

واقع استخدام الطاقة المتجددة في كل من مدينة مصدر أبو ظبي والجزائر

The reality of the use of renewable energy
in both Masdar City Abu Dhabi and Algeriaفرحات عباس¹، سعود وسيلة²¹ جامعة المسيلة، ferhata75@yahoo.fr² جامعة المسيلة، saoudwassila@hotmail.com

تاريخ الاستلام: 2018/02/ 20

تاريخ القبول: 2020/03/ 02

تاريخ النشر: 2020/03/ 31

ملخص:

تعد الطاقة المتجددة من بين أساليب تحقيق تنمية مستدامة متكاملة، وذلك من خلال تبني استراتيجية متوسطة وبعيدة الأمد تقوم على استخدام طاقة نظيفة ومتجددة تحقق أهداف التنمية الحالية وتحافظ على حقوق الأجيال المستقبلية سواء في طاقتهم التقليدية أو حقهم في العيش في بيئة نظيفة. وهذا ما اقتنعت به إمارة أبو ظبي من خلال تبنيها لمدينة مصدر كنموذج نظيف ومتكامل للحياة تحضيراً لتوسيعه لكامل الإمارة، في حين تعرف الجزائر تأخراً ملحوظاً في التبني الجاد لهذه الاستراتيجية بالرغم من تنوع وتميز الإمكانيات التي تملكها.

كلمات مفتاحية: الطاقة، الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، مدينة "مصدر" أبو ظبي، الطاقة الشمسية في الجزائر

Abstract:

The renewable energy is one of the methods that seeks to achieve an integrated sustainable development, by the adoption of a strategy in the medium and long term based on the use of clean energy to achieve the objectives of the current and future generation to live in clean environment. This is what convinced by the Emirate of Abu Dhabi through the adoption of MASDER city as a model of life, while Algeria recorded a noticeable lag in the adoption of this strategy despite the enormous potential owned.

Keywords: energy; renewable energy; sustainable development; Mader city in Abu Dhabi; solar energy in Algeria

1. تمهيد:

تعتبر الطاقة عنصرا حيويا تقوم عليه مختلف نواحي الحياة منذ القدم مع اختلاف مصدرها وطريقة استخدامها من عصر إلى آخر تماشيا مع التكنولوجيا والاحتياجات المصاحبة لكل عصر، حيث استخدم الإنسان قديما المواد الطبيعية للحصول على الطاقة التي يحتاجها كالحطب للتدفئة والرياح لتدوير الطواحين، ثم مع ظهور المصانع الكبرى وزيادة وتيرة استخدام الطاقة، ارتفع الطلب على النفط والغاز، مما خلق صراعا كبيرا للحصول عليها بأقل التكاليف وهو ما يصعب تحقيقه في أرض الواقع، نظرا لمحدودية وجودها ونضوبها المحتمل في أي وقت، بالإضافة للإمكانيات الضخمة التي تتطلبها عملية التنقيب واستخراج هذه الطاقة.

هذا ما دفع بالعديد من الدول إلى البحث عن مصادر طاقة بديلة ومتجددة تضمن عدم الوقوع في الأزمات التي ستؤثر بطريقة مباشرة في كمية وجودة وسعر الحصول على هذه المنتجات الطاقوية، ويشترط في الطاقات الجديدة أن تكون مستدامة وصديقة للبيئة.

وتعتبر إمارة أبو ظبي من التجارب الرائدة في تبني الرؤية الخاصة باستخدام الموارد الطبيعية لتوليد طاقة نظيفة ومتجددة من خلال "مدينة مصدر" كنموذج، كما اهتمت الجزائر باستغلال طاقاتها المتجددة من خلال العديد من المشاريع. وانطلاقا من هذا تم صياغة الإشكالية التالية:

"ما مدى اعتماد كل من أبو ظبي والجزائر على مصادر الطاقة المتجددة في اقتصادياتهما؟"

أهمية البحث: تظهر أهمية البحث من خلال الاتجاه العالمي للحفاظ على البيئة من أخطار الاستخدام المكثف للطاقة التقليدية واستنزافها، بالإضافة إلى سعي الدول إلى التنوع في مصادر طاقتها حتى لا تظل أسيرة لأسواق الطاقة التقليدية وتقلباتها.

الهدف من البحث: يهدف البحث إلى التعرف على أهمية الطاقة المتجددة ودورها الفعال كبديل أو مكمل للطاقة التقليدية، مع إبراز إحدى التجارب الناجحة التي اعتمدت على هذا النوع من الطاقة والمتمثلة في "مشروع مصدر" بإمارة أبو ظبي، بالإضافة إلى التعرف على حالة الجزائر ومدى اعتمادها على هذه الطاقة كبديل لمحروقاتها.

خطة البحث: للإجابة على الإشكالية تم تقسيم البحث كما يلي:

أولا: مفاهيم عامة حول الطاقة.

ثانيا: مفاهيم عامة حول الطاقة المتجددة.

ثالثا: تجربة "مدينة مصدر" بأبو ظبي.

رابعا: واقع استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.

أولا: مفاهيم عامة حول الطاقة

تعتبر الطاقة من أهم العناصر التي بحث عنها الإنسان منذ قديم الزمان، لاستعمالها في مختلف جوانب حياته اليومية والاقتصادية، فتعددت مصادرها وأهميتها من عصر لآخر.

1. مفهوم الطاقة:

يمكن تعريف الطاقة بأنها القدرة على أداء شغل أو عمل، لذلك فإن قدرة الإنسان على أداء عمل معين تحدد طاقته، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه وحالة حركته وتركيبته الكيميائية وكتلته (حسن أحمد شحاته، 2002، ص 25). والطاقة هي الوجه الآخر لموجودات الكون غير الحية، فالجماد بطبيعتها غير قادر على تغيير حالته دون مؤثر خارجي. إذا فالطاقة هي عبارة عن مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها، والطاقة هي قدرة المادة على القيام بحركة أو عمل، حيث أن الطاقة الموجودة في الكون ثابتة لا تنقص ولا تزيد، وكل ما يتم اليوم من اكتشاف لمصادر الطاقة وإنتاجها لا يتعدى تحويلها من شكل إلى آخر للاستفادة منها في جميع جوانب الحياة.

2. مصادر الطاقة: يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى عدة أقسام طبقا لمعايير معينة نذكر منها:

1.2 من ناحية معيار قدرتها على التجدد: وفقا لهذا المعيار نجد (رمضان محمد مقلد، 2002، ص ص 197-198):

- أ. الطاقة التقليدية غير متجددة: تلك المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني، مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم.
- ب. الطاقة المتجددة: يمكن أن تتجدد في البيئة باستمرار، وتشمل أساسا: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحية والطاقة المائية. وتدعى هذه المصادر للطاقة بالمتجددة لأن احتياجاتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها.

2.2 حسب معيار المصدر: تنقسم مصادر الطاقة حسب هذا المعيار إلى قسمين هما (حسن أحمد شحاته، 2002، ص 38):

- أ. الطاقة الطبيعية: المصادر ذات الأصل الطبيعي، تشمل الشمس، والرياح، والوقود الأحفوري بأنواعه من فحم وغاز وبترول.
 - ب. الطاقة الصناعية: المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة، ونذكر على سبيل المثال: السدود والخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية، وكذا الرياح.
- 3.2 حسب معيار درجة استخدامها: يمكن تقسيم مصادر الطاقة من ناحية درجة استخدامها إلى مجموعتين (حمد بن محمد آل الشيخ، 2007، ص 96):

- أ. مصادر طاقة أساسية: وهي مصادر للطاقة يعتمد عليها بصفة أساسية مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية، وتساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في الاستهلاك العالمي من الطاقة.
- ب. مصادر طاقة بديلة: وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج والمد والجزر. وهي مصادر تساهم بنسبة ضئيلة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة.

3. دوافع البحث عن مصادر بديلة للطاقات التقليدية:

تشكل أنواع الوقود الأحفوري الثلاث الفحم والنفط والغاز أهم المصادر التي يعتمد عليها الإنسان حتى الآن في إنتاج الطاقة، فهي تشكل نحو 92% من إجمالي مصادر إنتاج الطاقة في العالم، بينما لا تمثل المصادر الأخرى سوى 8% فقط. ومما لا شك فيه أن مصادر الوقود الأحفوري هي من المصادر غير المتجددة القابلة للنضوب، هذا بالإضافة إلى ازدياد الطلب على تلك المصادر خاصة مع تنامي وتيرة التطورات التكنولوجية واحتياجاتها من مصادر الوقود التقليدي، كما أن زيادة التعداد السكاني هو الآخر يلعب دوره في استنزاف موارد الطاقة. (عبد الحكيم محمود، منظمة المجتمع العلمي العربي) www.arSCO.org

ويمكن إجمال الدوافع الرئيسية للعالم نحو تطوير واستخدام الطاقات المتجددة في (مريم بوعشير، 2011، ص ص 152-153):

- 1.3 أمن الطاقة العالمي: تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب المعتمد في تلبيةه بدرجة كبيرة على مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول، حيث يتركز جانب كبير من هذا الطلب في الدول الصناعية، في حين تتركز منابع الإنتاج في الدول العربية، وهي منطقة تشهد بعض الصراعات وهشاشة الاستقرار السياسي والاقتصادي فيها الذي من شأنه تهديد مسيرة العالم في التنمية بسبب ارتباطها بالطاقة، وهو ما حدث فعلا خلال الفترة الأخيرة، حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الأزمة المالية لعام 2008 بسبب الأحداث التي عرفتها مصر وليبيا،

بالإضافة إلى الاضطرابات التي تعرفها دول أخرى كالعراق والبحرين، فضلا عن الملف الإيراني وتداعياته على دول الخليج العربي.

كما أن النمو السريع الذي تشهده بعض الدول كالصين والهند شكل ضغطا متزايدا على أسواق البترول العالمية، وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت. ومع استمرار تنامي استهلاك الطاقة التقليدية، فإن ذلك سيدفع إلى استنزافها بوتيرة أسرع، وبالتالي نضوبها خلال العقود القليلة القادمة، وهذا الأمر إذا تحقق سيؤدي إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى اعتماد اقتصاديات الدول عليها، كما سينجم عنه كذلك تفاقم التخلف في الدول النامية لحاجتها الماسة للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية. وعليه، فإن من أجل تحقيق الاستدامة في قطاع الطاقة فلا بد من تطوير المصادر المتجددة لتغطية هذا الطلب المتزايد على الطاقة.

2.3 القلق من تغير المناخ: إن السبب الثاني الذي يدفع المجتمع الدولي نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغير المناخ الذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، حيث يمكن للطاقات المتجددة أن تسهم في تأمين احتياجات العالم من الطاقة وتقلل في الوقت نفسه من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. فعلماء اليوم يؤكدون على أن كمية الغازات الضارة كثنائي أكسيد الكربون والميثان في تزايد ضمن الغلاف الجوي، وهذه الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينذر بنتائج كارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المشكلة من خلال التوجه نحو اعتماد الطاقة المتجددة التي لا تلوث البيئة.

3.3 انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة: يعد انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو اعتمادها وإحلالها بدل الطاقات التقليدية، حيث شهدت تكاليف استغلالها في البداية ارتفاعا ثم انخفضت بعد ذلك، بسبب تحسن تكنولوجيات إنتاجها التي ستطلب بدورها عقود أخرى من العمل لتصل إلى النضج.

ثانيا: مفاهيم عامة حول الطاقة المتجددة

تعد الطاقة المتجددة من بين المواضيع الحديثة والأكثر انتشارا في السنوات القليلة الماضية، حيث أضحت الشغل الشاغل للعديد من دول العالم التي تسعى جاهدة للحصول عليها وتنميتها وتطويرها للاستفادة منها.

1. مفهوم الطاقة المتجددة:

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي تحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها. (قدي عبد المجيد وآخرون، 2010، ص 133)

وقد أشارت وكالة الطاقة العالمية على إلى أن الطاقة المتجددة تشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (زواوية أحلام، 2013، ص 59) أما برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة فعرف الطاقة المتجددة على أنها طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض. www.unep.org

2. مصادر الطاقة المتجددة: يمكن الحصول على الطاقة المتجددة من عدة مصادر منها:

1.2 طاقة الكتلة الحيوية: تعرف أيضا بالطاقة المتجددة التقليدية أو غير التجارية، وهي من مصادر الطاقة التي كانت شائعة في القرون الماضية خاصة قبل ظهور النفط، وتعتمد على استعمال مواد الكتلة الحيوية (biomasse) التي تنتج محليا، ومن خلال الكتلة الحيوية يمكن إنتاج الوقود، الديازيل الحيوي والايثانول. ويعد هذا الأخير من أفضل أنواع الوقود المستخدمة من الكتلة الحيوية، وعلى الرغم من التطورات الحاصلة في مجالات استعمال الطاقة، لا يزال هذا

النوع مصدرا وحيدا للطاقة لأكثر من 02 بليون نسمة يعيش معظمهم في جنوب آسيا وفي أوساط افريقيا. كما أنها تشكل حوالي 10% من المصادر الأولية للطاقة العالمية. (فروحات حدة، 2012، ص 150)

2.2 الطاقة الشمسية: إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك فإن دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه. وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة. وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع. (محمد طالبي، محمد ساحل، 2008، ص 203)

3.2 الطاقة الهوائية (الرياح): إن استخدام الانسان لطاقة الرياح ليس بالأمر الجديد، فقد فرضت الظروف الماضية التي عاش في ظلها ضرورة أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة وإخضاعها لتلبية احتياجاته ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف العصور (عباس سعود يوسف، 1981، ص 35). فكان للرياح دور مهم وفعال في ازدهار الحضارات المختلفة حين استخدمت في إدارة طواحين الهواء وتسيير السفن الشراعية عبر البحار والمحيطات، فظلت السفن الشراعية أسرع القطع البحرية حتى تمكن الانسان من اختراع الآلة البخارية. وإذا كان الحديث يدور في يومنا هذا عن طاقة الرياح فغالبا ما تعني استعمال هذه الطاقة في توليد الكهرباء بواسطة التوربينات الضخمة ذات التكاليف والتكنولوجيا الفائقة. (شحاته حسن احمد، 2002، ص 155)

4.2 الطاقة المائية: يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن 18م حتى ذلك الوقت، كان الإنسان يستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب. أما اليوم وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما هو مطبق في العديد من الدول مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل. ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. وتشير التوقعات المستقبلية لهذا المصدر من الطاقة إلى زيادة تقدر بخمسة أضعاف الطاقة الحالية بحلول عام 2020. (هاني عبيد، 2000، ص 220)

5.2 طاقة الحرارة الجوفية: تعرف الطاقة الحرارية الجوفية بأنها عبارة عن طاقة حرارية كامنة في باطن الأرض تتولد عند احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء، وهي طاقة متواجدة في جميع دول العالم، إلا أنها ليست بنفس العمق. (نواف الرومي، 2000، ص 228)

3. خصائص الطاقة المتجددة: تتميز مصادر الطاقة المتجددة أو البديلة بمجموعة من الخصائص منها (آيت زيان كمال، إليفي محمد، 2008، ص ص 07-08):

✓ إن مصادر الطاقة المتجددة تفرض على الإنسان تطوير التكنولوجيا الملائمة لاستغلالها، إذ أن كل مصدر منها يفرض بالضرورة تطوير التكنولوجيا الملائمة لاستغلاله.

- ✓ مصادر الطاقة البديلة المرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة هي مصادر دائمة طويلة الأجل ذلك أنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها، وبمختلف الظواهر الطبيعية الأخرى كالرياح والمياه وغيرها.
- ✓ مصادر الطاقة البديلة رغم ديمومتها على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طوال الوقت وعلى مدار الساعة فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء، فمصادر الطاقة المتجددة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد مقادير المتوفر منها.
- ✓ شدة الطاقة في المصادر البديلة ليست عالية التركيز وبالتالي فإن استخدام هذا المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة. والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة البديلة، وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.
- ✓ تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة البديلة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة البديلة، كما أن تعدد هذه الأشكال يتيح تلبية مختلف المتطلبات من أشكال الطاقة المختلفة التي يحتاجها الإنسان في الاستعمال النهائي، فمثلا الطاقة الشمسية يمكنها تزويده بجزء كبير من حاجته للطاقة الحرارية (مياه ساخنة، تدفئة، بخار) والطاقة الهوائية يمكنها تلبية جزء من متطلباته من الطاقة الحركية (مضخات المياه، ضاغطات الهواء).

4. منافع الطاقة المتجددة: تتمثل منافع وإيجابيات استخدام الطاقة المتجددة فيما يلي (عبد الجبار خلف، الوكالة الدولية للطاقة) : www.mowr.gov.iq:81/rafidain-mag/mainview.php?id

- ✓ تعتمد أنظمة الطاقة المتجددة على مصادر الطاقة المحلية المتوفرة في سائر الدول، ما يضمن بالتالي أمن الطاقة.
- ✓ موارد الطاقة مستدامة، ما يعني أنها لن تستنفذ أبدا أو تلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية.
- ✓ تعتبر موارد الطاقة المتجددة موارد موثوقة، فالنظام الموزع لتوليد الطاقة من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة يوفر نظام طاقة أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الطاقة التقليدية.
- ✓ لا تلوث هذه الموارد الهواء أو اليابسة أو البحر.
- ✓ تقي الطاقات المتجددة الاقتصاديات من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية، فالاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن أن يحيي الاقتصاديات المحلية من مظاهر الفوضى الاقتصادية العارمة التي تنشأ عن تقلبات في الأسواق العالمية للسلع الأساسية.
- ✓ تتميز أنظمة الطاقات المتجددة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفر الإحساس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.
- ✓ توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف العالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

ثالثا: تجربة مدينة مصدر بأبوظبي

تصنف إمارة أبوظبي من ضمن الدول السبّاقة إلى تبني كل ما هو جديد ومتطور في العالم، وهو ما يظهر من خلال اعتمادها وإقامتها لأول مدينة نموذجية في العالم تقوم على الطاقة المتجددة والنظيفة هي مدينة "مصدر"، التي تعد من بين أهم المدن

العالمية التي تقوم الحياة فيها على الطبيعة والموارد الطبيعية والتكنولوجيات الحديثة التي تسمح بالاستغلال الأمثل لهذه الموارد استغلالاً فعالاً.

1. التعريف بمدينة مصدر (Masdar corporate brochure, 2013, p23):

تم تصميم "مدينة مصدر" لتكون واحدة من أكثر المدن استدامة في العالم وهي مجمع للتقنيات النظيفة، تقع على بعد 17 كلم من وسط مدينة أبوظبي، وهي تشجع على التنقل في أرجائها سيراً على الأقدام أو بواسطة الدراجات الهوائية، وتشكل منصة متقدمة لاستعراض تقنيات الطاقة المتجددة والنظيفة الراهنة والمستقبلية وتسويقها، وإجراء الأبحاث عليها وتطويرها واختبارها وتطبيقها.

وتستمد "مدينة مصدر" طاقتها بالكامل من المصادر المتجددة، وهي تجمع سمات التصميم العمراني السليبي (توجيه المباني) والذي في آن معاً لتعزيز مزاياها المستدامة. وقد نجحت مباني المدينة حتى الآن في خفض مستوى الطلب على الطاقة بنسبة 56% وعلى المياه الصالحة للشرب بنسبة 54% (مقارنة بمعايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء 'ASHRAE' المعمول بها دولياً). وتكشف المدينة للعالم قدرتها على استيعاب كثافة سكانية أكبر مع استخدام أقل للموارد من خلال التصميم المستدام.

وتحتضن "مدينة مصدر" معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا الذي يعد جامعة أبحاث رفيعة المستوى، ومصدراً للابتكار والتكنولوجيا وأنشطة البحث والتطوير، والخريجين ذوي الكفاءات العالية. ومن المتوقع أن يرتفع عدد الطلاب المسجلين في المعهد ليتراوح بين 600 و800 طالباً على مدى 05 سنوات المقبلة، إلى جانب إجراء توسعة لمضاعفة حجم الحرم الجامعي.

2. المبادئ التي يقوم عليها مشروع "مصدر" (Masdar corporate brochure, 2013, p04):

تتجسد رؤية مشروع "مصدر" في: "ترسيخ مكانة أبوظبي مركزاً رائداً للمعرفة في قطاع الطاقة المتجددة، ونموذجاً عالمياً للتنمية المستدامة"، بينما تتمثل مهمة المشروع الأساسية في: "تطوير مشاريع وحلول الطاقة المتجددة والتقنيات المستدامة من خلال التعليم والأبحاث والتطوير والاستثمار والتسويق ودمج التقنيات النظيفة في مختلف جوانب الحياة".

ويقوم مشروع "مصدر" على مجموعة من القيم أهمها:

✓ **المرونة:** النجاح في سوق الطاقة يتطلب القدرة على التحرك بسرعة ومواكبة التطورات التقنية للتمكن من

اتخاذ قرارات سريعة وحازمة بحيث يتم المحافظة على الريادة في القطاع.

✓ **البعد التجاري:** أفضل طريقة لتشجيع استخدام التقنيات النظيفة هي إثبات جدوى تطبيقها وأنها تسهم في

المحافظة على سلامة كوكبنا، فضلاً عن تحقيق الأرباح لأصحاب المصلحة.

✓ **الاستدامة:** الاستدامة هي من أهم المعايير الواجب مراعاتها في اتخاذ القرارات، ويتم دراسة إمكانية تكرار الأعمال

في المستقبل مع ضمان كفاءة الموارد والفعالية والجودة.

✓ **الواقعية:** تتبع "مصدر" منهجية فكرية متقدمة وتركز على تطوير مفاهيم وتقنيات رائدة، وبالتالي تتخذ قرارات

عملية، فكل ما يتم القيام به يجب أن يكون قابلاً للتطبيق، لا سيما بالنسبة للشروط المالية والتقنية، وذلك

بهدف توفير تقنيات أفضل وعائدات أكبر ومجالات استخدام أوسع.

3. مصادر الطاقة المستخدمة في "مدينة مصدر": تستخدم "مدينة مصدر" مجموعة متنوعة من مصادر الطاقة المتجددة أهمها:

1.3 الطاقة الشمسية: من بين المشاريع الأولى داخل المدينة مشروع بناء مصنع لتوليد الطاقة الشمسية بقوة 40 - 60

ميغاوات، والذي يمد العديد من الأنشطة الأخرى داخل المدينة بالطاقة.

بالإضافة إلى بناء منشأة كبيرة مع وحدات ضوئية إضافية توضع على أعلى الأسطح لتوفير إجمالي 130 ميغاوات من الطاقة الشمسية التكميلية.

2.3 طاقة الرياح: تقام خارج محيط المدينة مزارع للرياح قادرة على إنتاج 20 ميغاوات، كما يتم الاستفادة من العمارة التقليدية الخاصة بمنطقة الخليج لإنشاء مبان تستخدم طاقة منخفضة، ومنها كطيفات هواء طبيعية تعمل بطاقة الرياح.

3.3 الطاقة الحرارية والهيدروجينية: تسعى المدينة إلى الاستفادة من الطاقة الحرارية، بالإضافة إلى ذلك تنوي "مدينة مصدر" استضافة ما يمكن اعتباره أكبر منشأة لتوليد الطاقة الهيدروجينية في العالم.

4.3 كما ستحاول المدينة جاهدة تقليل النفايات إلى صفر، كما ستستخدم معالجات للنفايات في الحصول على تربة وأسمدة غنية، كما يمكن تحويل بعض هذه النفايات، عن طريق الحرق، إلى مصدر إضافي للطاقة. أما النفايات الصناعية، مثل البلاستيك، فسيتم إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها في أغراض أخرى. ولتحقيق هذه الأهداف، سيقوم "معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا"، ومن خلال مقره داخل المدينة بالمساعدة بالأبحاث والدراسات في ذلك المجال.

رابعا : واقع استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر

1. أسباب الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر:

تماشيا مع التوجه العالمي والظروف العملية، توجد العديد من العوامل التي تدفع إلى ضرورة الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر أهمها: (بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمن، 2012)

✓ وقاية الاقتصاد الوطني من الازمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية.

✓ تتمتع الجزائر بميزات جغرافية ومناخية ملائمة، فهي تتمتع بقدرة كبيرة على إنتاج الطاقة الشمسية مثلا، فالجزائر لها أكبر نسبة تشميس سنوية في العالم بأكثر من 3000 ساعة.

✓ احتمال نفاذ الطاقات التقليدية في ظل النمو الديمغرافي المتسارع.

✓ إن حجم الطاقة المولدة في الوقت الراهن لا يكفي لتلبية الطلب المستقبلي، وهنا يمكن للطاقة المتجددة أن تؤدي دور أساسي في تلبية الاحتياج المتزايد، بالإشارة إلى انقطاع الكهرباء المتكرر في الصيف جراء الارتفاع الكبير للطلب على الكهرباء.

✓ تساهم الطاقة المتجددة في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي، وتساعد في حل المشاكل البيئية الأخرى كالتلوث وتدهور نوعية الحياة.

✓ يمكن لمصادر الطاقة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الطاقة الكهربائية محليا واستغلالها في مجالات أخرى تدر أرباحا أكثر فتصبح الكميات الفائضة موفرة للتصدير، ذلك لأن الغاز والنفط مصادر تنفذ مع الزمن.

✓ يمكن لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر أن تحرر كمية أكبر من النفط والغاز للتصدير وبالتالي يثبت مركز الجزائر كجهة مصدرة للنفط.

✓ يمكن لمجال الطاقة المتجددة أن يساهم في التنوع الاقتصادي وتوفير فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا.

✓ أهمية السوق الجزائرية في هذا الميدان جعل بلدان أوروبية عديدة تتسابق لنيل فرص شراكة مع الجزائر في مجال تطوير واستثمار الطاقات المتجددة.

2. مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر:

تتمتع الجزائر بالعديد من المصادر الطاقوية المتجددة التي يمكن أن تلعب دورا مهما مستقبلا في توفير الطاقة، من أهمها نذكر:

1.2 الطاقة الشمسية: تعتبر الطاقة الشمسية في الجزائر من أضخم مصادر الطاقة العالمية، حيث أعلنت الوكالة الفضائية الألمانية في دراسة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الإشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة إشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، وهو ما دفع بالوكالة إلى تقديم اقتراح للحكومة الألمانية حول إقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري، وبناء عليه تم تقديم الاتفاق بين الحكومتين في ديسمبر 2007 لإنتاج حوالي 05% من الكهرباء بفضل الطاقة الشمسية ونقلها إلى ألمانيا من خلال ناقل كهربائي يمر على إسبانيا (وزارة الطاقة والمناجم، 2007، ص 41). هذا بالإضافة إلى الطاقة الشمسية التي يوفرها باقي التراب الوطني الذي يتجاوز 2000 ساعة في السنة وقد تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء، والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها واحد متر مربع تصل إلى 05 كيلوواط/ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلوواط/ساعة لكل متر مربع في السنة في شمال البلاد و2263 كيلوواط/ساعة لكل متر مربع في السنة جنوب البلاد (سونلغاز، 2007، ص 02).

2.2 طاقة الرياح: لقد تم الاهتمام بتحديد مصادر وإمكانات الطاقة الريحية في الجزائر، ولهذا الغرض أنجزت عدة دراسات تخص إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، مما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نظام معتدل للرياح (بين 2 و 6 م/ثا)، ومن بين المناطق التي تفوق فيها سرعة الرياح 4م/ثا نجد بسكرة، تندوف، تيميمون، ودالي إبراهيم في الجزائر العاصمة. بالإضافة إلى أن الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الهوائ الصحرارية والمحلية بمتوسط يفوق 7م/ثا خصوصا بالمناطق الشاطئية. وبموجب دراسات أخرى حديثة، تم تحديد مواقع مؤهلة لاحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريش، تيارت، وإمكانية استغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تيميمون، بشار. وهذا ما يوحي بوجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة للاستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها. (تكواشت عماد، 2012، ص 149-152)

3.2 طاقة الحرارة الجوفية: يشكل كلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°م، ويعتبر منبع المسخوطين أكثر المنابع حرارة بـ 96°م. وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2 م/ثا من الماء الحار وهي جزء صغير فقط

مما تحويه الخزانات، كما يشكل التكون القاري الكبيس خزاناً كبيراً من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة، ويسمى هذا الخزان طبقة ألبية، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57°م. ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط. (فروحات حدة، 2012، ص 153)

4.2 الطاقة النووية: تحتل الطاقة النووية مكانة مهمة في سوق الطاقة الجزائرية، وذلك لامتلاكها أهم مناجم اليورانيوم في سلسلة جبال الهوقار، وسلسلة جبال أغلاب (رقيبات)، وقد تكون منطقة واسعة في سلسلة تاهيلي، وعموماً احتمال وجود اليورانيوم في الجزائر تتراوح بين معتدلة وعالية. وتستخدم الجزائر التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية والزراعية، وتقوم حالياً بتطوير برنامج مع الوكالة الوطنية للطاقة الذرية لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية. (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، 1980، ص 286)

كما تعزز الجزائر الاعتماد مادة اليورانيوم الحيوية في مضاعفة توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية مع فتح المجال أمام المستثمرين الأجانب من خلال الشراكة مع المؤسسات الجزائرية، لا سيما في منطقتي تمنراست وتندوف، وحتى تتم ترقية حجم الإنتاج الحالي الذي لم يتعد بضعة آلاف من الأطنان.

3. مشاريع الجزائر في ميدان الطاقة المتجددة:

تبنّت الجزائر العديد من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة منها ما هو قائم على أرض الواقع، ومنها ما هو قيد الإنجاز. يمكن إيجاز هذه المشاريع فيما يلي: (بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمان، 2012)

✓ حسب الدليل الوطني للطاقة المتجددة لسنة 2007 فقد تم تركيب 2353 وحدة للطاقة المتجددة موزعة بين الطاقة الشمسية بنسبة 97% وطاقة الرياح بنسبة 3% فقط، تستغل أغلبها في إنتاج الكهرباء.

✓ قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين كل من سونطراك، سونلغاز، ومجموعة سيم، فيما يتعلق بـ، NEAL (نيو اينارجي ألجيريا) المؤسسة سنة 2002، وتتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي.

✓ دشنت الجزائر في 14 جانفي 2011 محطة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة حاسي الرمل جنوبي الجزائر في إطار الشراكة بين شركة (نيال) الجزائرية والشركة الإسبانية (أبينير) لاستثمار نحو 350 مليون أورو، حيث أكبر حقل غازي في إفريقيا. ويبلغ إنتاج هذه المحطة 150 ميغاوات منها 120 ميغاوات يتم إنتاجها بواسطة الغاز و30 ميغاوات عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشركة الكهربائية الوطنية. وتغطي المحطة مساحة 64 هكتارا حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا.

✓ تمكنت مؤسسة سونلغاز من ربط 1000 عائلة في 20 قرية منتشرة في 04 ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد ان تم تزويد مساكنهم بالعتاد اللازم لاستغلال الطاقة الشمسية.

✓ أبرمت الجزائر العديد من عقود الشراكة مع الجانب الأوروبي من بينها مذكرة تفاهم مع الجانب الألماني حول الطاقة المتجددة وحماية البيئة سنة 2009.

- ✓ تعمل الجزائر حاليا في إطار شراكة علمية مع ألمانيا على انطلاق عملية إنجاز أكبر برج عالي للطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله غرب العاصمة الجزائرية بحوالي 35 كم.
- ✓ تقرر تشييد أول مزرعة للرياح بالجزائر بطاقة تقدر بـ 10 ميغاواط بأدرار.

خاتمة

ترافق الطاقة مختلف جوانب الحياة اليومية منذ القدم، وزاد توسع الاهتمام بها مع ظهور الآلات والثورة الصناعية وتعاضل دورها في الحياة.

1. نتائج البحث: خلص هذا البحث إلى النتائج التالية:
 - ✓ تعتبر الطاقة ضرورة حيوية لسيرورة الحياة الاقتصادية والاجتماعية.
 - ✓ تتعدد المصادر التي يمكن الحصول منها على الطاقة، وتتميز بكونها جميعا نابعة من الطبيعة.
 - ✓ تمتاز موارد الطاقة البديلة بأنها متجددة ولا تنضب عادة.
 - ✓ تحتاج موارد الطاقة المتجددة لمستوى تكنولوجيا مرتفع يتلاءم مع خصائص هذا النوع من الطاقة.
 - ✓ يعتبر مشروع "مدينة مصدر" بأبوظبي من بين أنجح التجارب في مجال استعمال الطاقة النظيفة.
 - ✓ يعد مشروع مصدر مشروعا متكاملًا يقوم على الموارد الحاضرة ويفكر في المستقبل من خلال إقامة مشاريع البحث لكل ما يتعلق بتطوير استغلال الموارد الطبيعية للحصول على طاقة نظيفة ومستدامة وصديقة للبيئة وتعزيز الأمن الطاقوي.
 - ✓ تمتلك الجزائر إمكانات طبيعية هائلة متعلقة بالطاقة المتجددة، حيث تعتبر الأهم والأضخم عالميا خصوصا الطاقة الشمسية.
 - ✓ بالرغم من تنوع مصادر الطاقة المتجددة المتواجدة في الجزائر إلا أنها تعتمد على الطاقة الشمسية بنسبة 97% وإهمال باقي المصادر كالحرارة الجوفية والمائية وغيرها بسبب نقص الإمكانيات.
 - ✓ لا تزال الجزائر مرتبطة ارتباطا وثيقا بمصادر طاقتها التقليدية كالبترول والغاز، بالرغم من إمكانية استغلال الطاقة المتجددة.

2. توصيات الدراسة: انطلاقا من النتائج المستخلصة، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات منها:

- ✓ زيادة الاهتمام بالطاقة المتجددة كبديل نظيف ومستدام لمصادر الطاقة التقليدية.
- ✓ تطوير تكنولوجيات استغلال كل مصادر الطاقة الطبيعية الممكنة.
- ✓ تشجيع الاستثمار في سوق الطاقة المتجددة.
- ✓ الاقتداء بالنماذج الناجحة لاستغلال الطاقة المتجددة سواء على المستوى العربي أو العالمي.
- ✓ الاهتمام الجاد بمصادر الطاقة المتجددة وطرق استغلالها وتشجيع الاستثمار في هذا المجال.

قائمة المراجع:

- حسن أحمد شحاتة، "التلوث البيئي ومخاطر الطاقة"، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، 2002.
- رمضان محمد مقلد، "اقتصاديات الموارد والبيئة"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002.
- حسن أحمد شحاتة، مرجع سبق ذكره.

- حمد بن محمد آل الشيخ، "اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة"، مكتبة العبيكان، الرياض، 2007.
- عبد الحكيم محمود، "المصادر التقليدية للطاقة وأضرارها"، منظمة المجتمع العلمي العربي، www.arsco.org.
- مريم بوعشير، "دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري بقسنطينة، 2011.
- قدي عبد المجيد، منور أوسير، محمد حمو، "الاقتصاد البيئي"، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2010.
- زواوية أحلام، "دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة بين الجزائر والمغرب وتونس"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة فرحات عباس بسطيف، 2012-2013.
- موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة www.unep.org
- فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر - دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 11، 2012.
- محمد طالبي، محمد ساحل، "أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة ألمانيا"، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، 2008.
- عباس سعود يوسف، "تكنولوجيا الطاقة البديلة"، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، رقم 38، فيفري 1981، الكويت.
- شحاتة حسن أحمد، "التلوث البيئي ومخاطر الطاقة"، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة نصر، 2002.
- هاني عبيد، "الانسان والبيئة - منظومات الطاقة والبيئة والسكان"، دار الشروق، عمان، 2000.
- نواف الرومي، "منظمة الأوبك وأسعار النفط الخام"، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، ليبيا، 2000.
- آيت زيان كمال، إلفي محمد، "واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية - الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي"، مداخلة مقدمة في إطار المؤتمر العلمي الدولي حول "التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة"، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة فرحات عباس بسطيف، 07-08 أفريل 2008.
- عبد الجبار خلف، "الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة ومصادرها"، الوكالة الدولية للطاقة (ايرينا)، www.mowr.gov.iq:81/rafidain-mag/mainview.php?id
- "Masdar corporate brochure", version 03, Juillet 2013, p 23, téléchargé depuis le site officiel du MASDAR CITY : www.masdar.ae
- Idem.
- بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمن ناريمان، "عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة"، ورقة بحث مقدمة للملتقى الدولي حول "سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية"، كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، 20-21 نوفمبر 2012.

- وزارة الطاقة والمناجم، مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، "دليل الطاقات المتجددة"، الجزائر، 2007.
- سونلغاز، "تطور الطاقات المتجددة في الجزائر"، مجموع أوراق فنية، الجزائر، 2007.
- تكواشت عماد، "واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر بباتنة، 2011/2012، بتصرف.
- فروحات حدة، مرجع سبق ذكره.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، "الطاقة في الوطن العربي"، الكويت، الجزء 3، 1980.
- بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمن ناريمان، مرجع سبق ذكره.