

الجهود المبذولة لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر

من أجل تحقيق تنمية مستدامة

Efforts to develop renewable energies in Algeria
in order to achieve sustainable developmentد. بربار نور الدين¹، * د. مراح ياسين²¹ جامعة ابن خلدون - تيارت (الجزائر)، berberd2012@yahoo.fr² جامعة محمد أولحاج البويرة (الجزائر)، yassinemerah89@Gmail.com

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية لمعرفة واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر باعتبار البديل الأمثل للطاقات الأحفورية لما لها من تبعية إقتصادية خطيرة في ظل عدم استقرار أسعارها في الأسواق العالمية، هذا ما جعل الجزائر تولي اهتماما كبيرا بقطاع الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة، حيث باشرت الجزائر بالعديد من البرامج والمخططات التنموية من أجل الإستثمار في الطاقات المتجددة سعياً منها التخفيف من هيمنة القطاعات الأحفورية على الإقتصاد الوطني وكإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر إنتاج الطاقة مستقبلاً.

كلمات مفتاحية: الطاقات المتجددة؛ التنمية المستدامة ؛ الجزائر؛ مصادر الطاقة

Abstract :

The objective of this paper is to examine the reality and future of renewable energies in Algeria, considering the optimal alternative of fossil energies due to their serious economic dependence in light of the instability of their prices in the international markets. This has made Algeria pay great attention to the renewable energy sector in recent years being clean and non-polluting energy Which is of great importance in achieving sustainable development. Algeria has embarked on many development programs and plans to invest in renewable energies in order to reduce the dominance of the fossil sectors in the national economy and as a gradual integration of energy. Renewable as a source of energy production in the future.

Keywords: renewable energies; sustainable development; Algeria; energy sources

* بربار نورالدين . ايميل: berberd2012@yahoo.fr

1. المقدمة:

في ظل التراجع الرهيب في أسعار المحروقات ونتيجة حتمية لنضوب هذا المورد الطاقوي باشرت الحكومات الجزائرية المتعاقبة منذ مطلع الألفية الجديدة إصلاحات عديدة تماشيا مع البرامج والمخططات التنموية التي أطلقتها البلاد ، فالهدف من هذه الإصلاحات هو محاولة فك الارتباط المباشر بين الاقتصاد الوطني ومصدر تمويله الأساسي المتمثل في المحروقات وبرز

ذلك من خلال حجم الإنفاق العمومي الذي شهدته الجزائر بعد سنة 2001 ، فالقطاع الطاقوي كان له نوع من الاهتمام في أجندة الحكومة إيماناً منها بأن هذا المورد غير دائم ومتقلب الأسعار وبرز ذلك بشكل ملفت مع نهاية سنة 2014، العامل الذي أكد بأن الطاقات المتجددة هي أفضل بديل لاستدامة التنمية وتوفير مبالغ مالية تسهم في الدفع بتنمية اقتصادية مصحوبة بتنمية اجتماعية.

نحاول من خلال هذه المدخلة الإجابة عن الإشكالية التالية: فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في الجزائر؟ وهل الطاقات المتجددة خيار إقتصادي أم ضرورة حتمية لتحقيق التنمية المستدامة؟

وللإجابة عن هذه الإشكالية سيتم طرح الأسئلة الفرعية الآتية:

✓ ماذا نعني بالطاقات المتجددة ؟ وفيما تتمثل مصادرها؟

✓ ما المقصود بالتنمية المستدامة؟

✓ ماهي أهم البرامج والخطط المنتهجة من طرف الجزائر من أجل الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة؟

كل هذه الأسئلة سيتم الإجابة عليها من خلال المحاور الآتية:

أولاً: الإطار النظري للطاقات المتجددة.

ثانياً: الإطار النظري للتنمية المستدامة.

ثالثاً: تشخيص واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر.

2. الإطار النظري للطاقات المتجددة

تعتبر الطاقات المتجددة طاقات غير ناضبة وهي تشمل الطاقة المستمدة من الطبيعة كالطاقة الشمسية والرياح والطاقة المائية... الخ

1.2. تعريف الطاقات المتجددة: تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجوده في الطبيعة على نحو تلقائي ودوريⁱ.

كما يقصد بالطاقات المتجددة : "تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقةⁱⁱ.

وهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عن إستخدامها تلوث بيئي نسبياً، ومن أهم هذه المصادر الطاقة الشمسية التي تعتبر في الأصل هي الطاقة الرئيسية في تكون مصدر الطاقة، وكذلك طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة المساقط المائية وطاقة البناء الضوئي والمحيطات والطاقة المائية للبحار، إذ نلاحظ أن المصادر المائية وطاقة المد والجزر وطاقة الرياح هي عبارة عن مصادر طبيعية للطاقة الميكانيكيةⁱⁱⁱ.

ومن خلال هذه التعريفات نخلص إلى تعريف الطاقات المتجددة على أنها طاقات موجودة في الطبيعة بطريقة مستمرة ودائمة وهي متنوعة ومتعددة كالطاقة الشمسية والرياح والمياه والطاقة الحرارية الجوفية واستخدامها لا يسبب أي ضرر سواء للبيئة أو للإنسان.

2.2. خصائص الطاقات المتجددة:

هناك خاصيتين مشتركتين بين مختلف مصادر الطاقات المتجددة وهما خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تلويث البيئة، إلا أن لكل منها خصائص أخرى سنحاول تفصيلها في ما يلي:^{iv}

1.2.2. خصائص الطاقة الشمسية: تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص نذكرها على النحو الآتي:

- توفر مصادر الأمان البيئي، فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعاً خاصاً في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- تعتبر مصدراً متجدداً غير قابل للنضوب وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والحماية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.
- بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات التقليدية

2.2.2. خصائص طاقة الرياح: من بين الخصائص التي تتمتع بها طاقة الرياح نجد:

- طاقة الرياح طاقة محمية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة.
- 95% من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى كالزراعة والرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني.
- توفر طاقة الرياح إمكانات كبيرة في توليد الكهرباء حيث قدرت منظمة المقياس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها بواسطة الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20 مليون ميغاواط، وهي إمكانات ضخمة في حالة تحقق استغلالها.

3.2.2. خصائص الطاقة المائية: تتميز الطاقة المائية بمجموعة من الخصائص نذكر منها.

- الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة لأن عملية توليدها واستخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة كالاحتراق والعمليات الفيزيائية والكيميائية التي تنبعث منها الغازات العادمة كما لا تخلق نفايات صلبة.
- سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها.
- سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة
- سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية ومرونتها التي لا نظير لها في الاستخدام.
- قابلية الطاقة الكهرومائية لمبادل الدولي حيث يتم تبادلها ما بين الدول المتجاورة.

4.2.2. خصائص الطاقة العضوية: من بين خصائص الكتلة الحيوية نجد

- توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية.
- احتوائها على أقل من 0,1% من الكبريت ومن 3 إلى 5% من الرماد إضافة إلى أن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، وهذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تستعمل الكتلة الحية عمى نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.

3.2. مصادر الطاقات المتجددة: تتميز مصادر الطاقة المتجددة بأنها مصادر قابلة للتجدد وبأن استعمالها لم ينتشر بعد على نطاق تجاري واسع، وتختلف هذه المصادر فيما بينها من حيث درجة التقدم الفني ومن حيث جدواها الاقتصادية وأهميتها وفيما يلي سوف نتعرض لمصادر الطاقات المتجددة والإمكانات الطبيعية والجيولوجية المتاحة لهذه المصادر غير الناضبة، وعليه يمكن أن نذكر أهم مصادر الطاقة على النحو الآتي:

1.3.2. الطاقة الشمسية: إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنפט التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولاً عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفاً تسعى لتحقيقه، وتستخدم الطاقة الشمسية حالياً في تسخين المياه وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في دول أوروبا وأمريكا وغيرهما من بعض الدول الأخرى، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلاً في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع، وتعتبر الطاقة الفولتية الضوئية الشمسية صناعة عالمية تستقطب رساميل قدرها 12 مليار دولار، وهي المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة التي يتم توزيعها فعلياً (المستهلكون الذين يولدون الطاقة الحرارية أو الكهربائية اللازمة لاحتياجاتهم ثم يعيدون الطاقة الكهربائية الفائضة إلى شركات الكهرباء).^v

2.3.2. الطاقة الهوائية (طاقة الرياح): لقد استخدمت طاقة الرياح منذ القدم في دفع السفن الشراعية وفي إطار طواحين الهواء التي استعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار، وفي طحن الحبوب، وقد أجريت أبحاث وتجارب لإنشاء محطات توليد الكهرباء بالطاقة الهوائية وتجسدت في أكبر طاحونة في أمريكا يبلغ ارتفاعها 55م، وقد تم الحصول على طاقة كهربائية تعادل 1250 كيلواط، ويتم إنتاج الطاقة من الرياح بواسطة محركات أو توربينات ذات 3 أذرع تديرها الرياح وتوضع على قمة أبراج طويلة وتعمل كما تعمل المراوح ولكن بطريقة عكسية، فعوض استخدام الكهرباء لإنتاج الرياح كما تفعل المراوح تقوم هذه التوربينات باستعمال الرياح لإنتاج الطاقة، وتستطيع التوربينات كبيرة الحجم المصممة لمؤسسات إنتاج الكهرباء للاستعمال العام توليد ما بين 650 كيلواط و 1.5 ميغواط.^{vi}

3.3.2. الطاقة المائية: تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات مساقط أو من تلاطم الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن إستغلالها وتحويلها إلى طاقة كهربائية حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلوات لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الإستواء، كذلك يمكن الإستفادة من الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه وأخيراً يمكن أيضاً الإستفادة من الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن يصل إلى فرق 10 درجات مئوية.^{vii}

4.3.2. الطاقة الحرارية الجوفية: يتمثل مبدأ حرارة الأرض الجوفية في إستخراج الطاقة الموجودة في التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء، حيث يرتفع الحرارة أساساً من سطح الأرض نحو باطنها وارتفاع درجة الحرارة يتغير حسب العمق، ويتم إنتاج هذه الحرارة أساساً عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية ولا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوى على مسافات ونفوذية وتحتوي أيضاً على طبقات خازنة للماء (طبقات جوفية بها ماء أو بخار الماء).^{viii}

5.3.2. الطاقة العضوية: إن الطاقة العضوية أو كما تسمى أحياناً الطاقة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في

النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات. تكمن أهمية الطاقة العضوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما نسبة 14 % من إحتياجات الطاقة في العالم، ويزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع تلك النسبة إلى حوالي 35% من إحتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية.^{ix}

أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، إستغلال قطع أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضالات المدن، المحاصيل التي تزرع خصيصاً لغايات الحصول على الطاقة منها.

6.3.2. الطاقة النووية: تعتبر الطاقة النووية في العصر الراهن وعلى المدى القريب، البديل المتاح لمواجهة متطلبات الطاقة التي ترافق التنمية الإقتصادية في ضل سير الوقود الحفري نحو النضوب، وإزاء هذه الاعتبارات تمكنت بعض الأقطار النامية كبنغلادش، البرازيل، باكستان وتركيا من إرساء برامجها الوطنية للطاقة النووية. إن الطاقة النووية هي الطاقة الناتجة عن تكوين نواة ذرية مختلفة عن طريق إعادة توزيع البروتونات والنيوترونات بين النواة المتفاعلة، وبالتالي فهي الطاقة المتحررة من القسم الداخلي للذرة، ويقصد بهذا الاصطلاح المفاعلات النووية التي تنقسم إلى نوعين من المفاعلات النووية، الأولى مفاعلات للبحث وتستخدم لإجراء الأبحاث العلمية وإنتاج النظائر لأهداف طبية وصناعية وهي لا تستخدم لإنتاج الطاقة، والأخرى مفاعلات لتوليد الطاقة التي تستخدم كمصانع لإنتاج الأسلحة في البلدان التي لديها برامج حروب نووية، فيمكن استخدام المفاعلات النووية السلمية لإنتاج الأسلحة النووية وإجراء الأبحاث المتعلقة بها، كما أن هناك نوعان من التفاعلات النووية هما:

- الإنشطار: وهو عبارة عن تحطيم الذرات، ويسمى إنقساماً أو إنشطاراً ويحدث في الوزن العالي كما في القنبلة الذرية.

- الإتحاد (الاندماج): وهو عبارة عن ربط الجزيئات مع بعضها البعض بواسطة التسخين، ويدعى إنصهاراً و إتحاداً ويحدث في أخف الأوزان الذرية كما في القنبلة الهيدروجينية.^x

كما تشكل الطاقة النووية في رأي الكثيرين مصدراً مهماً من مصادر الطاقة لاستعمالات مدنية، قد تصبح أكثر أهمية في سياق الجهد المبذول على نطاق عالمي، للحد من الإعتماد على الوقود وإنبعاثاته وفي الوقت نفسه فإن التوتر المتزايد بين أهداف تحقيق نظام أكثر فعالية لعدم الإنتشار وحق جميع الموقين على معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية في تطوير صناعتهم النووية المدنية، يشكل أزمة يتوجب تضافر الجهود الدولية لنزع فتيلها، كما أن للطاقة النووية إيجابيات و السلبيات نذكرهما على النحو الآتي:^{xi}

أولاً: إيجابيات الطاقة النووية: من بين أهم الإيجابيات للطاقة النووية نجد:

- ✓ تمتاز باستهلاكها المنخفض للوقود مقارنة مع محطات الوقود الأحفوري.
- ✓ يعتبر مصدر نظيفاً نظراً لعدم إطلاقه مواد كيميائية وملوثة خلال استخدامه.
- ✓ تنتج كميات ضخمة من الطاقة.
- ✓ تعتبر نسبة الإنبعاثات الإشعاعية التي تطلقها محطات الطاقة النووية منخفضة نسبياً.
- ✓ يعتبر طول أمد تشغيل المحطات إلى فترة زمنية تصل 40 سنة ميزة إيجابية بالطاقة النووية.

ثانياً: سلبيات الطاقة النووية: من بين أهم السلبيات للطاقة النووية نجد:

- ✓ التكلفة باهظة الثمن خاصة للمحطات طويلة الأمد.
- ✓ الحاجة الماسة لكميات ضخمة من الماء لتشغيل المفاعلات النووية.
- ✓ تخزين النفايات المشعة في المناطق الخالية من الأخطار الزلزالية.
- ✓ صعوبة التخلص من النفايات المشعة.
- ✓ وجود مخاوف كبيرة تتمحور حول السلامة العامة لسكان الأرض.

3. الإطار النظري للتنمية المستدامة.

يكتسي موضوع التنمية المستدامة بمختلف مفاهيمه أهمية بالغة على المستوى العالمي، وخاصة في الفترة الأخيرة حيث لوحظ اهتمام دولي متزايد نحو الحاجة إلى التنمية المستدامة للوصول إلى مستقبل مستدام وذلك بعد أن كان العالم يتجه نحو مجموعة من الكوارث البشرية والبيئية المحتملة، فالاحتباس الحراري، والتدهور البيئي، وتزايد النمو السكاني والفقر، وفقدان التنوع البيولوجي واتساع نطاق التصحر وما إلى ذلك من المشاكل البيئية لا تنفصل عن مشاكل الرفاه البشري ولا عن عملية التنمية الاقتصادية بصورة عامة، حيث أن كثيراً من الأشكال الحالية للتنمية تنحصر في الموارد البيئية التي يعتمد عليها العالم.

1.3. تعريف التنمية المستدامة: هي عملية يتناغم فيها استغلال الموارد وتوجيهات الاستثمار ومناحي التنمية

التكنولوجية وتغيير المؤسسات على نحو يعزز كلا من إمكانيات الحاضر والمستقبل للوفاء بحاجيات الإنسان وتطلعاته.^{xii} وهي كذلك عملية تطوير الأرض والمدن والمجتمعات وكذلك الأعمال التجارية بشرط أن تلبي احتياجات الحاضر، دون المساس بقرارات الأجيال القادمة من وجهة نظر علماء الاقتصاد بأن مجموع النظريات والقوانين التي تنظم العلاقات بين الأفراد المجتمع، هذه العلاقات تنشأ عن طريق تبادل السلع والخدمات بهدف تحقيق الرفاهية لجميع أفراد المجتمع.^{xiii}

تعريف البنك الدولي للتنمية المستدامة: حدد البنك الدولي التنمية المستدامة في القرن الحادي والعشرين بأنها عملية متعددة الأبعاد وتتكون من خمسة مكونات وهي: رأس المال النقدي ويتمثل في الإدارة المالية السليمة والتخطيط الاقتصادي الملائم؛ رأس المال المادي متمثلاً في البنية التحتية والأصول الثابتة كالطرق والموانئ ومحطات توليد الطاقة؛ أما رأس المال البشري فيتضمن صحة جيدة ومستويات تعليم وتكوين مقبولة للأفراد؛ أما رأس المال الاجتماعي فيقصد به المهارات وقدرات الأفراد وكذلك المؤسسات والعلاقات التي تحدد طبيعة هذه العلاقات؛ ورأس المال الطبيعي متمثلاً في قاعدة الموارد الطبيعية والخدمات الطبيعية كجودة الهواء وجمال المناظر.^{xiv}

ويعرف المؤتمر الإسلامي الأول لوزراء البيئة الصادر عن منظمة الإيسيسكو بشأن البيئة من منظور إسلامي التنمية المستدامة على أنها تلك التنمية التي تسعى إلى ضمان جودة الحياة بصفة عامة للأفراد والجماعات من خلال التنمية الاقتصادية، ولكن دون إلحاق أضرار بالبيئة الطبيعية والمشيدة عن طري ضمان ح الإنسان في الحياة الكريمة والتنديد بمسؤوليته في إعمار الأرض والحفاظ على المكاسب التنموية من خلال تعزيز التكافل الاجتماعي بين البشر والجنوح إلى السلم والمساهمة في استتباب الأمن والسلام والقضاء على الفقر والبطالة.^{xv}

ومن خلال كل هذه التعاريف يمكننا القول أن التنمية المستدامة تسعى لتحقيق نوعية للحياة الإنسان واستغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية ومحاولة إبقائها لمدة زمنية بعيدة، وضمن متطلبات الأجيال المقبلة، بحيث أنه لا يمكن تجاوز هذا الاستغلال والاستخدام الموارد الخاصة في حالة المورد غير المتجددة، وفي حالة الموارد المتجددة يجب ترشيد في

استخدامها مع محاولة وجود بدائل لهذه الموارد لتستغل لفترة زمنية طويلة الأجل، ويجب أن تستخدم هذه الموارد في كلتا الحالتين بطريقة مناسبة لا تؤدي إلى عجز بيئي وذلك للعلاقة الوطيدة بين التنمية المستدامة والبيئة.

2.3. خصائص وأهداف التنمية المستدامة.

1.2.3. خصائص التنمية المستدامة: من خلال التعاريف السابقة للتنمية المستدامة نستخلص مجموعة من

الخصائص نذكرها على النحو الآتي:^{xvi}

✓ يعتبر البعد الزمني هو الأساس ، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة تعتمد على تقدير إمكانيات الحاضر، ويتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية يمكن التنبؤ خلالها بالمتغيرات.

✓ تراعي حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي لكوكب الأرض .

✓ هي تنمية تضع الاحتياجات الأساسية للفرد في المقام الأول ، فأولويتها الأولى هي تلبية الحاجات الأساسية للفقراء من الغذاء، والسكن والملبس وحق العمل والتعليم والخدمات الصحية، وكل ما يتصل بتحسين نوعية حياتهم المادية والاجتماعية ، فالمجتمعات الفقيرة في وسط عالم غني هي مجتمعات لا تملك سوى استنزاف مواردها الطبيعية لضمان الحياة، و هو ما يهدد سلامة البيئة.

✓ هي تنمية تراعي الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية بعناصرها ومركباتها الأساسية كالهواء والماء والتربة والموارد الطبيعية ومصادر الطاقة، لذلك فهي عملية تشترط عدم استنزاف قاعدة الموارد الطبيعية في المحيط الحيوي أو تلويثها بما يتعدى حدود طاقتها القصوى على التنقية الذاتية.

✓ هي تنمية لا تقوم بتبسيط المنظومات البيئية لسهولة التحكم فيها، فهي تراعي المحافظة على التنوع الوراثي للكائنات الحية بجميع أنواعها النباتية والحيوانية، كما تحافظ على تعدد العناصر والمركبات المكونة للمنظومات الإيكولوجية.

✓ هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق والتكامل بين سياسات استخدام الموارد واتجاهات الاستثمار والاختبار التكنولوجي و الشكل المؤسسي بما يجعلها جميعا تعمل بانسجام داخل المنظومات البيئية بما يحافظ عليها ويحقق التنمية المستدامة المنشودة.

2.2.3. أهداف التنمية المستدامة: من بين أهداف التنمية المستدامة نجد:^{xvii}

- التقليل من نسبة الفقر، من خلال توفير كافة الموارد لجميع سكان العالم.
- تعميم ذو جودة وتعمم مدى الحياة.
- توفير مراكز الصحة، مما يساعد على التقليل من الأمراض، ودعم صحة سكان العالم.
- الأمن الغذائي والتغذية الصحية، من خلال دعم الموارد الطبيعية.
- خلق فرص العمل وسبل العيش والنمو العادل.
- التسيير المستدام للموارد الطبيعية.
- بيئة عالمية جيدة، وتمويل بعيد الأجل، من خلال التسيير الفعال للطاقات المتجددة الصديقة للبيئة

4. تشخيص واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر.

تعتبر الجزائر من الدول التي أولت أهمية كبيرة لقطاع الطاقات المتجددة في الأونة الأخيرة وذلك نظراً لتبعثها الإقتصادية للقطاع النفط وما له من أثر وخيمة على إقتصادها نتيجة التقلبات المفاجئة لأسعاره في الأسواق العالمية، إضافة

إلى نضوبه وغير متجددة، هذا ما حتم على الجزائر الإهتمام بالطاقات المتجددة والغير ناضبة من خلال رصد أموال ضخمة لتجسيد برامج ومشاريع إستثمارية في مجال الطاقات المتجددة، مما يساعد على التقليل من التبعية الإقتصادية للقطاع الاحفورية.

1.4. جهود وبرامج الجزائر في قطاع الطاقات المتجددة: إن تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر تحظى بإهتمام خاص من طرف السلطات العمومية التي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقات الأحفورية المتناقصة الموارد وسعيًا منها لتنفيذ وتحقيق مخططاتها وأهدافها المحددة، شرعت الحكومة بتبني إطار تشريعي ملائم، إنشاء العديد من الأجهزة العاملة في هذا القطاع و إطلاق مشاريع هامة.

وحرصا منها على نجاح البرنامج الوطني المتعلق بالطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تطوير قدراتها الصناعية من خلال إنشاء شبكة للمناولة في هذا القطاع من أجل تحقيق الآتية.^{xviii}

➤ في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، يتوقع تحقيق نسبة إدماج الصناعة الجزائرية 80٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و 2020، وهذا بفضل إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية، السيليسيوم، منوبات التيار، البطاريات، المحولات و الكوابل و الأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.

➤ بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية ، يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر ب 50٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و 2020.

ومن أجل تجسيد هذه الأهداف شرعت الجزائر في:

✓ بناء مصانع لصناعة المرايا

✓ بناء مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة و أجهزة تخزين الطاقة

✓ بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة

✓ تطوير نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد و الإنتاج

أما خلال الفترة الممتدة ما بين 2021 و 2030 فإن نسبة الإدماج ستفوق 80 ٪، مع ضمان توسيع قدرة إنتاج الوحدات المذكورة أعلاه.

أما فيما يخص مجال طاقة الرياح تم إطلاق دراسات لإقامة صناعة متعلقة بالطاقة الريحية للوصول إلى نسبة إدماج تقدر ب 50٪ في الفترة الممتدة بين 2014-2020

✓ بناء مصنع لصناعة الأعمدة و دورات الرياح.

✓ إنشاء شبكة وطنية للمناولة لصناعة أجهزة أرضية رافعة.

✓ الرفع من كفاءة نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد والإنجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل

ب 50٪ من طرف المؤسسات الجزائرية.

وقد تفوق نسبة الإدماج 80٪ في الفترة الممتدة بين 2021-2030 بفضل توسيع قدرات الإنتاج.

وفي مجال البحث والتطوير: أعطت الجزائر أولوية للبحث لتجعل من برنامج الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية و التي تتضمن مختلف القدرات الجزائرية (بشرية، مادية، علمية...الخ). في هذا الإطار، وإضافة لمراكز البحث الملحقه بالمؤسسات مثل « مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية و الغازية»، فرع مجمع سونلغاز، تتعاون هيئات أخرى مثل الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيدها مع مراكز البحث التابعة لوزارة البحث العلمي من بينها:^{xix}

- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER)
 - وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية (UDES)
 - وحدة لأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة (URAER)
 - وحدة لأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS)
 - وحدة بحوث المعدات والطاقة المتجددة (URMER)، جامعة تلمسان
 - وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم (USTD)
- وقد أنشأت الحكومة الجزائرية أيضا «المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE) بالإضافة إلى أطر قانونية وتشريعية على الصعيد الإقتصادي الشامل، وكذا الصعيد القطاعي فيما يخص قطاع الطاقة حيث تم ما يلي:^{xx}
- ❖ تعديل قانون المحروقات في 19 فبراير 2013، والمتضمن أساسا تحسين جاذبية المجال المنجمي، جهود الاستغلال، إعادة النظر في طريقة الجباية.
- ❖ إصدار القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة 09.99 في أغسطس 1999 والذي يهدف إلى:
- ترسيخ الفعالية الطاقوية.
 - ترقية إستخدام الطاقات المتجددة.
 - حماية البيئة.
- ❖ إصدار القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة 07.09 في أغسطس 2004 والذي يهدف إلى:
- حماية البيئة.
 - مكافحة ظاهرة الإحتباس الحراري عن طريق خفض انبعاثات الغازات الدفيئة.
 - المساهمة في التنمية المستدامة من خلال حفظ وصون أنواع الطاقات الأحفورية.
- والملاحظ على هذه الأطر القانونية والتشريعية أنها تربط بين قطاع صناعة الطاقة والحفاظ على البيئة، من خلال سن أطر قانونية تركز تسيير مواردها الطبيعية دون الإخلال بالتوازن البيئي، وهي كالاتي:^{xxi}
- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 يوليو 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة.
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فبراير 2002، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب.
- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أغسطس 2004، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .
- المرسوم التنفيذي رقم 04.401 الصادر في 11 يناير 2005 والذي يضع القواعد الخاصة بالفعالية الطاقوية المطبقة على الآلات التي تعمل بالكهرباء، الغاز والمواد البترولية، كما أخذ المشكل البيئي جانبا في قانون الكهرباء والغاز وكذا قانون المحروقات الجديد.
- وقد قامت السلطات الجزائرية بوضع تحفيزات تشجيعية تتمثل في الأتي:^{xxii}
- وضع مزايا لحاملي مشاريع في مجال الطاقة المتجددة وذلك بالإستفادة من التحفيزات الممنوحة بموجب الأمر 01.03 المؤرخ في 20 أوت 2001 والمتعلق بتطوير الإستثمار، كما يمكن من منح إمتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة

والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجدد، زيادة على ذلك تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الإمتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الإستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية، بالإضافة إلى إجراءات تحفيزية أخرى تتمثل في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة سيتم من خلال تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين في هذا المجال، وإنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح القروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية.

2.4. المشاريع الأساسية المنجزة أو في طور الإنجاز في مجال الطاقات المتجددة:

من بين أهم المشاريع التي قامت الجزائر بتجسيدها على أرض الواقع نجد: ^{xxiii}

✓ الحقل الشمسي (Gisement solaire) الذي يغطي مساحة 2381745 كيلومتر مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا وهو الأهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440 تيراواط/ساعة سنويا، ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلية إلى 1700 كيلو واط/س للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء.

✓ قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين كل من سونطراك، سونلغاز ومجموعة سيم، يتعلق الأمر ب " 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 العاصمة الجزائرية في إطار الشراكة بين شركة (نيال) الجزائرية والشركة الإسبانية (أينير) لاستثمار نحو 350 مليون أورو، حيث أكبر حقل غازي في إفريقيا، وتبلغ إنتاج هذه المحطة 150 ميغاوات منها 120 ميغاوات يتم إنتاجها بواسطة الغاز و30 ميغاوات عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشبكة 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 4 ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد أن 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 في 2009.

✓ تعمل الجزائر حاليا في إطار شراكة علمية مع ألمانيا على انطلاق عملية إنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله غرب العاصمة الجزائرية بحوالي 35 كيلومترا، وقد تم التوقيع بهذا الشأن على عقد اتفاق تعاون وشراكة من قبل المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي بالجزائر مع الشريك الألماني لإعداد الدراسة والتصميم المتعلقين بهذا الصرح العلمي الكبير الذي سيسمح بإنتاج ما يسمى بكهرباء الطاقة الشمسية.

✓ بالنسبة للطاقة المائية، فنسبة قدرات الري لحظيرة الإنتاج الكهربائي هي حوالي 286 جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري وإلى عدم استغلال مواقع الري الموجودة.

3.4. التحديات التي تواجه الطاقة المتجددة في الجزائر

ما زال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2010-2030) رغم رصد ما يقارب 120 مليار دولار لذلك وتتركز أهم العراقيل التي تعترضه في: ^{xxiv}

❖ تعتبر الجزائر من الدول الغنية بالطاقة الأحفورية، و هي أحد العوامل التي يمكن أن تخفف من اندفاع المسؤولين نحو الطاقة المتجددة، خوفاً من إحداث تأثير سلبي في منظومة إنتاج النفط و أسعاره، و قد برز ذلك في توجه الجزائر نحو استغلال الغاز الصخري في آفاق، 2030 حيث تمتلك الجزائر ثالث مخزون في العالم باحتياطي يقدر بنحو 20 ألف مليار متر مكعب بديلاً للنفط المتوقع نفاده خلال العقدين القادمين، وهو ما يبقى على هيمنة قطاع الرّيع على الاقتصاد الوطني.

❖ ارتفاع رأس المال اللازم لمشروعات الطاقات المتجددة، كما أن العائد على الاستثمار يحتاج إلى وقت أطول من مصادر الطاقة الأحفورية، يحتم على الجزائر الدخول في شراكة مع الاستثمار الأجنبي أو المنح الخارجية المرتبطة بصناديق التنمية النظيفة.

❖ المساحات الكبيرة من الأراضي التي يجب تخصيصها لمشروعات طاقة الرياح و الطاقة الشمسية، وهو ما يتطلب سياسات وبرامج واضحة لاستخدامات الأراضي وتمليكها للدولة، ورغم المساحة الهائلة التي تتمتع بها الجزائر فهي تعاني من صعوبة في توفر الأوعية العقارية.

❖ محدودية القدرات التصنيعية المحلية لمعدات إنتاج الطاقة المتجددة وعدم القدرة على المنافسة مع الشركات العالمية، نتيجة عدم كفاية الموارد البشرية الفنية الوطنية، وهو ما يضطر السلطات إلى الاستعانة بالمكاتب الاستشارية الدولية، إضافة إلى ضعف المخصصات المالية للبحث العلمي و التطوير لمعدات الطاقة المتجددة.

❖ إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي) يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع و المستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة و البحث العلمي وغيرها، كما يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ و وضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي وتعاني من صعوبة التخزين.

❖ إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائقاً كبيراً في الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة و صديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية و البيئية و الفنية في هذه المجالات.

5. الخلاصة:

من خلال ما تم عرضه في هذه الورقة البحثية لا حُضنا أن الجزائر تمتلك إمكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة يمكن أن تكون البديل المناسب لما تخلفه انهار أسعار النفط في الأسواق العالمية ونضوبه مستقبلاً، إضافة إلى أن الطاقات المتجددة تعمل على توفير الطاقة في المستقبل من ناحية أنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة وتعمل على توفير وسط بيئي قابل للعيش للأجيال القادمة، لهذا تعتبر الخيارات الطاقوية البديلة عنصراً هاماً في سياق التحول نحو نموذج مستدام، ولهذا اهتمت الجزائر في السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً نضراً للمكانة التي تحتلها في التنمية الإقتصادية والإجتماعية، بإعتبار أن الجزائر تزخر بإمكانيات هائلة في ما يخص مصادر الطاقة الشمسية والمستقطب الأول لمشاريع توليد الكهرباء، فهي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلاً. ومن خلال دراستنا هذه وعلى ضوء ما توصلنا إليه نستخلص النتائج الآتية:

- تعتبر مصادر الطاقات المتجددة من أهم الموارد المستدامة التي لا تنبض ولا تلحق الضرر بالبيئة.
- التنمية المستدامة تسعى لتحقيق نوعية للحياة الإنسان واستغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية ومحاولة إبقائها لمدة زمنية بعيدة، وضمان متطلبات الأجيال المقبلة. .
- الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر ضرورة حتمية تساعد في التقليل من التبعية الإقتصادية للقطاعات الأحفورية من أجل تنويع الإقتصاد الوطني.
- وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، فمنها ما تم انجازه على أرض الواقع ومنها ما حالت دون ذلك عوائق عدة.
- المناخ الملائم والإمكانات الطبيعية التي تزخر بها الجزائر في مجال الطاقة المتجددة جعل منها سوق جذاب لعدة دول أخرى وذلك في إطار شراكات لإنتاج الطاقة المتجددة.
- إن الطاقة المتجددة في الجزائر لا تزال في مرحلة متأخرة رغم إمكانيتها في هذا المجال، وهذا بسبب عدة عراقيل منها المالية وتنظيمية، ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط.
- التوصيات: ومن خلال النتائج المتوصل إليها يمكننا تقديم التوصيات الآتية:
- ✓ الإقتصاد الجزائري مرهون بتقلبات أسعار النفط في الأسواق العالمية لذا يجب على السلطات الحكومية الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة كأحد مصادر إنتاج الطاقة.
- ✓ إعطاء فرص للأجانب من أجل الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة للإستفادة من الخبرة والتجارب الأجنبية الرائدة في مثل هذا القطاع.
- ✓ تعتبر الطاقة الشمسية من أكبر مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر لذا يجب إنشاء مراكز تكوين لتأهيل كوادر ومهارات مقتدرة للإستفادة منها مستقبلاً.
- ✓ دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات قد تكون مالية أو جبائية أو غيرها من الامتيازات، التي تدعم بشكل قوي نجاحها، وفرض غرامات وعقوبات على المشاريع الملوثة للبيئة.

6. الإحالات والمراجع:

- ⁱ راتول محمد، صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، مطبوعات الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة 2012، ص: 140
- ⁱⁱ فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر - دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير- جامعة قاصدي مرباح، ورقلة-الجزائر- كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مخبر الجامعة، المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، مجلة الباحث، عدد 11، 2012، ص: 149.
- ⁱⁱⁱ عمر شريف، إقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الإقتصادية لمجالات إستخدامها المؤتمر العلمي الدولي، التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، يومي 08/07-08/08، جامعة فرحات عباس - سطيف، ص: 31.03
- ^{iv} عمورة جمال، بن عمر أمينة، الطاقات المتجددة كخيار إستراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول موضوع- إستراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة " دراسة تجارب بعض الدول" يومي 23-24 أبريل 2018، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، ص: 6-7.
- ^v محمد طالي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث-العدد 06، 2008، ص: 203-204.

- ^{vi} فروحات حدة، مرجع سبق ذكره، ص: 150.
- ^{vii} عبد الله خبابة وآخرون، "تطوير الطاقات المتجددة بين الاهداف الطموحة وتحديات التنفيذ - دراسة حالة برنامج التحولي الطاقوي لألمانيا"، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 10، 2013، ص: 45.
- ^{viii} فروحات حدة، مرجع سبق ذكره، ص: 151.
- ^{ix} محمد طالي، محمد ساحل، مرجع سبق ذكره، ص: 204.
- ^x فتحي حسين الأمين، جمال محمد بن ساسي، إستخدامات الطاقة النووية ومدى إنعكاساتها البيئية، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، المجلد 04، العدد 02 يونيو 2018. جامعة مصراتة - قسم الهندسة الصناعية، مصراتة - ليبيا، مقالة محملة من الموقع: <http://ijeit.misuratau.edu.ly/wp-content/uploads/2018/01/8-3a1.pdf> تاريخ التحميل 2018/10/15، ص: 68.
- ^{xi} فتحي حسين الأمين، جمال محمد بن ساسي، نفس المرجع السابق، ص: 69.
- ^{xii} المنظمة العربية للتنمية الإدارية، دور الشراكة بين القطاعين العام والخاص في تحقيق التنمية المستدامة، 2011، ص: 13.
- ^{xiii} عبد الله خبابة، رابح بوقرة، الوقائع الاقتصادية، العولمة الاقتصادية، التنمية المستدامة، جامعة الإسكندرية، 2009، ص: 349.
- ^{xiv} الخواجة محمد علا، العولمة والتنمية المستدامة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، الطبعة الأولى، بيروت، 2006، ص: 420.
- ^{xv} منظمة الإيسيسكو، المؤتمر الإسلامي الاول لوزراء البيئة، الإعلان الإسلامي للتنمية المستدامة، المنعقد في جدة في الفترة من 10 إلى 12 جوان 2002 ص: 2-3.
- ^{xvi} شريح يوسف، الطاقة بين آفاق التنمية المستدامة والتحديات البيئية - حالة الجزائر: 2000-2008، مذكرة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم التجارية، تخصص إقتصاد وتنمية، جامعة ابن خلدون - تيارت - 2011، ص: 72.
- ^{xvii} فلاق على، سالمي الرشيد، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية، مجلة الإحصاء والاقتصاد التطبيقي العدد 25، 2016، ص: 97.
- ^{xviii} قطاع الطاقات المتجددة، البرنامج الوطني، انظر الرابط: <https://www.cder.dz/spip.php?article1827> تاريخ الإطلاع 2017/05/16.
- ^{xix} قطاع الطاقات المتجددة، البرنامج الوطني، نفس المرجع السابق.
- ^{xx} مؤتمر الطاقة العربي العاشر، الطاقة والتعاون العربي، "الورقة القطرية: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية"، (الامارات العربية المتحدة، ديسمبر 2014) ص: 41، أنظر الرابط: <http://www.oapecorg.org/media/9526da00> تاريخ الإطلاع: 2017/05/16.
- ^{xxi} مؤتمر الطاقة العربي العاشر، نفس المرجع السابق، ص: 33-34.
- ^{xxii} قطاع الطاقات المتجددة، البرنامج الوطني، مرجع سبق ذكره.
- ^{xxiii} بن شيخ سارة وبن عبد الرحمان ناريمان، عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة، الملتقى العلمي الدولي حول: سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية يومي 20 و 21 نوفمبر 2012، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، محملة من الموقع: <http://www.uploads.arab.iefpedia.com> تاريخ التحميل 2018/10/12.
- ^{xxiv} بوزيد سفيان ومحمد عيسى محمود، آليات تطوير تنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مقال منشور، مجلة المالية والأسواق محملة من الموقع www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/329/3/6/26306 يوم 2018/10/12