استثمار الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: استعراض تجارب بعض الدول

Investing renewable energies in achieving sustainable development

Review of experiences of some States

شهيد هدى[1]، بلحاج فراجي [2]

[1] أستاذة مؤقتة، جامعة طاهري محمد بشار، houdah09@gmail.com

[2] أستاذ تعليم عالي، جامعة طاهري محمد بشار، blhadj@yahoo.fr

ملخص:

يتزايد الاهتمام بدراسة بالطاقة المتجددة إذ تعتبر من أهم الطاقات العالمية خارج الطاقة الأحفورية، كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة وهو ما سنحاول إبرازه من خلال هذه الدراسات وذلك بتسليط الضوء على أهم التجارب الدولية في هذا المجال والمتمثلة في الدول المتقدمة (عرض تجربة الولايات المتحدة الامريكية وعرض تجربة سنغافورة)

كلمات مفتاحية: الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، التنمية المستدامة.

تصنيفات JEL: Q44؛ Q43؛O13

Abstract:

L'étude des énergies renouvelables, considérée comme l'une des énergies mondiales les plus importantes en dehors des énergies fossiles, s'intéresse de plus en plus à l'énergie propre et non polluante, ce qui rend très important le développement durable. Ce que nous allons essayer de mettre en évidence à travers ces études en mettant en évidence les expériences internationales les plus importantes dans ce domaine, qui est représenté dans les pays développés (Présentation de l'expérience des États-Unis d'Amérique et présentation de l'expérience de Singapour) .

Keywords : énergie renouvelable, énergie solaire, énergie éolienne, développement durable.

JEL Classification codes : O13 ; Q43 ; Q44

المؤلف المرسل: هدى شهيد، الإيميل: houdah09@gmail.com

1. مقدمة:

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، وهذا ما ولد ضغوطا كبيرة على البيئة نتيجة لسيطرة الطاقة الأحفورية على الطاقة العالمية التي يتم انتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي الى الاضرار، هذا الأمر الذي حفز على ضرورة البحث عن موارد الطاقة متجددة وصديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي من جهة ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة أخرى، وبذلك أصبحت الطاقة المتجددة من أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج نطاق الطاقة التقليدية كونها نظيفة وغير ملوثة وتعتبر الاقدم التي استخدمها الانسان كما تتميز بالتجدد التلقائي وبصفة الديمومة.

1.1. إشكالية البحث:

تتمثل إشكالية البحث في السؤال الجوهري الآتي: **ماهي أهم التجارب الدولية في مجال الاستثمار بالطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة؟**

2.1. فرضية البحث:

تتمثل فرضية البحث في أنه: توجد العديد من التجارب الدولية الناجحة المؤكدة على ضرورة الاستثمار في الطاقات المتجددة من أجل تحقيق التنمية المستدامة المنشودة.

3.1. أهداف البحث:

من خلال هذا البحث نحاول الوصول للأهداف التالية:

- ابراز الدور الحيوي والجوهري للطاقة في عملية التنمية المستدامة؛
- العمل على توسيع استغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل التقليدية.

4.1. منهج البحث:

تنبع أهمية الدراسة من أنها تعالج موضوع الساعة، وهو الطاقة المتجددة، كما أن هذه الدراسة تهتم بواقعها عالميا والتحديات التي تحول دون التوسع في استخدامها، مع إلقاء الضوء على بعض التجارب الدولية في صناعة الطاقة المتجددة، وكيفية الاستفادة منها.

2. مفاهيم عامة حول الطاقات المتجددة

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلة للطاقة الأحفورية، ويمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحد من

الغازات المنبعثة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون، وسنحاول ضمن هذا البحث توضيح مفهوم الطاقات المتجددة وخصائصها، ومصادرها، وكذا أهم إيجابياتها.

1.2. مفهوم الطاقة المتجددة:

نميز عدة مفاهيم للطاقة المتجددة سنوجزها كالاتي:

- عرفها برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: "بأنها عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض".(فريدة كناني، 2016، ص141)
- هي الطاقة الناشئة من المصادر التي لا تفنى اقتصاديا أي غير قابلة للنضوب فهي تتجدد باستمرار طالما هناك حياة على سطح الأرض إنها كما قال الله تعالى: (إن هذا لرزقنا ماله من نفاذ). سورة ص الآية 54 (حورية دشاشتة، 2017، ص29)
- العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية وأيضا هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم مصادرها الطاقة الشمسية والطاقة المائية...إلى آخره (أحمد بخوش، 2013، ص03.)

واستنادا للتعريفات السابقة نستنتج أن الطاقة المتجددة هي عكس الطاقة الأحفورية (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي...) فهي طاقة لا تنفذ، وكذلك أن استخدامها لا يخلف أضرارا للبيئة، وأيضا وجودها في الطبيعة دائم وتلقائي وهي بذلك عكس الطاقة الغير متجددة التي غالبا ما تكون مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان.

2.2. خصائص الطاقة المتجددة:

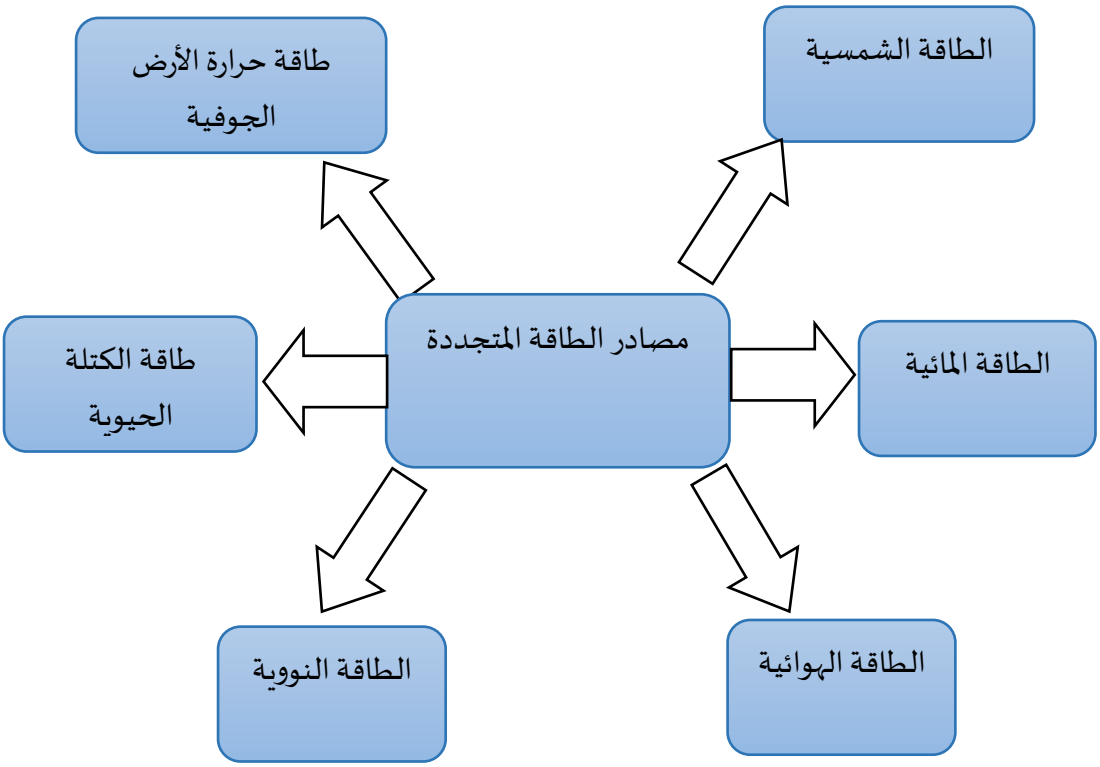
تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر أهمها فيما يلي:

- تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة المرتبطة عنها؛
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.

3.2. مصادر الطاقة المتجددة:

الطاقات المتجددة والتي تعتبر كبديل للطاقة الأحفورية يندرج عنها عدة مصادر وهي كالآتي:

الشكل 1: مصادر الطاقة المتجددة



المصدر: من إعداد الباحثين

3. التنمية المستدامة إطار نظري

تطور مفهوم التنمية عبر التاريخ ليعكس في كل زمن من الأزمنة الواقع الذي كان يعيش فيه كل مجتمع، وكان هذا الواقع استجابة لطبيعة المشكلات التي تواجهها هذه المجتمعات، بجمع لمفهوم التنمية المستدامة (دحماني علي، 2016، ص05).

1.3. ماهية التنمية المستدامة:

لقد ظهرت عدة تعريفات واستخدامات للتنمية المستدامة، فالبعض يتعامل مع التنمية المستدامة كرؤية أخلاقية تناسب اهتمامات وأولويات النظام العالي الجديد، والبعض يرى أن التنمية المستدامة نموذج تنموي وبديل عن النموذج الصناعي الرأسمالي، أو ربما أسلوباً لإصلاح

أخطاء وتعثرات هذا النموذج في علاقته بالبيئة. وهناك من يتعامل مع التنمية المستدامة كقضية إدارية وتقنية بحتة للتدليل على حاجة المجتمعات أو البلدان المتقدمة والنامية إلى إدارة بيئية واعية وتخطيط فعال لاستغلال الموارد.

1.1.3مفهوم التنمية المستدامة:

تعرف اللجنة العالمية للتنمية المستدامة في التقرير المعنون " بمستقبلنا المشترك والتنمية المستدامة " لعام 1987 بأنها: " **تلبية احتياجات الحاضر دون أن تؤدي إلى تدمير قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة** ". وتعرف كذلك بأنها: " **عملية يتناغم فيها استغلال الموارد وتوجهات الاستثمار ومناحي التنمية التكنولوجية وتغير المؤسسات على نحو يعزز كلا من إمكانات الحاضر والمستقبل للوفاء بحاجيات الإنسان وتطلعاته"** (مزريق عاشور، بدون سنة نشر) إذا فالتنمية الحقيقية هي القدرة على الاستمرار والتواصل من منظور استخدام الموارد الطبيعية، والتي يمكن أن تحدث من خلال استراتيجية تتخذ التوازن البيئي كمحور ضابط لها، وذلك التوازن الذي يمكن أن يتحقق من خلال الإطار الاجتماعي البيئي والذي يهدف إلى رفع معيشة الأفراد من خلال النظم السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي تحافظ على تكامل الإطار البيئي.(نهى الخطيب، 2000، ص220).

وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية (P.N.U.D) في تقريره العالمي بشأن التنمية البشرية لعام 1992 يعرف التنمية المستدامة بأنها: "**عملية يتم من خلالها صياغة السياسات الاقتصادية، الضريبية، التجارية، الطاقوية، الزراعية والصناعية كلها، بقصد إقامة تنمية تكون اقتصاديا اجتماعيا وايكولوجيا مستديمة**"(صلاح الدين محمود الحجار، 2003، ص 13،14)

نستنتج من خلال التعريف السابق أن إتباع المنظمات لمتطلبات التنمية المستدامة يعني بحثها ليس فقط عن الأداء المالي، وإنما كذلك الأداء الاجتماعي والبيئي، وبالتالي تكريس مبدأ المسؤولية الاجتماعية في المنظمات.

إن التنمية المستدامة تحقق تنمية شاملة تفي باحتياجات الحاضر، وتحقق التوازن بينه وبين متطلبات المستقبل لتمكين الأجيال المقبلة من استيفاء حاجياتهم، وعلى ضوء مفهوم التنمية المستدامة تظهر أهميتها وذلك من خلال تحقيق الأهداف المتمثلة فيما يلي: (أسامة المغولي، 1999، ص ص44، 45)

- إن التنمية المطلوبة لا تقتصر على التقدم في منطقة دون أخرى، لسنوات معدودات وإنما للبشرية جمعاء على امتداد المستقبل البعيد؛
- إن مستويات المعيشة التي تتجاوز الحد الأدنى الأساسي من الاحتياجات لا يمكن إدامتها إلا عندما تراعي مستويات الاستهلاك في كل مكان متطلبات الإدامة على المدى البعيد؛
- إن الاحتياجات الاقتصادية كما يتصورها الأفراد تتحدد كذلك اجتماعيا وثقافيا، ومن ثم فإن التنمية المستدامة تتطلب انتشار القيم التي تشجع مستويات الاستهلاك التي لا تتجاوز الحدود المعقولة؛
- التنمية المستدامة تتوجه أساسا لتلبية احتياجات الطبقات الفقيرة، من أجل الرفع من المستوى المعيشي لهذه الطبقات، وبالتالي الحد من انتشار الفقر؛
- التنمية المستدامة تحرص على تطوير الجوانب الثقافية للأفراد، مع المحافظة على الحضارة الخاصة بكل مجتمع؛
- إن لمفهوم التنمية المستدامة أبعاد مختلفة، نتيجة علاقة هذا المفهوم بالبيئة والاقتصاد والمجتمع، وتتمثل هذه الأبعاد فيما يلي: (جميل طاهر، 1997، ص22).

2.1.3 أبعاد التنمية المستدامة:

حتى تكتمل الدراسة النظرية لمفهوم التنمية المستدامة، فإنه من الضروري دراسة كل من أبعادها وهي:

- **البعد البيئي**: تطرح التنمية المستدامة بتأكيدها على مبدأ الحاجات البشرية، مسألة الاكتفاء الصناعي أي الحاجات التي يتكفل النظام الاقتصادي بتلبيتها، لكن يجب الأخذ بعين الاعتبار الطبيعة، عند البدء بالتصنيع، والهدف من وراء كل ذلك هو التسيير والتوظيف الأحسن للرأسمال الطبيعي والعمل على عدم تبذيره؛
- **البعد الاقتصادي**: يعين البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الانعكاسات الراهنة والمقبلة للاقتصاد على البيئة، ومن خلاله يتم طرح مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية؛

إن الأخذ بهاذين البعدين، ليس معناه المحافظة على الطبيعة فحسب، بل بتقدير لمجموع العلاقات المقامة بين الطبيعة وبين الأفعال البشرية كذلك، وتأكيد مبدأ التآزر بين الإنسان والبيئة، والأفضلية للتكنولوجيات والمعارف والقيم التي تضع في الأولوية الديمومة الكبيرة.

- **البعد الاجتماعي والسياسي**: تتميز التنمية المستدامة خاصة بهذا البعد الثالث، إذ أن البعد الإنساني يجعل من النمو وسيلة للالتحام الاجتماعي ولعملية التطوير في الاختيار السياسي، ولابد لهذا الاختيار أن يكون اختيار إنصاف بين الأجيال بمقدار ما هو بين الدول.

تعتمد عملية التنمية المستدامة في أي مجتمع من المجتمعات على مصدرين أساسيين هما: الطبيعة والإنسان (موارد طبيعية وموارد سكانية)، وهذان هما جناحا التنمية اللذين بهما إما تتمكن من التألق في آفاق الرخاء والرفاهية، وإما تبقى في مجال العجز والتخلف، وتختلف المجتمعات في حيازة هذين المصدرين من حيث وفرتها ونوعيتها. وتأتى أهمية التنمية المستدامة بالنسبة لاستغلال الموارد الطبيعية من ارتباطها بعاملين أساسيين هما: التزايد المطرد في عدد السكان، وزيادة عدد الحاجات تبعا للتطور الفكري والحضاري(سالمي رشيد، 2006، ص112،113)

وعلى ذلك، فالتنمية المستدامة تضرب بجذورها في كل جوانب الحياة بكل ما يميزها من قيم وعادات وسلوك وأساليب إنتاج وأوضاع عمرانية واجتماعية واقتصادية ونظم سياسية وتقدم علمي وتقني وتجدد فني وأدبي، بهدف إشباع الحاجات المختلفة للأفراد، والوصول بهم إلى وضع أفضل.

4. استعراض تجارب الدول المتقدمة في مجال الطاقة المتجددة

1.4. تجربة الولايات المتحدة الأمريكية:

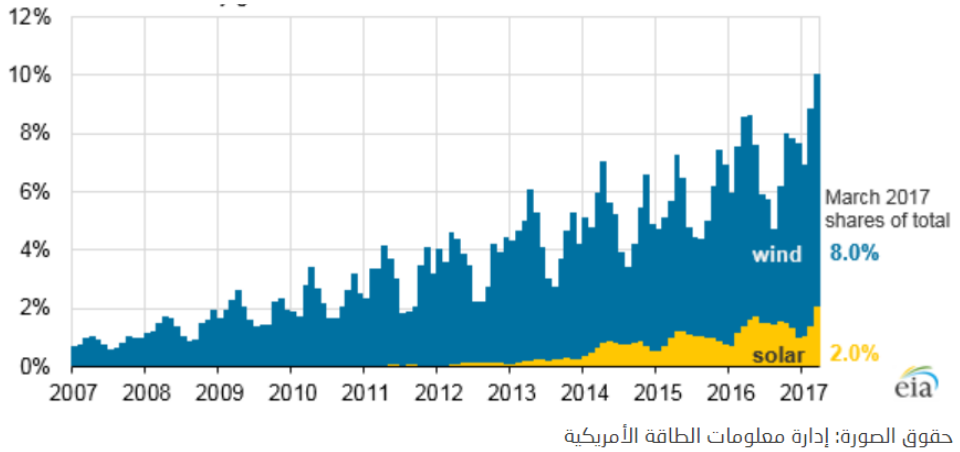
1.1.4 الموقع الجغرافي للولايات المتحدة الأمريكية:

الولايات المتحدة الأمريكية يحدها من الشرق المحيط الأطلسي ومن الشمال كندا ومن الغرب المحيط الهادي ومن الجنوب المكسيك، تشمل 50 ولاية بما فيها ولايتي ألاسكا وجزر هاواي، وتبلغ مساحتها 9.363.000 كلم^2، وبذلك تحتل المرتبة الرابعة عالميا.

2.1.4 واقع الطاقة المتجددة بالولايات المتحدة الأمريكية:

وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية من الدول الصناعية الهامة في العالم، إذ حطمت أرقاما قياسية في مجال الطاقة المتجددة في سوق الكهرباء، فوفقا لإدارة معلومات الطاقة الأمريكية حققت مصادر الطاقة المتجددة نسبة 10%، من إجمالي الطاقة وتحديدا في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وهي أعلى نسبة تحققها المصادر المتجددة حتى الآن.

الشكل 2: صافي توليد الكهرباء الشهري من مجموعة مختارة من شركات إنتاج الطاقة من إجمالي توليد الكهرباء (طاقة الرياح-الطاقة الشمسية)



حقوق الصورة: إدارة معلومات الطاقة الأمريكية

المصدر: (الوكالة الدولية للطاقة، 2017، ص 6)

من خلال الشكل أظهرت بيانات الإدارة أن طاقة الرياح ولدت حوالي 8% من إجمالي الطاقة الكهربائية، أما النسبة المتبقية والتي تمثل 2% فأتت من الطاقة الشمسية سواء كانت على صورة ألواح شمسية تابعة لمباني سكنية أم أخرى تابعة لمؤسسات ومرافق، كما أشارت الإدارة أن هذين المصدرين المتجددين هما مصدرين موسميين إلى حد كبير، إذ تزداد الطاقة التي تولدها الرياح خلال الربيع، وتصل إنتاجية الألواح الشمسية إلى أعلى معدلاتها في فصل الصيف.

3.1.4 محطة ايفانباه للطاقة الشمسية في صحراء موهافي بكاليفورنيا:

أ- نظام توليد كهرباء بالطاقة الشمسية ايفانباه:

هو مشروع الطاقة الحرارية الشمسية في صحراء موهافي كاليفورنيا، 40 ميلا (64 كم) جنوب غرب لاس فيغاس، مع القدرة الإجمالية المخططة من 392 ميجاوات ،ينتشر 173500 هيليوستات كل اثنين من المرايا تقوم بتركيز [الطاقة الشمسية] على المراجل التي تقع على المركز من برج الطاقة الشمسية، اجتذب المشروع بعض الجدل بسبب موقعه على المواقع البيئية الصحراوية التي ينظر فيها مسؤولو الحياة البرية والبيئة إلى أن تكون مصدر تهديد للصحراء. فتحت المنشأة رسميا في 13 فبراير 2014.وقد تم تطوير المشروع من قبل برايت سورس

للطاقة وتقدر تكلفة المشروع 220 بليون $ وأكبر مستثمر في المشروع هو NRGللطاقة، وهي شركة توليد مقرها في برينستون، نيوجرسي، التي وضعت في 300 بليون $ وقد تلقى المشروع ضمانة القرض 1.6 بليون $ من وزارة الطاقة الولايات المتحدة . تكاليف البناء المقدرة لهذا المشروع CSP (5.516,00 دولار لكل كيلوواط).

ب- **الوصف:**

يتكون نظام توليد الطاقة الكهربائية الشمسية ايفانباه من ثلاثة من المسالك الأراضي العامة بالقرب من صحراء والحدود كاليفورنيا نيفادا في جنوب غرب الولايات المتحدة. الموقع تتم رؤيته من المواقع المجاورة موهافي المحمية الوطنية، المسكيت البرية، و ستيتلاين البرية. ويتكون من حقول من المرايا الهيلوستاتية تركز أشعة الشمس على مستقبلات تقع على أبراج مركزية للطاقة الشمسية، والتي يتم بها توليد البخار لدفع التوربينات البخارية المكيفة خصيصا للمحطة الأولى، إلى جانب مولدات البخار التوربينات تزود أنظمة القياس والتحكم، حاكم ولاية كاليفورنيا أرنولد شوارزنيغر، وزير الداخلية كين سالازار، وغيرهم من كبار الشخصيات تجمعوا في صحراء موهافي لتحديد رسميا الأرض المقررة للمشروع، وقد اكتسبت الموافقة النهائية في 27 أكتوبر2010. وتلقى المشروع ضمان القروض 1.6 مليون $ من الولايات المتحدة وزارة الطاقة. التكلفة الإجمالية للمشروع حوالي 2.18 بليون.$ في فبراير 2012، منحت ايفانباه مشروع العام في CSP (تركيز الطاقة الشمسية) عن طريق الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة في الولايات المتحدة.

ج- **أبراج الطاقة:**

إن منشأة ايفانباه تستخدم الطاقة برايت سورس " التكنولوجيا لوز لأبراج الطاقة "النظام الشمسي LPT 550 تنتج الكهرباء بنفس الطريقة التي تعمل بها محطات الطاقة التقليدية عن

طريق إنشاء البخار عن طريق إحداث درجة حرارة عالية لتحويله إلى التوربينات .برايت سورس تستخدم الآلاف من المرايا تسمى الهيليوستات لتعكس أشعة الشمس إلى جهاز استقبال يجري تطويره من قبل شركة رايلي الطاقة مملوءة بالماء الذي بتركز على قمة البرج. وعندما يضرب ضوء الشمس الخزانات التي بداخلها المياه يتم تسخين البخار ويخلق درجة حرارة عالية. ثم يتم ضخ البخار إلى التوربينات التقليدية التي تولد الكهرباء بالإضافة إلى ذلك، فإن "أبراج الطاقة لديها"

وحدات استقبال 'في أعلاها على المجالات التي تركز مرآة تعكس ضوؤها. خلال العملية، هذه الوحدات المتلقية تصبح ساخنة للغاية، بحيث تظهر وتتوهج وتضيء عاليا فوق سطح الأرض، وهذه المستقبلات المتوهجة سوف تكون وحدات مرئية للأشخاص في العديد من نقاط المراقبة الرئيسية، بما في ذلك الاستفادة من المسافرين.

د- **الأثر الاقتصادي لمحطة ايفانباه:**

- برايت سورس يقدر أن مرفق ايفانباه ستشمل عددا 1،000 وظيفة في ذروة البناء، و86 وظيفة دائمة، ومجموع الفوائد الاقتصادية 3 بلايين دولار؛
- قد ذكر أن المشروع الذي يمثل معظم صحراء موهافي في كاليفورنيا أن "المشروع سيخلق فرص عمل لمعظم لاس فيغاس والكهرباء ستخصص لمعظم سان فرانسيسكو".

هـ- **الآثار البيئية:**

- سوف يسهم تركيب ايفانباه إلى تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى أكثر من 400،000 طن سنويا؛
- كما أنها مصممة لتقليل التأثيرات على البيئة الطبيعية من خلال الكفاءة في استخدام الأراضي، وتأثير منخفض تخطيط الهيليوستات الذي يسمح لمجال الطاقة الشمسية لتتبع خطوط محيط الأرض الطبيعية وتجنب مناطق الغطاء النباتي الرئيسية؛
- مشروع ايفانباه يؤدى إلى اضطراب في الطاقة الشمسية لأكثر من 5.5 كيلومتر مربع من الأراضي العامة في شمال شرق صحراء موهافي .رابطة حفظ المتنزهات الوطنية في عام 2012 أصدرت (NPCA) تقريرا عن المشروع، مشيرة الى مخاوف الأضرار بالمياه، التي لحقت الموارد البصرية، وآثار ذلك على الأنواع الصحراوية الهامة. من أجل الحفاظ على المياه الصحراوية الشحيحة، LPT 550يستخدم تبريد الهواء لتحويل البخار مرة أخرى إلى المياه. بالمقارنة مع الطرق التقليدية الرطبة للتبريد، وهذا يؤدي إلى انخفاض 90 في المئة في استخدام المياه. ثم يتم إرجاع المياه إلى المراجل في عملية مغلقة؛
- برايت سورس قامت بتركيب سياج أيضا من شأنها أن تبقي الحياة البرية خارج المنطقة؛
- في عام 2010، تم تحجيم المشروع مرة أخرى إلى التصميم، لتجنب البناء على المحميات.

2.4. تجربة سنغافورة في مجال الطاقة المتجددة

1.2.4 الموقع الجغرافي لسنغافورة:

تقع جمهورية سنغافورة عند الطرف الجنوبي من طرف الجزيرة ويفصلها عن إندونيسيا مضيق سنغافورة، وعن ماليزيا مضيق جوهر ولا يعتبر فاصلا كبيرا ذلك أن المواصلات البرية والحديدية تربط بين سنغافورة وماليزيا عبره، ولسنغافورة موقع جغرافي فريد عند رأس شبه جزيرة الملايو حيث تشرف على مضيق ملقا الواقع بين الملايو وسومطرة، جمهورية سنغافورة لا تتجاوز مساحتها 719 كلم/مربع، ويبلغ عدد سكانها 5.6 مليون نسمة، هي واحدة من أكثر الدول تقدما من حيث النشاط الاقتصادي وجودة الحياة في البلاد، حيث أنها تعد أهم الموانئ التجارية في منطقة جنوب شرق آسيا لوقوعها على الطريق الملاحي الذي يربط غرب أوروبا ودول حوض البحر المتوسط بالشرق الأقصى.

2.2.4 سنغافورة تبني أكبر مزرعة عائمة للألواح الشمسية في العالم:

تعتزم سنغافورة إنشاء أكبر مزرعة عائمة للألواح الشمسية في العالم، فالدولة الأسيوية النشطة اقتصاديا تسعى للتحول إلى المياه بدلا من الأرض لتركيب مزيد من ألواح شمسية لتلبية احتياجات المنطقة من الطاقة. يأتي هذا التوجه في ظل ندرة الأرض في سنغافورة التي تعد بأكملها أصغر من مدينة نيويورك، فليس هناك كثير من المساحة اليابسة في هذا البلد الذي تحيطه المياه من كل جانب، حتى أنه لا يوجد ما يكفي للاستغلال ما يعادل مساحة ملعب كرة القدم في مشروع مهم. وتشارك شركة "أي بي بي" السويسرية العملاقة للصناعات الهندسية ومقرها زيوريخ في تنفيذ ودعم هذا المشروع المهم بخبرتها التقنية، وعند الانتهاء من بناء هذا المشروع، فإن محطة الطاقة الجديدة ستكون أكبر مزرعة شمسية عائمة في العالم.

وحتى اللحظة، يوجد أكبر مرفق للطاقة الفولتية الضوئية العائمة في الصين، وتم خلال شهر ماي 2017 وصلها بشبكة الكهرباء المحلية، وتفخر بيكين بمرفقها هذا باعتباره أحد الإنجازات الأخيرة التي حققتها إمبراطورية الوسط في جهودها لقيادة العالم في مجال تبني الطاقة المتجددة، وهي التي طالما لعنت من قبل العالم بسبب سجلها العالي في انبعاثات الكربون، وضح ل "الاقتصادية"، جين روك المسؤول عن قسم العلاقات في شركة "أي بي بي"، أن الألواح الشمسية العائمة بديل صالح لهذه الدولة الأسيوية المحاطة بالمياه، معتبرة أنه يمكن أن تكون الألواح العائمة أكثر كفاءة بنسبة (10%) من الألواح الموضوعة على أرض اليابسة.

أضافت روك أن شركته الرائدة في مجال تقنيات الطاقة، أن المكونات الحاسمة لتشغيل منصة عائمة لتوليد ميغاواط واحد من الفولتية الضوئية، ويبلغ قياس المنصة هكتار واحد أو ما

يعادل قياس ملعب ونصف ملعب لكرة القدم، وهذه الطاقة المولدة تدعم الطاقة الوطنية بحيث توفر الكهرباء نحو 250أسرة.

ومن جهة يقول "تاراك ميهتا" رئيس شعبة منتجات الكهرباء بشركة "أي بي بي" في بيان الشركة إن هذا المشروع متوائم تماما مع استراتيجيتنا حول (ثورة الطاقة)، وهو خطوة مهمة في التعاون مع الشركاء لتحقيق مزيد من مصادر الطاقة المتجددة في مستقبل مزيج الطاقة، فالمشروع يولد 3.3 ميغاوات في الساعة من الطاقة الشمسية سنويا، بل حتى بقدرة 4 ميغاوات في الساعة إذ تبين أنه أكثر كفاءة من الألواح الشمسية الموضوعة على اليابسة، ففي سنغافورة متوسط الإشعاع الشمسي السنوي لها مرتفع يصل إلى نحو 1.5000 كيلو/وات لكل متر مربع، وهو ما يجعل الطاقة الشمسية مصدر جذابا للطاقة المتجددة.

فشركة "أي بي بي" جهزت المشروع ب 100 كيلو/وات من محولات الطاقة الشمسية من نوع trio-50الرائدة في الأسواق، وتتولى هده المكونات الأساسية تحويل التيار المباشر المنتج من الألواح الشمسية إلى تيار متناوب لاستخدامه في الشبكات الكهربائية، وعلاوة إلى ذلك، فإن الشركة تكفلت بتأمين وتشغيل قواطع الدوائر الكهربائية الصغيرة التي تحمي الدوائر الكهربائية على الماء، وأفادت الشركة بطبيعة الحال أنه سيتم تبريد المنصات الشمسية العائمة بالمياه المحيطة بها، ما يزيد من كفاءة غلة الطاقة بدرجة كبيرة، مضيفة أن التجارب أثبتت أن تأثير التبريد الطبيعي للماء تحت الخلايا الشمسية يجعلها أكثر كفاءة بنسبة (11%) من الألواح الشمسية التي توضع على الأرض، وستقوم الألواح الشمسية والمياه في الواقع بمساعدة بعضها البعض وهو ما يعرف ب "التأثيرات المتناغمة" حيث تقوم المنصة والهواء بتضليل المياه وتساعداني بالتالي في الحد من التبخر، في حين ستساعد المياه في الحفاظ على برودة الألواح الشمسية ما سيساعد بتشغيلها بطريقة أكثر كفاءة كما أن الهواء البارد على سطح البحر يساعد أيضا في التقليل إلى أدنى حد من خطر ضمور أداء الخلايا الشمسية، فقد أصبحت الخلايا الشمسية العائمة تحظى بشعبية متزايدة في جميع أنحاء العالم لأن تصميمها الفريد يعالج مسائل الكفاءة المتعددة وتخطيط المدن، وهذه الأخيرة العائمة تحرر الأراضي في المناطق المأهولة بالسكان، وتقلل أيضا من تبخر المياه.

وأوضح ل "الاقتصادية" تام كوك، رئيس الوفد التجاري السنغافوري لدى منظمة التجارة أنه عند اكتمال النظام، فإن بلاده تأمل أن يتم استخدامه كنموذج للبدان الأخرى ذات المساحة المحدودة، مضيفا أن سنغافورة بالفعل واحدة من المراكز الرئيسية للمنصات العائمة للصناعات البحرية

والنفطية، وكذل أشار كوك، إلى أن الجمع بين تلك الخبرة مع الطاقة الشمسية يمكن أيضا في نهاية المطاف من إقامة الجزر العائمة التي تولد الطاقة من مصادر طبيعية مختلفة مثل الشمس والرياح والأمواج، وكذلك أضاف أن فكرة المزارع الشمسية العائمة ليست جديدة، لكن الآن فقط ثبت أن تكلفة تقنية الطاقة الشمسية منخفضة بما يكفي لجعلها فكرة قابلة للحياة حقا (www.aleqt.com، 2018/03/23)

5. خاتمة

يسعى العالم اليوم حديثا لتطوير واستخدام التكنولوجيات التي من شأنها السماح بإنتاج الوقود الأحفوري بطرق أنظف وأكثر ملاءة مع الاشتراطات البيئية الراهنة من جانب، ومن جانب آخر تحسين كفاءة استخدام الطاقة والتوسع في مجال استخدام مصادر الطاقات المتجددة، ينتظر أن تلعب الطاقات المتجددة دورا أساسيا في مزيج الطاقة العالمي خلال العقود القليلة القادمة، وتعد الطاقات المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وعموما تشمل الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية الصلبة وأخيرا طاقة المد والجزر والمحيطات، تعد الطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة هيدروليكية وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات الطبيعية، الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة. وعليه فإن الطاقات البديلة تعد الفرصة الوحيدة لتزويد العالم بالطاقة في المستقبل. على الرغم من غنى الدول العربية في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلا أن استخدامها يعد ضعيفا لسبب جوهري هو اعتماد معظم الدول العربية على البترول وكذا قلة الوعي بأهمية الطاقة المتجددة، نظرا لغنى المنطقة العربية بالنفط والغاز واستنادا لوضعها التقني غير الناضج في الفترة الراهنة، فعليه فمن غير المتوقع أن تكون مصادر الطاقات المتجددة محل استخدامات كثيفة في المستقبل باستثناء الدول غير النفطية.

بناء على هذه الدراسة التي قمنا بها تم التوصل إلى بعض الاستنتاجات التي يمكن إجمالها على النحو التالي:

- تبني السياسات البيئية ضمن السياسات الاقتصادية لأي دولة لابد أن يحاط بعناية تامة، باعتباره ذو تأثير هام على بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية، ولن يتأتى ذلك إلا من خلال دراسة الآثار الاقتصادية والبيئية لهذه السياسات من خلال متابعة تنفيذها على أرض

الواقع مع تحليل وتقييم نتائجها، نظرا للفرص والتحديات التي يمكن أن يفرضها تطبيق السياسات البيئية في إطار السعي نحو تحقيق تنمية مستدامة؛

- إن مستقبل الطاقة المتجددة ومساهمتها في مصادر الطاقة يتوقف على عاملين رئيسين، أحدهما التقدم في تكنولوجيات هذه الطاقة وتخفيض تكلفتها، والأمر الآخر متعلق بالأمور البيئية والضرائب المتزايدة التي تفرض على الوقود الأحفوري والدعم المالي والتشريعي للطاقة المتجددة، إلا أن هذه العوامل لن تعيق من توجه الدول إلى تبني استراتيجية الطاقات المتجددة؛
- يتمثل الدور المخول للطاقات المتجددة في إطار السياسة الطاقية الوطنية في الوقت الراهن أساسا في تلبية الطلب على الطاقة في الأماكن المعزولة والبعيدة عن شبكات الكهرباء والغاز الطبيعي، وقد تم تبني عدة برامج في هذا الإطار، سواء على مستوى قطاع الطاقة أو في قطاعات أخرى من الاقتصاد الوطني.

6. قائمة المراجع

- فريدة كافي (2016)، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل دراسة حالة التجربة الألمانية نموذجا، بحوث اقتصادية عربية، العددان 74-75، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باجي مختار، عنابة.
- حورية دشاشنة (2017)، الطاقة المتجددة في الجزائر دراسة في التحديات"، مذكرة ماستر في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، تخصص علاقات دولية واستراتيجية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد خيضر، بسكرة.
- أحمد بخوش، زرارة بطاش(2013)، الطاقة المتجددة كبديل لقطاع النفط دراسة حالة بوحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة ARAER-غرداية-"مذكرة ليسانس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص اقتصاد وتسيير بترولي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.
- دحماني علي(2016)، واقع المسؤولية الاجتماعية في تحقيق التنمية المستدامة حالة مؤسسة الاسمنت ومشتقاته"، ورقة بحثية مقدمة في الملتقى الدولي حول واقع المسؤولية الاجتماعية 26-28 نوفمبر2016، الشلف.

- مزريق عاشور، الإدارة البيئية ودورها الفعال في خلق الإنتاج الأنظف وتحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية ، ورقة بحثية.
- نهى الخطيب(2000)، اقتصاديات البيئة والتنمية ، مركز دراسات واستشارات الإدارة، 2000.
- صلاح محمود الحجار(2003)، السحابة الدخانية: المشكلة، الأثر، الحل ، دار الفكر العربي، مصر.
- أسامة الخولي(1999)، مفهوم التنمية المستدامة ، مركز دراسات واستشارات الإدارة.
- جميل طاهر(1997)، النفط والتنمية المستدامة في الأقطار العربية ، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
- سالمي رشيد(2006/2005)، أثر تلوث البيئة في التنمية الاقتصادية في الجزائر، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية فرع التسيير.
- https://mostaqbal.ae، 2018/03/25 على الساعة 12:00.
- اسم الموقع، www.aleqt.com، 2018/03/23، على الساعة 14:58.