

واقع وآفاق استخدامات مصادر الطاقات المتجددة

د. عبد الحفيظ مسكين أ. سعاد بويحة أ. جمال لطرش

ملخص: برزت على الساحة العالمية قضية استخدام الطاقات المتجددة باعتبارها إحدى الخيارات الإستراتيجية لتلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة وهذا لوجود ارتباط بين نجاح التنمية وما يتم توفيره من طاقة، لكونها المحرك الرئيسي لها، وهو ما أضاف بعدا شديدا الأهمية يتجلى مع بدء نزوب المصادر التقليدية، أضف إلى ذلك قضية التغير المناخي والاحتباس الحراري.

ولمواجهة هذه الوضعية، من المستعجل تفعيل أنظمة استخدام مصادر الطاقات المتجددة وتطوير تكنولوجيات استغلالها للاستفادة من استخداماتها في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، مصادر الطاقات المتجددة، استخدام الطاقات المتجددة، تكنولوجيات الطاقات المتجددة.

Résumé: Émergé sur la scène mondiale la question de l'utilisation des énergies renouvelables comme l'une des options stratégiques pour répondre aux besoins futurs de l'énergie avec l'existence d'un lien entre le succès du développement et ce qui résulte de l'énergie, vu qu'elle est son principal moteur, ce qui a ajouté une dimension très importante qui se reflète avec le début de l'épuisement des sources traditionnelles. Ajouter à cela le problème du changement du climat et le réchauffement climatique.

Afin de remédier à cette situation, il est urgent d'activer l'utilisation de sources d'énergie renouvelables et de développer les technologies exploitant ces systèmes Pour profiter de ses utilisations dans l'avenir.

Mots-clés: Les énergies renouvelables, les sources des énergies renouvelables, L'utilisation des énergies renouvelables, les Technologie des énergies renouvelables.

مقدمة:

إن مشكلة نضوب مصادر الطاقة التقليدية تدعو إلى ضرورة الالتفات إلى مصادر الطاقات المتجددة التي تتميز بديمومة وجودها وعدم نفاذها مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، لسد احتياجات الإنسان المتزايدة من الطاقة من جهة، وخروجًا من شبح نفاذ موارد الطاقة الأحفورية غير المتجددة، وعلى رأسها النفط والغاز، من جهة أخرى، بالإضافة إلى المردودات الإيجابية لتلك الموارد النظيفة على البيئة من جهة ثالثة.

وعليه فإن الدول ستواصل الاهتمام بالتطورات العلمية التي يتم تحقيقها في مجال الطاقات المتجددة، والتي من شأنها دون شك أن تلعب دورا رياديا في تحقيق التنمية المستدامة، وستستغل هذه الطاقات المتجددة وذلك باستخدام التكنولوجيات المناسبة لذلك.

اشكالية الدراسة: سنحاول في هذه الورقة البحثية دراسة الإشكالية التالية: فيما تتمثل استخدامات الطاقات المتجددة الحالية والمستقبلية وما هي أهم التكنولوجيات والتقنيات المستخدمة لاستغلال هذه الطاقات؟

أهمية الدراسة: تتجلى أهمية البحث من كونه موضوع الساعة، حيث أن العديد من الدول و الاقتصاديات تهتم بتطوير هذا النوع من الطاقات المتجددة باعتبارها طاقات غير ناضبة. بالإضافة إلى تسليط الضوء على أهم الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقات المتجددة، وكذلك شرح البعض من التكنولوجيات والتقنيات المتاحة التي تسهل استخدام هذا البديل.

أهداف الدراسة: من الأهداف التي نسعى إلى تحقيقها نذكر ما يلي:

- بيان مفهوم الطاقات المتجددة والتعرف على مصادرها.
- التعرف على أهم التكنولوجيات والتقنيات المستخدمة في استغلال مصادر الطاقات المتجددة.

- الوقوف عند بعض الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقات المتجددة.

منهج الدراسة: لقد اعتمدنا في بحثنا هذا على المنهج الوصفي التحليلي من أجل فهم واستيعاب معالم البحث.

هيكل الدراسة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة والإحاطة بجوانب البحث ارتأينا تقسيم بحثنا إلى ثلاث

محاور :

المحور الأول: مفهوم ومصادر الطاقات المتجددة

المحور الثاني: تكنولوجيات الطاقات المتجددة

المحور الثالث: الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقات المتجددة

المحور الأول. مفهوم ومصادر الطاقات المتجددة:

لقد أدرك العالم جلياً الخطر الكبير الذي يسببه استخدام مصادر الطاقة التقليدية والشائعة (خاصة النفط والغاز الطبيعي) في تلوث البيئة وتدميرها، مما يجعل الطاقة المتجددة هي الخيار الأفضل.

أولاً- مفهوم الطاقات المتجددة:

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها.¹ كما عرف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) الطاقة المتجددة بأنها: طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض.²

في حين عرفت إدارة معلومات الطاقة الأمريكية الطاقة بأنها: تلك موارد الطاقة التي يتجدد تدفقها في الطبيعة ولا تنضب ولكنها قد تكون محدودة، وتتضمن مصادر الطاقة المتجددة، الكتلة الحيوية والماء والشمس والطاقة الحرارية الأرضية والرياح والمحيطات، وحركة الأمواج وحركة المد والجزر.³

كما يقصد بالطاقات المتجددة الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة.⁴ ومنه فالطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ (الطاقة المستدامة). ومصادر الطاقة المتجددة، تختلف جوهرياً عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم وغاز طبيعي، أو الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية. ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة عادة مخلفات كثنائي أكسيد الكربون CO₂ أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة

الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوى النووية.

وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت إلا أن تلك الأخيرة لها مخلفات تعمل على زيادة الاحتباس الحراري. حالياً أكثر إنتاج للطاقة المتجددة ينتج في محطات القوى الكهرومائية بواسطة السدود العظيمة أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومساقط المياه، وتستخدم الطرق التي تعتمد على الرياح والطاقة الشمسية على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية؛ إذ أصبح إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مألوفاً في الآونة الأخيرة.⁵

وعليه فإن جميع مصادر الطاقات المتجددة متولدة عن مصادر الطاقات غير الأحفورية والتي لا تنضب. فالطاقات المتجددة عبارة عن موارد طاقوية تتولد وتتجدد تلقائياً في الطبيعة بوتيرة تعادل أو أسرع من وتيرة استهلاك هذه الموارد، ومصطلح الطاقات المتجددة ليس بمصطلح جديد يعرفه العالم حديثاً بل طاقات متاحة في الطبيعة تم إحلالها على مدى قرون مضت بالطاقات الأحفورية.

إن استخدام الطاقات المتجددة أصبح شيئاً لا بد منه، فهي تقوم على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فاجتماعياً تقوم الطاقات المتجددة بتأمين فرص عمل جديدة، تزويد المناطق النائية كمصدر بديل عن الطاقة التقليدية المكلفة في تلك المناطق وغيرها وكذلك لها دور في الأمن الاقتصادي وذلك في التحكم في تكنولوجيا المستقبل وفتح أسواق جديدة واعدة، كما تعتبر الحل الوحيد في فك النزاعات والأطماع القائمة على الطاقة التقليدية في هذا العصر، دون أن ننسى دورها الفعال في المحافظة على البيئة والمحيط الذي نعيش فيه.⁶

وهناك ثلاث دوافع رئيسية تحفز الدول إلى الاتجاه نحو الطاقات المتجددة، وهي كما يلي:⁷

➤ تحقيق أمن الطاقة، حيث تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاؤل احتياطات البترول والغاز وازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة، وبالتالي لابد من التفكير من الآن في إيجاد مصادر أخرى بديلة؛

➤ الحافز الثاني الذي يدفع السوق نحو الطاقة المتجددة يتعلق بالقلق من تغير المناخ، فبإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري؛

➤ والحافز الثالث للسوق هو كلفة الطاقة المتجددة التي ما فتئت تنقلص منذ عدة عقود، ومن المنتظر أن تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنولوجيات إنتاج الطاقة المتجددة، وسوف يستمر هذا التقلص أثناء نضوج هذه الصناعة.

ثانيا- أنواع مصادر الطاقات المتجددة

تتميز مصادر الطاقات المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاد منبعها وهي عديدة سوف نحاول أن نستعرضها في النقاط التالية:

1- الطاقة الشمسية:

تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، لما تمتاز به من خصائص تميزها عن الطاقات الأخرى المتجددة، ومن هذه الخصائص نذكر:⁸

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة.
- توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى، مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام.

- تعتبر طاقة نظيفة وغير ملوثة، كما لا توجد مخلفات إنتاج ضارة.
- اختلاف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر، ومن زمان لآخر وبحسب موقع المنطقة من خط الاستواء.

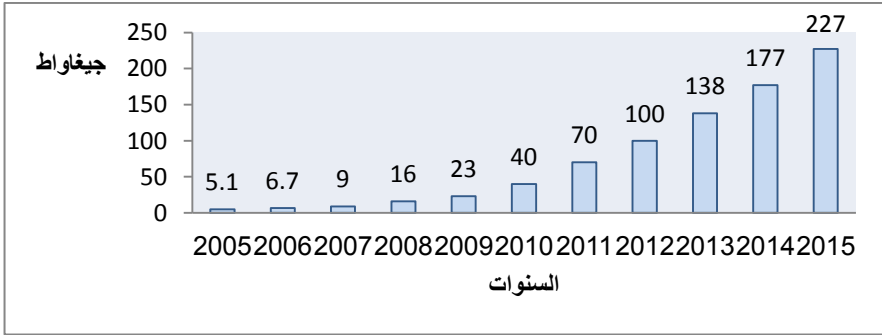
ويمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال أخرى والاستفادة منها نذكر منها:⁹

- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية وتعتبر من أبسط عمليات تحويل الطاقة الشمسية.
- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولتية.

● التحويل الكيماوي للطاقة الشمسية ويتم هذا التحويل في أوسع صورة في عملية التركيب الضوئي لجميع النباتات حيث يتم الاستفادة منها في إنتاج الوقود وتوليد الكهرباء وبعض الغازات.

والشكل التالي يوضح تطور إنتاج الطاقة الشمسية الفوتوفولتية في العالم خلال الفترة (2005-2015):

الشكل رقم (01): تطور إنتاج الطاقة الشمسية الفوتوفولتية في العالم خلال الفترة (2005-2015)



المصدر:

REN21, Renewables 2016, Global Status Report, p22.

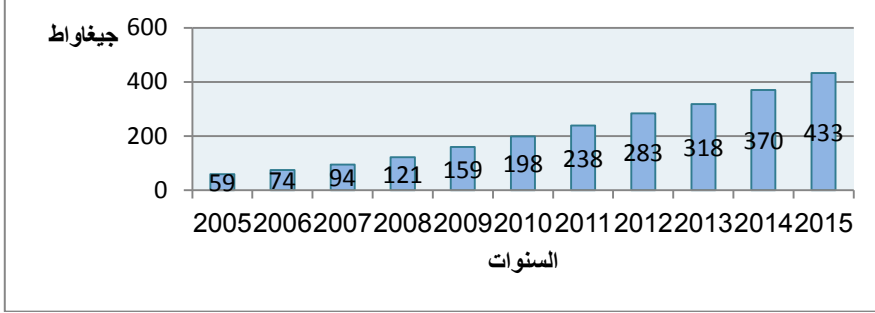
link available on: http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf (2/04/2017 à 20:07).

يتضح من الشكل أنه هناك زيادة في إنتاج الطاقة الشمسية الفوتوفولتية خلال الفترة (2005-2015)، حيث بلغ إجمالي القدرة الفوتوفولتية الشمسية عالميًا حوالي 227 جيغاواط عام 2015.

2- الطاقة الهوائية (طاقة الرياح): الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء

والرياح. ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية وبالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية¹⁰.

والشكل التالي يبين قدرة توليد طاقة الرياح عالميا ما بين سنة 2005 وسنة 2015 :
الشكل رقم (02): قدرة توليد طاقة الرياح في العالم خلال الفترة (2015-2005)



source :REN21, Renewables 2016, Global Status Report, p24.

link available on: http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf (2/04/2017 à 20:07)

لقد بلغ إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الرياح في العالم حوالي 433 جيغاواط في نهاية عام 2015 مقارنة بعام 2010 أين حققت 198 جيغاواط فقط.

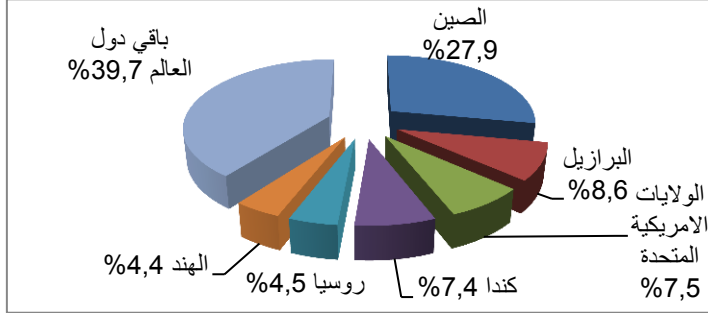
3 - الطاقة الحيوية : الطاقة الحيوية هي طاقة متجددة تنتج من الأشياء الحية كالمواد النباتية أو الفضلات التي تنتجها الكائنات الحية، ويمكن استخدامها في تشغيل محركات الغازولين أو الديزل، وتدفئة البنايات، وإنتاج الكهرباء.

وتنتج الطاقة الحيوية من مواد عضوية صلبة (الكتلة الحيوية) أو سائلة أو غازية، حيث تشكل طاقة الكتلة الحيوية ما نسبته 14 % من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع تلك النسبة إلى حوالي 35 % من احتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية.¹¹

4- الطاقة المائية: لقد استخدمت الطاقة المائية منذ القدم في استعمالات عديدة منها: إدارة مطاحن الحبوب وآلات النسيج ونقل الماء للزراعة وتعتبر أكثر أنواع الطاقات المتجددة إنتاجا في العالم حيث تولد المياه المتدفقة طاقة يمكن تحويلها إلى كهرباء، وهو ما يعرف باسم الطاقة الكهرومائية أو الطاقة المائية ويوضح الشكل رقم (03) نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية في إجمالي الطاقة لسنة 2015 وهذا بالنسبة لأعلى مساهمة في ستة دول وباقي دول العالم:

الشكل رقم (03): القدرة العالمية للطاقة الكهرومائية، حصص الدول الست الكبرى وبقية دول

العالم لسنة 2015



Source: REN21, Renewables 2016, Global Status Report, p21. link available on: http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/REN21_GSR2016_KeyFindings_en_10.pdf (2/04/2017 à 20:07)

يتضح من الشكل أن الصين تحتل الصدارة في انتاج الطاقة الكهربائية مقارنة بباقي دول العالم.

وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة المائية تشمل الطاقة الناتجة من المساقط المائية، وطاقة المد والجزر والمحيطات حيث قدمت وكالة الطاقة الدولية إحصاءات عن إجمالي الطاقة المركبة من طاقة المد والجزر والمحيطات في الدول الأعضاء في الوكالة بـ: 261 ميغاواط عام 2011 ، موزعة بين فرنسا (240 ميغاواط)، كندا (20 ميغاواط) والمملكة المتحدة (1 ميغاواط)، وتم في عام 2010 توليد 554 جيغاواط ساعة كهرباء باستخدام طاقة المد والجزر وطاقة الأمواج والمحيطات، وكانت فرنسا هي المنتج الأول للكهرباء من هذه النوع من الطاقة، حيث ولدت 521 جيغاواط ساعة باستخدام طاقة المد والجزر مقارنة بحوالي 491 جيغاواط ساعة في عام 2009، وتليها كندا التي ولدت 33 جيغاواط ساعة¹².

5- الطاقة الحرارية الجوفية: إن الطاقة الحرارية الجوفية هي تلك الحرارة المخزونة تحت سطح

الأرض ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار الرطب والجاف، الصخور الساخنة، الحرارة المضغوطة في العمق، ويمكن استغلالها بالطرق الفنية من باطن الأرض و يعتبر البخار الجاف أفضلها لقدرته الحرارية المرتفعة وعدم تسببه في تآكل المعدات، وقد أحرقت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 ، بطاقة إنتاجية قدرها 280 ألف كيلووات، كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، أيسلندا، نيوزلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة¹³.

وتعتبر الولايات المتحدة والصين والسويد من أكثر الدول إنتاجاً للطاقة الجوفية بقدر 21 تيراوات و 18.4 و 13.8 تيراوات/ الساعة على التوالي عام 2011.¹⁴ والجدول التالي يبين القدرة العالمية والإضافات للطاقة الحرارية الجوفية لأعلى ستة دول لسنة 2015:

الجدول رقم 01: قدرة وإضافات الطاقة الحرارية الجوفية لأعلى ستة دول لسنة 2015

الدول	الإضافات (ميغاواط)	القدرة (جيغاواط)	النهائية
تركيا	159	0.6	
الولايات المتحدة الأمريكية	71	3.6	
المكسيك	53	1.1	
كينيا	20	0.6	
اليابان	7	0.5	
ألمانيا	6	0.04	

Source: REN21, Renewables 2016, Global Status Report, p143.

link available on: http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/REN21_GSR2016_FullReport_en_11.pdf (2/04/2017 à 20:30)

يتضح من الجدول أن تركيا احتلت المرتبة الأولى من حيث القدرة الإضافية للطاقة الحرارية الجوفية والتي قدرت بـ: 159 ميغاواط عن سنة 2015 مقارنة بسنة 2014، لتليها الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية بقدرة إضافية قدرت بـ: 71 ميغاواط ، أما المكسيك، فقد احتلت المرتبة الثالثة بقدرة إضافية قيمتها 53 ميغاواط.

6 - الطاقة المتولدة عن الهيدروجين: يعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر تواجداً في

الكون ولا يوجد كعنصر مستقل، فهو يوجد في الهواء بنسبة صغيرة بينما يوجد بوفرة كبيرة متحداً مع الأكسجين في صورة مياه المحيطات والبحار والأنهار.

يعتقد العديد من الخبراء بأن الهيدروجين يمكن أن يكون وقوداً مثالياً، سواء من حيث الجدوى التقنية والاقتصادية أو من حيث أثاره على البيئة. ويمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء، أو تحلل الماء حرارياً بالتسخين المباشر، أو من خلال تأثير الأشعة الشمسية مباشرة بصورة شبيهة بعملية التمثيل الضوئي للنباتات.

المحور الثاني. تكنولوجيا الطاقات المتجددة:

إن إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقات المتجددة أصبح مألوفا في الآونة الأخيرة، وهناك بلدان عديدة وضعت خططاً لزيادة نسبة إنتاجها للطاقة المتجددة بحيث تغطي احتياجاتها من الطاقة بنسبة 20 % من استهلاكها عام 2020.

أولاً- تكنولوجيا استغلال الطاقات المتجددة.

هي مختلف الوسائل والآليات التي تساعد على استغلال مختلف مصادر الطاقات المتجددة، وتسمح بتحويلها إلى وقود أو طاقة كما يلي:

1- تكنولوجيا الطاقة الشمسية:¹⁵

أ- استخدام الطاقة الشمسية في التسخين /التبريد: تقوم المجمعات الشمسية بتجميع الطاقة الشمسية للاستفادة في تسخين الهواء، الماء والسوائل الأخرى وفيما يلي أمثلة لتكنولوجيات الطاقة الشمسية الحرارية:

- ✓ تسخين المياه وتسخين حمامات السباحة بواسطة الطاقة الشمسية.
- ✓ تسخين /تبريد الأماكن بواسطة الطاقة الشمسية.
- ✓ مراكز الطاقة الشمسية: وهي تقوم بتركيز الطاقة الشمسية بدرجات تتراوح بين 50 و 5000 مرة لإنتاج طاقة حرارية كبيرة تقوم بتوليد البخار الذي يستخدم في تشغيل التوربينات البخارية لتوليد الكهرباء.
- ✓ التسخين / التبريد الشمسي السلبي: تقوم الأبنية التي تستخدم الطاقة الشمسية السلبية بتجميع ضوء الشمس للمساعدة في تسخين الأماكن وأحياناً في تسخين المياه هذا ويتم التحكم في ضوء الشمس واستخدام أساليب أخرى للمحافظة على برودة المبنى أثناء فصل الصيف.
- ب- الإضاءة (ضوء النهار): هي أنظمة للإضاءة تستخدم الضوء الصادر من الشمس لكي يكمل أو يحل محل الإضاءة الصناعية .
- ج- الخلايا الشمسية الضوئية (الفوتوفولطية): تعمل الخلايا الفوتوفولطية بشكل مختلف عن الأنظمة الحرارية للطاقة الشمسية فهي تقوم بتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء بدون تحريك لأي أجزاء و بدون إنتاج مخلفات للوقود أو تلويث للهواء أو إنتاج انبعاثات للغازات الضارة.

2- تكنولوجيا الطاقة الهوائية:

هي عملية تحويل حركة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام غالبا كهربائية وذلك باستعمال عنفات (مروحيات)، يتم تحويل حركة الرياح التي تُدور العنفات عن طريق تحويل دوران هذه الأخيرة إلى كهرباء بواسطة مولدات كهربائية.

تستخدم طاقة الرياح على شكل حقول لعنفات الرياح لصالح شبكات الكهرباء المحلية وعلى شكل العنفات الصغيرة لتوفير الكهرباء للمنازل الريفية أو شبكات المناطق النائية. والمكونات الرئيسية لعنفة الرياح هي شفرات دوارة تحمل على عمود ومولد يعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعندما تمر الرياح على الشفرات تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دوران الشفرات، وهذا الدوران يشغل المولد فينتج طاقة كهربائية.¹⁶

3- تكنولوجيا الطاقة المائية:

إن الانبعاثات الغازية في الهواء الناتجة عن الطاقة الكهرومائية هي انبعاثات لا تذكر نظرا لعدم الحاجة إلى حرق أي وقود، وتحول محطات توليد الطاقة الكهرومائية الطاقة الحركية للمياه إلى كهرباء عن طريق دفع المياه - التي غالبا ما تكون محتجزة وراء سد - عبر التوربينات الهيدروليكية التي يتم توصيلها بمولد، ثم يخرج الماء من التوربينات و يعود إلى مجرى التيار أو مجرى النهر أسفل السد.

كما توجد طريقتان أساسيتان لتوليد الطاقة الكهربائية باستغلال ظاهرة المد والجزر¹⁷:

أ- طريقة بناء السدود: كما هو منفذ في محطة "Rance" بفرنسا والتي بُنيت عام 1966 وتعمل بقوة 240 ميجاوات. بني هذا السد للتحكم في التيارات الناتجة عن المد والجزر وتوجيه هذه التيارات بطريقة تمر في فتحات التوربينات أو المراوح حيث تنصب هذه المراوح تحت سطح المياه في فتحات وبفعل التيارات المائية تدور هذه التوربينات لتحريك المولد الكهربائي الذي يعمل بمجال مغناطيسي ويقوم بتوليد الطاقة الكهربائية.

وللاستفادة من تيارات المد والجزر التي هي بطبيعة الحال معكوسة الاتجاه، لابد من تركيب المروحة على رأس متحرك ليتناسب مع اتجاه التيارات وبالتالي رفع نسبة الاستغلال، ويميز هذه التكنولوجيا إذا ما قورنت بتكنولوجيا توليد الطاقة من الريح أن كثافة المياه أعلى من كثافة الهواء، وبالتالي يكون توليد الطاقة من الجزر للمروحة الواحدة أعلى عنه بالمقارنة بتوليد الكهرباء بواسطة الرياح، ويتم ذلك عند سرعة دوران منخفضة من خلال استخدام ناقل الحركة.

ب- طريقة الأبراج : تعتمد تلك الطريقة على تثبيت مروحة أو مروحتان على برج متين بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء وبنفس الطريقة المشروحة أعلاه تتحول طاقة حركة المروحة بواسطة المولد الكهربائي إلى كهرباء.

4-تكنولوجيا الطاقة الحرارية الجوفية:

يتم استخدام الماء الساخن والبخار لإنتاج الكهرباء أو يستخدم مباشرة لتسخين الأماكن ويستخدم أيضاً في العمليات الصناعية، وهذه الطاقة تستخدم أيضاً في مجال الجيوفيزياء الكيمياء الحيوية والاكتشافات الجيولوجية، و يتم استخدام الحرارة بشكل مباشر أو يتم تحويلها إلى أشكال أخرى من الطاقة مثل الطاقة الكهربائية.¹⁸

5- تكنولوجيا الطاقة الحيوية:

تختلف تكنولوجيا الطاقة الحيوية باختلاف الغرض من استخدامها وهي لها مدى عريض من الاستخدامات يتضمن ما يلي:¹⁹

أ- طاقة الكتلة الحيوية: من التكنولوجيات المستعملة أنظمة الاحتراق المباشر التي تقوم بحرق الكتلة الحيوية لإنتاج البخار الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الطاقة الحرارية.

ب- وقود الكتلة الحيوية لأغراض النقل (الوقود الحيوي): هذا النوع من التكنولوجيا يقوم على إنتاج وقود سائل يستخدم في وسائل النقل وهذا الوقود مصنوع من الكتلة الحيوية للنباتات السليلوزية (المواد الليفية والتي تختلف تماماً عن الحبيبات النشوية مثل الذرة)، وهذه النباتات السليلوزية يمكن أن تستخدم كبديل للبتروال الذي يستخدم في محركات الاحتراق الداخلي.

6- التكنولوجيا الهيدروجينية:

تعمل شركات السيارات على تصنيع وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود والتي تحتوي علي جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها من إدارة محرك كهربائي يتولى تسيير العربة، إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الراهن، سوف يؤدي إلي استهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لإعداد بنية تحتية، تشمل إنشاء محطات التزود به، وغيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات.²⁰

ثانيا- عوائق تطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة

تتمثل أهم العوائق التي تواجه تطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة والاستفادة منها في ما يلي :²¹

-ضعف الأولوية التي تولي لتطوير الطاقات المتجددة في التخطيط للطاقة ووضع السياسات العامة؛

-اختلال التوازن بفعل الإعانات المقدمة إلى نظم الطاقة التقليدية التي تشمل الإعانات المباشرة و غير المباشرة المقدمة للوقود؛

-انعدام الترتيبات المؤسسية المكافئة؛

-انتفاء الوعي بالتكنولوجيا، فضلا عن الوعي بفوائدها الاقتصادية والاجتماعية؛

-عدم كفاية الدعم المقدم لتطوير التكنولوجيا؛

-ما تعانيه الأسواق من قيود فيما يخص إمكانية الحصول على التكنولوجيات؛

-ما يفرض على الواردات من رسوم ذات معدلات مثبطة أو غير موحدة؛

-ارتفاع التكلفة التي تقتضيها مسبقا نظم الطاقة المتجددة؛

-ارتفاع تكاليف معاملات المشاريع الصغيرة الحجم؛

-انعدام التمويل وترتيبات الإقراض؛

-عدم كفاية استحداث المعايير وأفضل الممارسات بالنسبة إلى جميع نظم الطاقة المتجددة؛

-انعدام الهياكل الأساسية التصنيعية؛

-نذرة الموارد البشرية الماهرة.

المحور الثالث. الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقات المتجددة:

أولا- واقع استخدام مصادر الطاقات المتجددة

1-الطاقة الشمسية: أصبح في الوقت الحاضر استعمال الطاقة الشمسية مألوفاً وموسعاً في

مجالات عديدة منها في المباني لتسخين الماء والهواء وتوليد الكهرباء وتحلية المياه وفي الزراعة الحمية في البيوت الخضر وتخفيف المحاصيل الزراعية وتوليد الهيدروجين وتوليد الغاز الحيوي وإلى استعمالات فرعية أخرى.²²

2-طاقة الرياح: استخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور، سواء في تسيير السفن الشراعية،

وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب، أو رفع المياه من الآبار .

بالإضافة لإنتاج الطاقة الكهربائية، فإن توربينات الرياح يمكنها إنتاج طاقة ميكانيكية

تستخدم في عدد كبير من التطبيقات، مثل ضخ المياه، الري، تخفيف الحبوب وتسخين المياه.

3- الطاقة الحيوية: بالإضافة إلى أنها متجددة، فإن أنواعا عديدة من الطاقة الحيوية تعتبر

أقل تلويثا من الوقود الأحفوري، ويمكن استخدامها كبداية مباشرة له في تشغيل محركات الغازولين أو الديزل، وتدفئة البنايات وإنتاج الكهرباء.

4- الطاقة المائية: منذ العصور القديمة استخدمت الطاقة المائية لأغراض الري و تشغيل

الأجهزة الميكانيكية المختلفة مثل: الطواحين المائية، المناشير التي تدار بالطواحين، طواحين مصانع النسيج، الرافعات البحرية، المضاعد المنزلية ومحطات توليد الكهرباء.

5- الطاقة الحرارية الجوفية: هناك استعمالات شائعة للماء الحار الخارج من باطن الأرض

منها:²³

- استعمال البنايات الحارة للاستحمام.
- تنمية النباتات في البيوت الزجاجية الشتوية.
- تسخين الأرض التي تزرع بها المحاصيل في الهواء الطلق لمنعها من التجمد.
- تنمية الأسماك للأغراض التجارية
- في الصناعة، مثل بكرة الحليب أو غسيل الصوف.
- تدفئة البنايات أو المدن من خلال قنوات تحت الأرض.
- إمرار الماء الحار في أنابيب تحت الشوارع والأرصفة لمنعها من التجمد.

6-الهيدروجين: يستخدم الهيدروجين السائل كوقود لجميع أنواع الطائرات، كما يمثل

مصدرا للطاقة في تسيير بعض السيارات، وقد نجحت بعض شركات السيارات في تطوير السيارات الهيدروجينية مثل مرسيدس وبي أم دبليو "BMW". للهيدروجين مزايا كثيرة عند استخدامه

منها:²⁴

— أنه عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال ولا ينتج من احتراقه أي غازات سامة أو

ملوثة؛

— يعد من مصادر الطاقة غير الناضبة وهو متوافر بكميات هائلة في الطبيعة، وخصوصا في

مياه البحار والمحيطات، وهو دائم ومتجدد؛

— سهولة نقله وتخزينه في شكله الغازي أو السائل وبأكثر من وسيلة؛

- يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتسخين والتدفئة، كما يمكن استعماله كوقود مستقبلي لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا. هذا بالإضافة إلى استعماله في صناعة الأسمدة الكيميائية وتوليد الطاقة الكهربائية؛

-ضالة الطاقة اللازمة لبدء احتراقه مقارنة بالمصادر الأخرى؛

-إن كمية الطاقة الحرارية التي يولدها الهيدروجين السائل، أكبر بـ 2.75 مرة من الحرارة التي يولدها حجم مماثل لسائل من المشتقات النفطية، أما بالنسبة للهيدروجين الغازي، فيحتوي على ثلث المحتوى الحراري للغاز الطبيعي، ولهذا فإن الهيدروجين السائل، يعتبر وقودا مناسباً للصواريخ والطائرات ذات السرعة العالية جدا، لأن انخفاض كثافة الهيدروجين، بالإضافة إلى محتواه الحراري، يجعل الطاقة الكامنة في خزان معين مملئاً بالهيدروجين السائل، أضعاف الطاقة الكامنة في أي وقود آخر يستخدم في نفس الخزان؛

- يؤدي إنتاج الهيدروجين باستخدام التحليل الكهربائي للماء إلى توافر الأكسجين، الذي يستخدم في عدة استخدامات هامة، مثل إنتاج الفولاذ أو تنقية المياه الملوثة وغير ذلك.

ثانيا- مزايا استخدام الطاقات المتجددة

تتميز مصادر الطاقات المتجددة بتنوع وتعدد استخداماتها، حيث تستخدم في العديد من المجالات، مثل توليد الكهرباء، الاستخدامات المنزلية الصغيرة (الطبخ والتدفئة)، المجالات الصناعية، وتحلية المياه، لذلك فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة يحقق العديد من المزايا التالية:²⁵

1- تنوع مصادر الطاقة: تحقيق وفر في المصادر التقليدية للطاقة، توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير إلى الخارج.

2- تحسين البيئة: تعتبر مصادر الطاقات المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة، لذلك فإن استخدام هذه المصادر يساعد على تقليل انبعاث الغازات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام المصادر التقليدية والمسببة للتلوث البيئي.

3- توفير الطاقة الكهربائية: يمكن إنشاء العديد من مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث يتوافر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق، مثل طاقة

الرياح، الحرارة الشمسية، الكتلة الحيوية، وذلك لدفع عمليات التنمية والتطوير لهذه المناطق من إيجاد فرص عمل جديدة، إنشاء المصانع والمدن السكنية الجديدة وتحسين مستوى المعيشة لسكان هذه المناطق.

4- رفع مستوى المعيشة: يساعد إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في العديد من المناطق النائية والريفية في تحسين مستوى المعيشة للأفراد وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة لهم، تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان هذه المناطق

ثالثا- الاستخدامات المستقبلية للطاقات المتجددة

إن العلماء يبحثون في تحسين وتطوير طرق وأساليب استخدام الأنواع المختلفة من مصادر الطاقات المتجددة من أجل تقليل الكلفة و زيادة الكفاءة في الحصول على الطاقة.

1- الطاقة الشمسية: إن فكرة الخلايا الشمسية (الخلايا الفولتائية أو الخلايا الكهروضوئية) المدمجة مع البنية ستكون أكثر انتشارا في المستقبل، ففي هذه المنظومة ستندمج الخلايا الشمسية مع مواد البناء مثل الألواح على السقوف، النوافذ، النوافذ السقفية، وأغطية مواد العزل، لتجهيز مصدر من الطاقة الكهربائية للمنزل أو البنية التي بنيت معها. كما وإن الخلايا الشمسية لربما يمكنها أن تزود طاقة مساعدة للسيارات.

هناك العديد من التطبيقات المحتملة للبرك الشمسية (البركة الشمسية هي كمية كبيرة من الماء مسيطر عليها تلتقط وتخزن الطاقة الشمسية) مثل إمكانية استعمالها لتربية وتكاثر مخلوقات بحرية من التي تستعمل كغذاء للماشية. كما يخطط لبعض المشاريع أن تستعمل في تخفيف الفاكهة والحبوب، ويأمل بعض الباحثين من استعمال البرك الشمسية في إنتاج منتجات الألبان.²⁶

كما يعتقد بأن الأفران الشمسية يمكن أن تستعمل في تصنيع المنتجات الفضائية، ومنتجات الدفاع، وفي الإلكترونيات كما يمكن أن تستعمل في إيقاف وتخطيط النفايات السامة. والأفران الشمسية لها الإمكانية أيضا لكي تستعمل في معالجة المواد وتصنيعها والتي تتطلب درجات حرارة عالية، كما أن الأفران الشمسية يمكنها أن تسرع الخطى لاختصار دراسة مستقبل المواد وكيف ستبدل مع مرور الوقت.²⁷

2- طاقة الرياح: بالنسبة لطاقة الرياح، فإن التحدي الرئيسي للمستقبل هو استغلال تقنية توليد هذه الطاقة بشكل واسع من أجل تزويد الطاقة إلى أعداد كبيرة من المستخدمين.

3- الطاقة الحيوية: ن الوقود الحيوي كثير الاستعمال في العديد من أجزاء العالم وفي مختلف

الطرق، فالزيت النباتي يستهلك على شكل ديزل حيوي والذي يعمل مثل وقود الديزل المصنوع من النفط، ولهذا يمكن أن يستعمل الزيت النباتي كوقود لوحده في محركات الديزل، ومع ذلك فإن المحركات يجب أن تعدل كي تعمل بكفاءة أعلى، كما أنه هناك اهتمام بالديزل العضوي لكي يصبح بشكل تجاري ومتوفر بصورة كبيرة، إما بمفرده أو مخلوطا مع الديزل النفطي.²⁸

كما أن الايثانول الذي يمكن أن يصنع مواد نباتية، يمكن أن يخلط بالغازولين لتشغيل محركات الاحتراق الداخلي، وقد يستعمل لوحده دون أن يمزج بالغازولين مما سيقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري.

4- الطاقة الحرارية الجوفية: هناك عمل دؤوب لتطوير تقنيات جديدة في استعمال الطاقة

الحرارية الجوفية والتي ستجعلها طاقة سهلة الوصول إلى الناس في كل مكان وليس فقط إلى أولئك الذين يعيشون في المناطق التي تمتلك هذه الطاقة.

كما أن العلماء يرغبون كذلك بالاستفادة من حرارة الحمم البركانية ومن الصخور الحارة والتي تبعد من 5-10 كيلومتر تحت سطح الأرض حيث تتضمن هذه التقنيات ضخ الماء إلى الصخور الحارة لتوليد البخار.

خاتمة :

إن تزايد المخاوف من التغيرات المناخية التي تهدد بكوارث لا طاقة للتكنولوجيا المتوفرة على درء مخاطرها، جعل حكومات العالم وشعوبها تتوجه إلى البحث عن الحلول والتفكير بصوت عال لإنقاذ الأرض ومن عليها قبل فوات الأوان وبدأت حمى البحث عن البدائل التي كانت تستخدم بالفعل منذ آلاف السنين.

ولهذا أصبحت الطاقات المتجددة الخيار الأفضل على الإطلاق وأضحى استخدام مصادرها في عصرنا الحالي شرطا أساسيا من شروط استدامة التنمية.

وقد توصلنا إلى النتائج التالية التي يمكن إجمالها في:

- للطاقات المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة، كما يمكن التوسع في استخدامها، وبالتالي التقليل من استخدام مصادر الطاقة التقليدية لما تخلفه من تلوث.

- تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته.
- الطاقات المتجددة متوفرة بكثرة في الطبيعة لكنها تتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة لذا لا بد من توفير التكنولوجيات المناسبة لاستغلالها.
- ومن أهم التوصيات من هذه الدراسة ما يلي:
- تنمية الطاقات المتجددة وترقية استخداماتها.
- الاهتمام بتطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة خاصة للدول النامية.
- ضرورة زيادة البحث والتطوير في مجال تقنيات الطاقات المتجددة.
- وضع الآليات الضرورية لتعزيز التعاون بين الدول لنشر استخدامات الطاقات المتجددة.

الهوامش:

- ¹: أحلام زواوية، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس-، مذكرة ماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، تخصص: الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة سطيف، 2012/2013، ص: 59.
- ²: موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: www.unep.org.
- ³: ابراهيم الغيطاني و أماني عبدالغني، آفاق الطاقة المتجددة في مصر: فرص الخروج من شبح نضوب الطاقة ، مركز المصري للدراسات والمعلومات، القاهرة، 2012، ص: 3.
- ⁴: محمد طالبي، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا-، مجلة الباحث، العدد 06، جامعة ورقلة، 2008، ص: 203.
- ⁵: حبابه عبد الله وآخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ -دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 10، جامعة مسيلة، 2013، ص: 44.
- ⁶: فريدة كافي، استخدام مصادر الطاقات المتجددة: سبيل لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية-دراسة حالة العالم العربي-، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات الملتقى الوطني حول: فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة سكيكدة، يومي 02 و 03 نوفمبر 2014، ص: 7.

- ⁷: مسيخ أيوب ورحال سمية، مصادر الطاقة المتجددة و دورها في حماية البيئة، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات المنتدى الوطني حول: فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة سكيكدة، يومي 02 و 03 نوفمبر 2014، ص: 4.
- ⁸: أمينة مخلفي، أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات (دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية)، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، التخصص: دراسات اقتصادية، جامعة ورقلة، 2012/2011، ص: 29.
- ⁹: هشام حريز، دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة، الطبعة الأولى، مكتبة الوفاء القانونية، الاسكندرية، 2014، ص: 109.
- ¹⁰: محمد طالي، مرجع سبق ذكره، ص: 204.
- ¹¹: محمد طالي، مرجع سبق ذكره، ص: 204.
- ¹²: فريدة كافي، مرجع سبق ذكره، ص: 6.
- ¹³: ابراهيم الغيطاني و أماني عبدالغني، مرجع سبق ذكره، ص: 6.
- ¹⁴: المرجع نفسه، ص: 7.
- ¹⁵: خالف ساهل زينب و بولسان فلة، إشكالية تمويل مشاريع الطاقات المتجددة و تكنولوجياتها، و أهم تحدياته، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات المنتدى الوطني حول: "فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية." كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير. بجامعة 20 أوت 1955 سكيكدة- الجزائر، يومي 11-12 نوفمبر 2014، ص: 5.
- ¹⁶: علي عبدالله العرادي، ملف حول الطاقات المستدامة (المتجددة)، قسم البحوث والدراسات، إدارة شؤون اللجان والبحوث، مجلس الشورى، 2012، ص: 20.
- ¹⁷: المرجع نفسه، ص: 9-10. [http://www.shura.bh/InformationCenter/Researches/DocLib2/pdf\(15/02/2015 à 22:10\)h](http://www.shura.bh/InformationCenter/Researches/DocLib2/pdf(15/02/2015 à 22:10)h)
- ¹⁸: خالف ساهل زينب و بولسان فلة، مرجع سبق ذكره، ص: 5.
- ¹⁹: المرجع نفسه، ص: 4.
- ²⁰: خالف ساهل زينب و بولسان فلة، مرجع سبق ذكره، ص: 6.
- ²¹: الجمعية العامة للأمم المتحدة، الإجراءات الملموسة التي يجري اتخاذها لتشجيع مصادر الطاقة الجديدة و المتجددة بما في ذلك تنفيذ البرنامج العالمي للطاقة الشمسية (1996-2005)، الدورة السادسة والخمسون، 2 جويلية 2001، ص: 13-14. على الموقع http://www.un.org/arabic/documents/GADocs/56/A_56_129.pdf (20/02/2015 à 10:30)
- ²²: عبد الرسول حمودي العزاوي، الطاقة والمباني، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، 1995، ص: 119.
- ²³: سمير سعدون مصطفى وآخرون، الطاقة البديلة: مصادرها واستخداماتها، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2011، ص: 55.

²⁴: مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، العدد 09، جامعة ورقلة -

الجزائر، 2011، ص ص: 229-230

²⁵: مداحي محمد وزيرق سوسن، فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة على المستوى الدولي " حالة الجزائر على

ضوء بعض التجارب الدولية"، بحث مقدّم إلى الملتقى الدولي الثاني حول " الطاقات البديلة خيارات التحول

وتحديات الانتقال" جامعة العربي بن المهيدي أم البواقي الجزائر، يومي 18-19 نوفمبر 2014، ص: 4.

²⁶: سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص ص: 179-180.

²⁷: المرجع نفسه، ص: 189.

²⁸: المرجع نفسه، ص ص: 11-12.