة في أسواق جديدة.

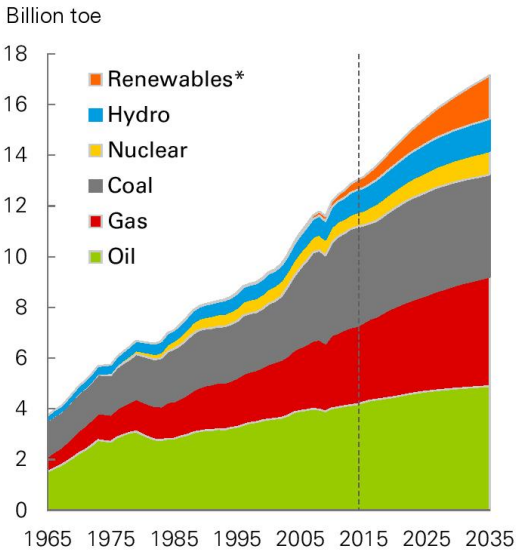
وفي ظل توقع الطلب المتزايد لحلول كفاءة استهلاك الطاقة تطرق المعرض للتحديات والفرص المتعلقة باستهلاك منخفض للطاقة، ويلزم المعرض المنظمات والأفراد بضرورة تبني تكنولوجيا مرشدة في المباني فضلا عن أنه المنصة المثالية لتسويق حلول كفاءة استهلاك الطاقة وتطوير فرص عمل جديدة.



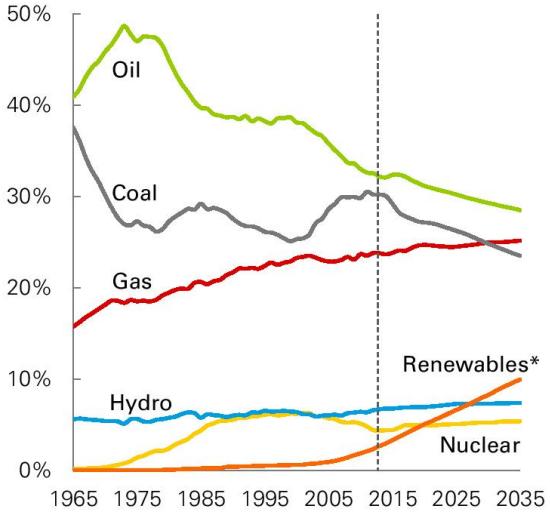
Base case: Primary energy

The gradual transition in the fuel mix continues...

Primary energy consumption by fuel



Shares of primary energy



*Renewables includes wind, solar, geothermal, biomass, and biofuels

2017 Energy Outlook

© BP p.l.c. 2017

خاتمة:

تعتبر الطاقة المتجددة أحد الخيارات الهامة التي لابد من استثمارها ليس فقط للدول غير المنتجة للبترول، ولكن للدول الغنية بالبترول أيضا وذلك في ظل المخاوف من نضوب مصادر الوقود الأحفوري، ويعتبر الإعتماد على الطاقة المتجددة تحديا لجميع الدول حيث إن تطبيق برامجها يحتاج إلى كثير من الجهود وتعظيم دور البحث العلمي على المستوى الوطني والإقليمي والدولي.

إن اقتصادات الطاقة المتجددة قد وصلت إلى نقطة تحول هامة، من خلال انخفاض كلفة الطاقة المتجددة، حيث وصلت إلى نقطة تحول هامة، فعلى مدى السنوات الخمس الأخيرة تراجعت كلفة طاقة الرياح بمقدار الثلث، في حين انخفضت تكلفة الطاقة الشمسية باكثر من النصف ومازالت تشهد انخفاضا مستمرا وبمعدلات غير مسبوقة، كما أن مشاريع الطاقة الشمسية غير المدعومة قدمت ولأول مرة أسعارا تنافسية مقارنة بأي مصدر آخر للطاقة. وبالتالي فإن الجدوى الإقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة باتت طبقا لأسس اقتصادات السوق، تؤمن قيمة أكبر، مما سيزيد الإقبال عليها.

كما أن شكل نظام الطاقة المتجددة آخذ في الظهور، والشيء الواضح هو الوفرة الهائلة في الموارد المتاحة وكثرة استخداماتها المتعددة، ومن البديهي أن خليط التكنولوجيات المستخدمة في النظام الإقتصادي الشمسي سيكون متنوعا، لذلك فمن شأن مصادر الطاقة المستخدمة أن تختلف باختلاف المناخ والموارد الطبيعية في كل مكان تقريبا، وأن يكون ذلك أقوى وأكثر إستقرارا وأقل تلوثا من النظام الإقتصادي الحالي المرتكز على النفط. خاصة وأن العالم يتجه إلى مرحلة مابعد البترول في آفاق سنة 2040، بما في ذلك الموارد الطاقوية المخزنة في القشرة الأرضية، مع التأكيد على أن المستقبل الحقيقي للأمن الطاقوي مرتبط بتطوير القدرة على استغلال الموارد الطبيعية غير القابلة للنفاذ، كما هو الشأن بالنسبة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

وفي ضوء ذلك يتعين الأخذ في الإعتبار أن مشاريع الطاقة البديلة والنظيفة يترتب عنها فرص متزايدة للنمو والإستثمار، فضلا عن إمكان الإستفاذة من هذه الطاقة الواعدة لتحلية المياه على الرغم من كلفتها العالية، كما يمكن من جهة أخرى تركيز الجهود على بلورة اوجه التعاون الإستراتيجي بين أوروبا المتقدمة تقنيا، والمحتاجة إلى مزيد من الطاقة وبين المنطقة العربية الغنية بمصادر الطاقة المتجددة. وذلك من أجل إيجاد حل على مستوى عالمي لإنتاج طاقة بديلة من شأنها تحقيق العديدمن الأهداف المرجوة.

وإذا كان الهدف الرئيس هو وصول المستهلك إلى خدمات الطاقة بشكل آمن ومضمون وأكيد ومقبول إقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، فإن ذلك يستوجب إدارة الموارد الطبيعية بكفاءة، وتوظيف عائداتها المالية في الدول المنتجة، في عملية التنمية المستدامة مع ضمان استمرار ذلك بشكل عادل ومن خلال استخراج الموارد واستثمارها، لتعكس وجهات نظر المستهلك والمنتج والمجتمع الدولي على حد سواء.

المقترحات والتوصيات:

- دعوة الحكومات العربية إلى اعتماد استراتيجيات وطنية وإقليمية لكفاءة الطاقة والطاقة الأنظف والطاقة المتجددة وبوجه خاص في قطاع النقل، ووضع سياسة صناعية وطنية توفر إطارا مؤسسيا وتنظيمياموا تيا للصناعات المنخفضة الكربون والقدرات البحثية والتطويرية كل وفق خصائصه الإقتصادية وأولوياته الوطنية
- تحديث دراسات استخدامات الطاقة الشمسية في الوطن العربي وحصر وتقويم ماهو موجود منها.
- توفر الدعم المادي والمعنوي وزيادة البحث العلمي في مجالات الطاقة الشمسية.
- القيام بإنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية.
- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما، وعلى مستوى يفيد الدولة كمصدر آخر من الطاقة، وتدريب الكوادر العربية عليها، بالإضافة إلى عدم تكرارها بل تنويعها في البلدان العربية للإستفادة من جميع تطبيقات الطاقة الشمسية.
- تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية.
- تطبيق سبل ترشيد الحفاظ على الطاقةالشمسية بأفضل الطرق ودعم المواطنين الذين يستخدمونها في منازلهم.
- إدماج كلفة التلوث واستخدام الموارد الطبيعية ضمن الكلفة الإجمالية للسلع والخدمات
- مراجعة وتحديث القوانين البيئية وتوضيح آليات الإنفاذ
- وضع استراتيجيات وطنية للتنمية الخضراء: تحديد القطاعات ذات الأولوية أو القابلة للتحول للاقتصاد الأخضر
- إدماج الاعتبارات البيئية ضمن أطر الخطط الوطنية واستراتيجيات التنمية
- بناء الوعي لدى المستهلك وتعزيز ثقافة أنماط الإنتاج والاستهلاك المستدامة
- اعتماد سلة من السياسات الداعمة: المشتريات العامة، ضرائب مباشرة، حوافز للأنشطة البيئية، نقل التكنولوجيا، بحث وتطوير، برامج شهادات الجودة، إلخ ..
- تسهيل نقل وموائمة تكنولوجيات الطاقة لأجل التنمية المستدامة بما فيها تكنولوجيات آلية التنمية النظيفة، ووضع برامج بناء القدرات الوطنية لدفع وتشجيع تطبيق هذه التكنولوجيات.
- انشاء بنك معلومات مائية وطنية، ثم عربية وتوحيد المعطيات المائية لكل مصدر
- تطوير الموارد المائية واستغلالها وادارتها بطريقة ذات كفاءة عالية
- البحث العلمي وتشجيع الجامعات على التوجه نحو الدراسات التطبيقية حول المياه واستعمالاتها سواء للشرب أو الزراعة أو الصناعة، ووضع قواعد البيانات بتصرف الباحثين والعلماء تسهيلا لمهامهم.
- مرصد دائم لمراقبة ومتابعة قضية المياه في كل قطر.
- على الجامعات ومراكز البحث العلمي المختلفة الانتقال إلى مرحلة البحث في تطوير تقانات الطاقات المتجددة والمشاركة المباشرة في الإشراف على المشاريع التنفيذية في هذا المجال.
- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مجال طاقة الرياح
- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة والإستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

- تطبيق حزمة من الإجراءات على المستوى الوطني، لزيادة نسبة مشاركة المصادر المتجددة وإدماجها في منظومات الطاقة الكهربائية لدى الدول العربية.
- تطوير سياسة العلوم والتكنولوجيا، والإستفاذة منها في مجال الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة في الدولالعربية، لكي تستجيب للفرص والتحديات التي يتيحها النظام الإقتصادي العالمي الجديد.
- تهيئة مناخ أعمال جاذب يعتمد على توفيرفرص استثمارية تتسم بالشفافية مع وجود سياسات تسعير عادلة للاستثمارات طويلة المدى.
- اعتماد آليات محكمة لتعزيز دور القطاع الخاص ودعم الشراكة بين القطاعين العام والخاص ليقودا مسيرة التنمية في هذا المجال.
- التعاون وتبادل الخبرات مع التكتلات الدولية والمؤسسات الإقليمية والدولية من خلال البرامج والمشروعات المنبثقة عنها.

المراجع

4- مراجع باللغة العربية:

1. الإطار الإسترشادي العربي للطاقة المتجددة / جامعة الدول العربية
2. الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة 2016- 2030/ الوزارة المنتدبة لدى وزير الطاقة والمعادن والبيئة، المكلفة بالبيئة.
3. تقرير الأمين العام السنوي الثالث والأربعون 2016/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.
4. البنية التحتية لقطاع الطاقة الكهربائية وتبادل الطاقة في الدول العربية 2015 / اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا.
5. علي لطفي: الطاقة والتنمية في الدول العربية 2010 / المنظمة العربية للتنمية الإدارية
6. نادية حمدي صالح: الإدارة البيئية: المبادىء والممارسات / المنظمة العربية للتنمية الإدارية
7. الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية 2016 / اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا
8. عادل عبد الراشد عبد الرازق: التخطيط البيئي ودوره الإستراتيجي في الحفاظ على البيئة 2008/ سلسلة بيئية تصدرها جائزة زايد الدولية للبيئة
9. تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2016كيف تحقق الدول العربية أهداف التنمية المستدامة بحلول سنة2030 / المنتدى العربي للبيئة والتنمية.
10. عبد الرحيم البوعناني: الإتفاقيات الدولية حول الحد من الأسلحة الفتاكة و مراقبتها 1996-1997 /جامعة محمد الخامس، كلية العلوم القانونية والإقتصادية والإجتماعية – الرباط -
11. علي حامد الملا ؛ عدنان هزاع البياتي، التغير المناخي: آثاره على البيئة وإستراتيجية مواجهته / قطر، الهيئة العامة للطيران المدني
12. عامر الغبيدي: التعدين والتنمية المستدامة: ورقة قدمت إلى المؤتمر العاشر للثروة المعدنية 23-2008/11/25/ المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين
13. الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010- 2030 / جامعة الدول العربية
14. التعاون الإقليمي وأمن الطاقة في المنطقة العربية 2015 /اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا
15. مشروع بحث استخدام الطاقة المتجددة في دول الخليج/ الإمارات، وزارة الطاقة
16. نشاط الأمانة العامة لجامعة الدول العربية في مجالي الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة للعرض على الدورة الثانية للمنتدى الإقتصادي العربي الياباني، تونس 11-2010/12/12
17. كفاءة الطاقة: المؤشر العربي لطاقة المستقبل 2015: النتائج الرئيسية / المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ؛ برنامج الأمم المتحدة للتنمية
18. الاتفاقية الإطار بشأن تغير المناخ، باريس 2015 / الأمم المتحدة

5- مراجع باللغة الأجنبية:

1. Green Technology: Needs Assessment and Appropriate Policy Tools / ESCWA
2. The Climate ChangePerformance Index: Results 2016 /German watch ;Climate Action Network Europe
3. Masen'S NOOR Solar Energy ProjectsThe achievements of Morocco's Solar Plan/Financial Institutions Energy
4. Renewables 2015Global Status Report/ Ren 21; UNEP
5. The Future of Electricity in FastGrowing EconomicsAttracting Investment to Provide Affordable Accessible and Sustainable Power/ World Economic Forum
6. Invest in Morocco / Moroccan Investment Development Agency

7. Developing the Capacity of ESCWA Member Countries to Address the Water and Energy Nexus for Achieving Sustainable Development Goals/ ESCWA
8. Renewables Global futures Report: Great Debates Towards 100٪ Renewable Energy / Renewable Energy Policy Network for The 21st Century
9. Green TechnologyNeeds Assessment and Appropriate Policy Tools 2016 / ESCWA
10. Changing with the World UNDP: Strategic Plan: 2014-2017 /UNDP
11. Advances and Slowdowns in Carbon Capture and Storage TechnologyDevelopment / International Center for Climate Governance (ICCG)
12. 20 years of Carbon Capture and Storage:Accelerating Future Development / International Energy Agency (IEA)
13. Carbon Capture and Storage: Legal and Regulatory Review 2016/ International Energy Agency (IEA)
14. BP Energy Outlook **2017**/ BP Energy Outlook
15. Shaping the Future of Retail for Consumer Industries 2017 / World Economic Forum.

6- مجلات:

- مجلة التقدم العلمي، العدد 88، يناير 2015 / مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
- مجلة الذرة والتنمية، مج 29، العدد 2،2017 / الهيئة العربية للطاقة الذرية
- مجلة الإقتصادي الكويتي، العدد 541،2017 / غرفة تجارة وصناعة الكويت
- مجلة الإقتصادي الكويتي، العدد 545،2017 / غرفة تجارة وصناعة الكويت
- مجلة كهرباء العرب، العدد 25،2017 ماي / الإتحاد العربي للكهرباء
- مجلة كهرباء العرب، العدد 24،2017 أكتوبر/ الإتحاد العربي للكهرباء
- النشرة الإحصائية 2016 العدد 25 / الإتحاد العربي للكهرباء

7- مواقع إلكترونية

- مركز البيئة للمدن العربية

http://www.envirocitiesmag.com

- اللجنة الإقتصادية لإفريقيا :الإقتصاد الأخضر في المغرب هدف استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة

http://www.alakhbar.press.ma/%D9%84%D8%AC%D9%86%D8%A9-%D8%A3%D9%85%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AE%D8%B6%D8%B1-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%BA%D8%B1%D8%A8-11320.html

- اجتماع منتدى القادة لحجز الكربون 2017

http://wam.ae/ar/details/1395302611930

- **الإقتصاد الأخضر وآثره على التنمية المستدامة في ضوء تجارب بعض الدول : دراسة حالة مصر**

http://democraticac.de/?p=47167

- لبنان: خطة الطاقة المتجددة

http://nna-leb.gov.lb/ar/show-news/264006/2016-2020

- المغرب ودول " مينا" لدعم الطاقات البديلة

http://www.hespress.com/economie/358875.html

- الطاقة المتجددة في الكويت

http://www.kuna.net.kw/ArticleDetails.aspx?id=2635889&language=ar

- السعودية.. خطوات ومشاريع سباقة في مجال تطوير الطاقة

https://goo.gl/wTmwd

- Moroccan Agency for Sustainable Energy (MASEN)

http://www.taqaway.net/stakeholders/moroccan-agency-solar-energy-masen-re-activate

- Types of Renewable Energy

http://www.renewableenergyworld.com/index/tech.html