P-ISSN: 2170-1040 | **مجلة دفاتر اقتصادية** **المجلد: 10 – العدد: 02 (2019)، ص: 267-280** | **E-ISSN:** 2602-5426

استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق مجالات التنمية المستدامة

دراسة حالة: برنامج بروسول (PROSOL) لتسخين المياه بالطاقة الشمسية– تونس

Use of renewable energy in achieving sustainable development areas Case study: (Prosol) Solar Water Heating Program -Tunisia

قلوح عبد الحكيم[1]♦

[1] جامعة محمد خيضر - بسكرة-، الجزائر، abdelhakim.guellouh@univ-biskra.dz

تاريخ الاستلام: 2019-05-28 **تاريخ القبول:** 2019-09-29 **تاريخ النشر:** 2019-12-23

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على كيفية إيجاد بدائل للطاقة الأحفورية، من خلال التطرق إلى موضوع إستعمالات الطاقة المتجددة اليومية، كسبيل لتوقي عواقب وتبعات لا يمكن حصرها، والتوجه إلى تحقيق تنمية مستدامة وصديقة للبيئة، لذا تطرقنا لمعرفة الدور الذي تقوم به الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

مع الإشارة إلى مجال الاستعمال المنزلي والسياحي، حيث تبين من خلال ذلك أن استعمال الطاقات المتجددة سوف يكون له الأثر الايجابي على الحياة الاقتصادية والتنمية المستدامة.

كلمات مفتاحية: الطاقة المتجددة ، التنمية المستدامة ، مشروع بروسول.

تصنيف JEL: Q 01، Q 20،Q 29.

Abstract:

The objective of the study is to shed light on how to find alternatives to fossil energy, by addressing the issue of daily renewable energy uses, as a way to prevent consequences and unsustainable impacts, and to move towards sustainable and environmentally friendly development.

so we talked about the role that energy plays In achieving sustainable development, with reference to the area of domestic and tourism use, where it was found that the use of renewable energies would have a positive impact on economic life and sustainable development

Keywords: renewable energy, sustainable development, prosol project.

JEL Classification: Q 01،Q 20،Q 29.

♦المؤلف المرسل

1. مقدمة:

إن الرغبة في تحسين طرق العيش وزيادة معدلات النمو أدت إلى حرق مليارات الأطنان من الوقود الأحفوري اللازمة لتحقيق هاته الأهداف، ولكن هذا التسارع والزيادة في الاستهلاك أصبح يشكل خطرا على الحياة مسببا الكثير من الأمراض، والقضاء على الأنظمة الإيكولوجية واختلال النظم البيئية والمناخ، الأمر الذي يعود سلبا على جميع مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وغيرها، ومن المتوقع أن تكون لها عواقب وخيمة، وتداركا لذلك وحسا بروح الإنسانية تحولت الأنظار إلى تحسين مصادر الطاقة والبحث عن وسائل جديدة تعمل على توفير طاقة أكثر احتراما للبيئة واللازمة لمختلف المجالات، لذا كانت الطاقات المتجددة هي السبيل الأمثل لإشباع الحاجات المتزايدة على الطاقة والتي تقوم على الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من الطاقة والموارد الطبيعية، وتساهم في تنمية مستدامة تحقق حاجات الإنسان بطرق صديقة للبيئة وأكثر فعالية.

1.1 إشكالية الدراسة:

ومن هذا المنطلق أتت هذه الورقة البحثية لتسليط الضوء على كيفية مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق تنمية مستدامة في شكلها النضري والتطبيقي من خلال طرح الإشكالية التالية:

ماهو دور الطاقات المتجددة في تحقيق مجالات التنمية المستدامة ؟.

2.1 الأسئلة الفرعية:

تنشق عن الإشكالية الرئيسة مجموعة من الأسئلة الفرعية لفهم الموضوع وهي كالتالي:

- ماهي المصادر التي تتيح لنا إنتاج طاقة متجددة وصديقة للبيئة؟
- هل الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة يضمن تحقيق التنمية والحفاظ على البيئة؟
- كيف يتم استخدام الطاقة المتجددة في تحقيق أهداف التنمية؟

3.1 فرضيات الدراسة:

للإجابة على مختلف التساؤلات السابقة تمت صياغة الفرضيات التالية:

- تتنوع مصادر الطاقة المتجددة بما يتيح لجميع المجتمعات استعمالها؛
- التنمية المستدامة تهدف للحفاظ على توازن الرغبة في تحسين الحياة وسلامة البيئة والموارد؛
- تعمل استخدامات الطاقة المتجددة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة بشكل مثالي.

4.1 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة إلى إبراز مدى فعالية الطاقات المتجددة في العمل على إيجاد بدائل مناسبة لتعويض الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة التقليدية، وإرساء أسس مستدامة للحفاظ على الموارد الطبيعية من الندرة، بالإضافة إلى صون النظام البيئي والايكولوجي من الاختلال وسوء التسيير، ومن ثم الحفاظ على بيئة متوازنة لجميع الكائنات الحية نباتا كانت أو حيوان، حاضرة أو مستقبلية.

5.1 المنهج المتبع:

وفقا لطبيعة الموضوع ولتحقيق الهدف المسطر لهذه الدراسة، واختبارا للفرضيات المقترحة اتخذنا أسلوب المنهج الوصفي التحليلي، حيث يقوم على وصف الظواهر والتعريف بها وإعطاء صورة واضحة تسمح بالقيام بتحليل النتائج والإجابة على الإشكالية المقترحة.

6.1 أقسام الدراسة:

بغية الإلمام بالموضوع محل البحث، فقد تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة محاور، على النحو التالي:

- الإطار النضري للطاقات المتجددة؛

- فاعلية التنمية المستدامة؛

- دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مجال الخدمات (عرض تجربة بروسول للخدمات بتونس-PROSOL-).

2. الإطار النضري للطاقات المتجددة: من خلال هذا المحور سوف نتطرق إلى مجموعة العناصر التي تؤدي بنا إلى فهم موضوع الطاقة المتجددة من تعريف لها إلى مختلف مصادرها والمزايا التي تقوم عليها:

1.2 تعريف الطاقة المتجددة: يمكن إيجاد العديد من التعاريف المختلفة في شكلها ولكن متحدة المضمون ومن أمثلة ذلك مايلي:

أ- التعريف الأول: تعرف الطاقات المتجددة اليوم على أنها مجموعة من سلاسل التوريد المتنوعة التي لا يتبع استعمالها بأي حال من الأحوال انقراض المورد الأولي ويمكن أن يكون على نحو متجدد، ومن أمثلة ذلك : الرياح الموجهة، الشمس (الضوئية ، الديناميكية الحرارية)، حرارة الأرض(الطاقة الحرارية الأرضية)، المياه (الكهرومائية، المد والجزر)، الكتلة الحيوية (الوقود و التحلل الحيوي)، وبالتالي فإن الطاقات المتجددة متعددة ومتنوعة بشكل أساسي من خلال آلياتها الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية[2].

ب- التعريف الثاني: هي مجموعة من الطرق لتوليد الطاقة من مصادر أو موارد غير محدودة من الناحية النظرية، وهي متاحة بلا حدود زمنية أو أنها تتجدد بسرعة أكبر مما تستهلك.

ويشار إلى الطاقات المتجددة أيضًا باسم "الطاقات الخضراء" أو "الطاقات النظيفة" لأن التأثير البيئي المنخفض لعملياتها يجعلها عنصرا رئيسيا في استراتيجيات المسؤولية الاجتماعية للشركات من حيث التنمية المستدامة[3].

ج- التعريف الثالث: هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في باطن الأرض[4].

ومن خلال التعاريف المتنوعة أعلاه يمكن الإشارة إلى تعريف جامع للطاقة المتجددة على أنها تلك الطاقة التي تنتج من خلال مصادر طبيعية متجددة وغير محدودة نظريا ، وتساهم في الحفاظ على البيئة وتحقيق أحسن السبل للوصول لتنمية مستدامة.

2.2 أصناف الطاقة المتجددة: هناك عدة أنواع من الطاقة المتجددة، تنتج من مصادر مختلفة أهمها مايلي:

أ- الطاقة الشمسية: تشكل الطاقة الشمسية الصادرة من الشمس المصدر الرئيسي لكل أنواع الطاقة في العالم تقريبا، والتي تشتمل على العناصر الغذائية لكافة الكائنات والأخشاب، الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، الرياح، الأمواج، حركة المد والجزر كلها مصادر للطاقة تأتي من الشمس بصورة غير مباشرة، حيث تعد من أشكال الطاقة الشمسية المختزنة في شكل بقايا نباتية وحيوانية أو كمياه تبخرت من البحار والمحيطات بفعل الشمس[5]، وتأتي هذه الطاقة عن طريق الالتقاط المباشرة للإشعاع الشمسي ويتم استخدام أجهزة استشعار محددة لامتصاصها وإعادة بثها وفقًا لطريقتين رئيسيتين للتشغيل[6]

– الطاقة الشمسية الضوئية (الألواح الضوئية الشمسية): يتم التقاط الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء؛

– الطاقة الشمسية الحرارية (سخانات المياه بالطاقة الشمسية، التدفئة، الألواح الشمسية الحرارية): يتم التقاط الحرارة الشمسية وإعادة توزيعها، ونادراً ما تستخدم لإنتاج الكهرباء.

ب- طاقة الرياح: يتم تعريف طاقة الرياح عن طريق تحويل حركتها بواسطة توربينات مخصصة في شكل مفيد، مثل استخدام توربينات الرياح لجعل الكهرباء، وطواحين الرياح للطاقة الميكانيكية، مضخات الرياح لضخ المياه، أو الأشرعة لدفع السفن؛

إن توليد الكهرباء من الرياح يتطلب تحويل حركية الهواء إلى طاقة نقل ميكانيكية ثم إلى طاقة الكهربائية، وبالتالي تحدي الصناعة لتصميم توربينات الرياح الفعالة ومحطات الطاقة لتنفيذ هذا التحويل بأقل تكلفة، ونظريا فإن سرعة الرياح تزيد من الحركية المنتجة ، لذلك ركز تصميم توربينات الرياح على زيادة التقاط الطاقة إلى أقصى حد عبر مجموعة من سرعات الرياح[7].

ج- طاقة الهيدروجين: يتم استخراج غاز الهيدروجين من الماء بواسطة تقنية تعرف بإسم التحليل الكهربائي، والتي تنطوي على تشغيل تيار كهربائي مرتفع عبر الماء لفصل ذرات الهيدروجين والأكسجين، وتعتبر عملية التحليل الكهربائي باهظة الثمن لأنها تنطوي على نفقات طاقة عالية كما يتم استخدام الطاقة المستخدمة لتوليد الكهرباء في عملية التحليل الكهربائي من الوقود الأحفوري مثل النفط أو الغاز الطبيعي أو الفحم، كما يمكن استغلالها من مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية لضمان عدم إنبعاث الغازات الدفيئة، ولا يزال الحصول عليها قيد البحث لتأسيس طريقة قابلة للتطبيق لتوليدها بتكلفة منخفضة نسبيًا؛

كما أن هناك طريقة أخرى لاستخراج غاز الهيدروجين وهي إصلاح الميثان البخاري أو استخراج البخار، مما يستلزم فصل ذرات الهيدروجين في الميثان عن ذرات الكربون وهي التقنية الحالية المستخدمة للحصول على غاز الهيدروجين بكميات هائلة[8].

د- الطاقة الجوفية: وهي طاقة الحرارة الأرضية، حيث يستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، وفي بعض مناطق الصدوع والتشققات الأرضية تتسرب المياه الجوفية عبر الصدوع والشقوق إلى أعماق كبيرة بحيث تلامس مناطق شديدة السخونة، فتسخن وتصعد إلى أعلى فوارة ساخنة، وبعض هذه الينابيع تثور وتهمد عدة مرات في الساعة وبعضها يتدفق باستمرار وبشكل إنسيابي حاملا معه المعادن المذابة من طبقات الصخور العميقة، ويظهر بذلك ما يطلق عليه الينابيع الحارة[9] .

هـ -الطاقة المائية وطاقة المد والجزر: هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة والتي لا يمكن أن تنفذ وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة، وبعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة، ونجد أهم مصادرها طاقة المد والجزر التي تتواجد على طول آلاف الكيلومترات من سواحل البحار والمحيطات التي تمثل ثلثي مساحة الأرض[10].

وتسمى أيضا الطاقة القمرية، كما يمكن استغلال هاته الطاقة من خلال الأنهار والسدود المائية وهي نوع من الطاقة الحركية التي تكون مخزنة في التيارات الناتجة عن اندفاع المياه المتجددة والتلقائي، وعليه تصنف هذه الطاقة على أنها طاقة متجددة[11] .

و- طاقة الكتلة الحيوية: الكتلة الحيوية هي المصطلح المستخدم لجميع المواد العضوية الناشئة من النباتات والأشجار والمحاصيل، وهو أساسا جمع و تخزين طاقة الشمس من خلال التمثيل الضوئي، وتحويل الكتلة الحيوية إلى أشكال مفيدة للطاقة مثل الحرارة والكهرباء والوقود السائل (الوقود الحيوي)، وتأتي إما مباشرة من الأرض، كما تأتي من محاصيل الطاقة المخصصة، أو من المخلفات المتولدة في تجهيز المحاصيل للأغذية أو غيرها من المنتجات؛

وطاقة الكتلة الحيوية متجددة ومستدامة، يمكن أن تكون قد أحرقت مباشرة للحصول على الطاقة، أو أنها بمثابة مادة خام ليكون تحويلها إلى مختلف أنواع الوقود السائل أو الغازي (الوقود الحيوي)، كما يمكن أن يكون محل نقل وتخزين، وتوليد الطاقة عند الطلب، وهو أمر ضروري في مزيج التنويع الطاقوي [12].

3.2 مزايا استخدام الطاقات المتجددة: تتنوع استخدامات الطاقة المتجددة من جميع نواحي الحياة، فقد تزايد استغلالها من قبل الإنسان لتحقيقها الكثير من المزايا، ويمكن تلخيص أهمها في النقاط التالية:[13]

أ. تنويع مصادر الطاقة: توفر احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير إلى الخارج، وتحقق وفرا في المصادر التقليدية للطاقة.

ب. 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.

ج. 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.

د. 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.

3. فاعلية التنمية المستدامة: كثيرا ما نصادف كلمة الاستدامة في مختلف المجالات ولعل مجال الاقتصاد والبيئة هما المجالان الأكثر شيوعا لإرتباطها بالتنمية وتحسين أسلوب الحياة، ومن خلال هذا المحور سنقوم بالتعرف على هذا المصطلح ومختلف جوانبه.

1.3 التعريف بالتنمية المستدامة: يعود أصل مصطلح الاستدامة إلى علم الإيكولوجيا حيث استخدمت الإستدامة للتعبير عن تشكل و تطور النظم الديناميكية التي تكون عرضة إلى تغيرات هيكلية تؤدي إلى حدوث تغير في خصائصها وعناصرها و علاقات هذه العناصر بعضها ببعض، وفي المفهوم التنموي يستخدم مصطلح الاستدامة للتعبير عن طبيعة العلاقة بين علم الاقتصاد والعلم الايكولوجي[14].

أ- التعريف الأول: هي رفع مستدام للمجتمع ككل وللنظام الاجتماعي نحو حياة إنسانية أفضل، عن طريق استنباط أساليب جديدة أحسن، ورفع مستويات الإنتاج من خلال إنماء المهارات والطاقات البشرية، وخلق تنظيمات أفضل[15]، للذهاب إلى إستخدام أمثل وبشكل منصف للموارد الطبيعية لمنع استنزافها[16] .

ب-التعريف الثاني : وضع تعريف من قبل لجنة بروندتلاند في عام 1987، التي عرفت التنمية المستدامة بأنها " التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم الخاصة"[17] .

و التنمية المستدامة في جوهرها هي عملية تغيير يكون فيها استغلال الموارد، واتجاه الاستثمارات، وتوجه التطورات التكنولوجية والتغيير المؤسسي كلها في وئام وتعزيز الإمكانات الحالية والمستقبلية لتلبية الاحتياجات والتطلعات البشرية[18].

من خلال التعريف بالتنمية المستدامة يمكن الخروج بعدة نقاط منها :

- وجوب تحديد احتياجات الناس و محاولة التنبؤ بها في المستقبل؛
- يتعلق الأمر بخلق بيئة تعليمية يسعى جميع المشاركين فيها إلى تحسين الموقف القائم لتلبية احتياجات اليوم والغد؛
- إدراك أن التوفيق والتوازن بين التطلعات والاحتياجات متعارضة في كثير من الأحيان؛

- إدراك أن هناك حاجة لتغيير النهج المعمول به إلى نهج تكون فيه الأهداف مستدامة وإستراتيجية بعيدة المدى.

2.3 أهداف التنمية المستدامة: حددت الأمم المتحدة مجموعة من الأهداف للتنمية المستدامة في رؤيا شاملة لجميع الدول والشعوب من أجل تحسين ظروف الحياة والحفاظ على عناصر البيئة في توليفة متجانسة لتحقيق طموح المجتمعات:[19]

- تعزيز المجتمعات السلمية من أجل التنمية المستدامة، وتوفير الوصول إلى العدالة للجميع وبناء مؤسسات فعالة على جميع المستويات؛
- حماية واستعادة وتشجيع الاستخدام المستدام للنظم الإيكولوجية الأرضية، وإدارة الغابات بشكل مستدام، ومكافحة التصحر؛
- الحفاظ على المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة؛
- ضمان أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة؛
- بناء بنية تحتية مرنة، وتعزيز التصنيع الشامل والمستدام وتعزيز الابتكار؛
- ضمان توافر المياه والصرف الصحي وإدارتها بشكل مستدام للجميع؛
- تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات؛
- ضمان حياة صحية وتعزيز الرفاه للجميع في جميع الأعمار؛
- القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة.

3.3 أبعاد التنمية المستدامة: تعتمد التنمية المستدامة على رؤية طويلة الأجل تأخذ في الإعتبار عدم الفصل بين ثلاثة أبعاد: البعد الاجتماعي والبعد الاقتصادي والبعد البيئي، ولكن حتى يتسنى لنا التحدث عن التنمية المستدامة، يجب أن تكون هذه الأقطاب الثلاثة منفصلة:

أ- البعد الاجتماعي: يركز هذا البعد على أن الإنسان هو جوهر التنمية وهدفها النهائي من خلال الإهتمام بالعدالة الإجتماعية والقضاء على الفقر وتوفير الخدمات والمطالب المجتمعية عن طريق ضمان الديمقراطية من خلال المشاركة في اتخاذ القرارات بكل شفافية[20]، وبالتالي تنمية المجتمع مع تلبية الاحتياجات، بغض النظر عن أصولهم.

ب- البعد الاقتصادي: هو خلق الثروة لتحسين الظروف المعيشية للأفراد[21]، وذلك بتوليد دخل مرتفع و إعادة استثمار جزء منه حتى يسمح بإحلال وتجديد وصيانة الموارد، وكذا إنتاج السلع والخدمات باستمرارية بحيث تحافظ على مستوى معين من التوازن ويشمل العناصر التالية: نمو اقتصادي مستدام وكفاءة رأس المال والعدالة الاقتصادية وتوفير الحاجات الأساسية وإشباعها.[22]

ج- البعد البيئي: هو الاهتمام بإدارة المصادر الطبيعية وهو العمود الفقري للتنمية المستدامة حيث أن كل تحركاتنا وبصورة رئيسية تركز على كمية ونوعية المصادر الطبيعية على الكرة الأرضية وعامل الاستنزاف البيئي هو احد العوامل التي تتعارض مع التنمية المستدامة، لذلك نحن بحاجة إلى معرفة علمية لإدارة المصادر الطبيعية لسنوات قادمة عديدة من أجل الحصول على طرائق منهجية تشجيعية ومترابطة مع إدارة نظام البيئة[23]، واختصارا يمكن القول بأن: البعد البيئي يعتمد على الرغبة في تكييف أساليب حياتنا مع قدرات كوكبنا[24].

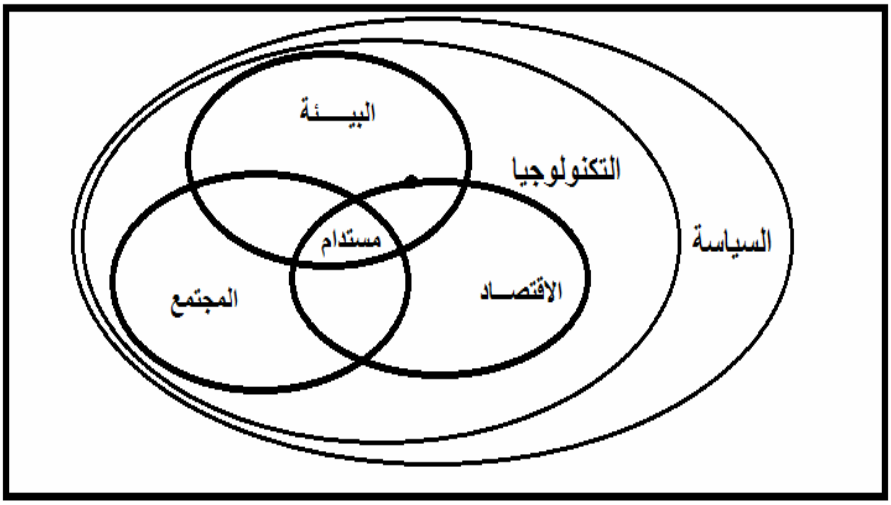
وهناك من يضيف إلى هاته الأبعاد الثلاثة الرئيسة بعدين مساعدين يلعبان دور البلازما في تحرك العناصر الأخرى هما :[25]

أ- البعد التكنولوجي: يمكن تحقيق الإستدامة التكنولوجية من خلال الأخذ بالإعتبارات التالية: الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة، والتشريعات الزاجرة، والعمل على الحد من إنبعاثات الغازات المسببة للإحتباس الحراري وكذا حماية تدهور طبقة الأوزون.

ب-البعد السياسي: إن لغياب بعد سياسي للتنمية المستدامة، والذي يبلوره مفهوم الحكم الراشد، أثر بالغ على كافة الأبعاد الأخرى الإقتصادية والاجتماعية والبيئية بصورة تعيق التنمية المستدامة، فالبعد السياسي يقوم على تجسيد مبادئ الحكم الراشد وإدارة الحياة السياسية بشكل يراعي ويضمن مرتكزات الديمقراطية والشفافية في إتخاذ القرارات وتنامي الثقة والمصداقية، وتولي السيادة والإستقلالية للمجتمع بأجياله المتلاحقة.

ولتوضيح مبادئ التنمية المستدامة تأخذ الدوائر الثلاث (الاقتصاد والبيئة والمجتمع) بشكل يوضح قبل كل شيء الاحتياجات اللازمة لذلك، و يضع تطوير التنمية في تقاطع ثلاثة مجالات للنشاط الاجتماعي والبيئي و الاقتصادي، كما أنه يفترض أن هاته المجالات الثلاثة لها أهمية متكافئة ومترابطة بنفس المستوى، ولذلك تستخدم كإطار لمشاريع التنمية المستدامة، كما انه لا يمكن الاستغناء عن البعد السياسي والتكنولوجي في عملية الاستدامة إذ تعمل عمل البلازما والمستوعب للأبعاد الثلاثة الرئيسة:

الشكل رقم (01): علاقة أبعاد التنمية المستدامة



المصدر : من إعداد الباحث إعتمادا على ماسبق .

4.3 مؤشرات التنمية المستدامة: تعمل المؤشرات للدلالة على مدى تحقيق الدول للأهداف المسطرة والمثالية للتنمية المستدامة ومجالاتها المختلفة، ومن خلالها يتم تقييم الانجازات ومعرفة تواجد الخلل، ومن ثم يمكن إتخاذ القرارات و تنفيذ الخطط الإستراتيجية، وتساعد هذه المؤشرات في إعطاء بيانات ومعايير رقمية وأخرى فنية لإنجاز نماذج رياضية وطرق إحصائية تستطيع الدول إتخاذها كتجارب مفيدة ومعممة، وقد يختلف الكثير حول كيفية قياس التنمية المستدامة ومعرفة المؤشرات التي تدل على ذلك ، ويعود هذا الاختلاف إلى زاوية النضر لمختلف التخصصات، ولكن هذا الاختلاف لا ينفي التلاقي في العديد من المؤشرات، نتناول أهمها في الجدول التالي:

جدول رقم (01) : مؤشرات التنمية المستدامة

المؤشرات الاقتصادية	المؤشرات السكانية والاجتماعية	المؤشرات البيئية والزراعية
-معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي	-معدل النمو السكاني	-إستهلاك الكهرباء
-مساهمة النفط في الناتج المحلي الإجمالي	-الكثافة السكانية	-إستهلاك المياه
-نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	-القوى العاملة	-معالجة مياه الصرف الصحي
-تكوين رأس المال الثابت	-القوى العاملة والمستوى التعليمي	-انبعاثات الغازات الدفيئة
-معدلات التضخم	-معدل البطالة والإعالة	-تركيز ملوّثات الهواء
-تقنية المعلومات والاتصالات	-توقع البقاء على قيد الحياة عند	-التنوّع الحيوي.
-مؤشرات التجارة الخارجية	الميلاد	-المناطق المحمية
-الإنتاج وصادرات النفط الخام	-معدل وفيات الأطفال	-الصيد السنوي للأسماك
	-معدل الالتحاق بالتعليم	-الأراضي الصالحة للزراعة
	-معدل الخصوبة الكلّي	-الطاقة المتجددة

المصدر : من إعداد الباحث إعتمادا على: مركز الإحصاء،**مؤشرات التنمية المستدامة 2017**، أبو ضبي ، الإمارات، تاريخ الإصدار نوفمبر 2018 ، ص(4،17، 29)

ويمكن الإشارة إلى مجموعة من النقاط التي تعبر من خلالها على دمج هاته المؤشرات:[26]

- يجب أن يكون تطوير المؤشر مجهودًا متعدد التخصصات أي أن دمج المساهمات من العلوم الطبيعية والاجتماعية في هذا الموضوع أمر ضروري؛
- دمج الموارد الطبيعية في الاقتصاد الوطني سيكون مثاليا، ومثال ذلك الحسابات والتقييم النقدي للموارد الطبيعية، ومحاولة استيعاب استخدام الموارد الطبيعية في القرارات الاقتصادية؛
- وجود تقييم شامل للموارد الطبيعية ذات الأبعاد المادية من خلال استعمال التكنولوجيا مثل الأقمار الصناعية؛
- إرساء الخيارات الأكثر جدوى للموارد من الناحيتين النقدية والمادية، ولا يجب النضر إلى تطويرها على المدى القصير لأنه يمكن أن تكون الجدوى المستدامة أكثر بكثير على المدى الطويل؛
- ينبغي أن تشمل المؤشرات أسباب وآثار التدهور البيئي واستنفاد الموارد، ويمكن أيضا أن تستخدم هذه المؤشرات في النمذجة الاقتصادية.

4. دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مجال الخدمات (عرض تجربة بروسول- PROSOL- للخدمات بتونس):

تعتبر طاقة الشمس أهم طاقة متجددة، حيث تتنوع إستخداماتها من توليد للكهرباء أو تدفئة المنازل وتسخين المياه أو غيرها من الاستعمالات، بالإضافة إلى عدم وجود أي من الأضرار الناجمة عند استغلالها، فضلا عن توفرها لدى جميع المجتمعات بتكلفة منعدمة، لذا ارتأينا طرح تجربة رائدة في مجال استعمال السخانات المائية بالطاقة الشمسية في تحسين نوعية الخدمة السياحية وتحقيق تنمية مستدامة.

1.4 مشروع بروسول (PROSOL) للسخانات المائية:

أ- التعريف بمشروع بروسول: هو أحد مشروعات آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) بالشراكة مع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة وكذا مؤسسات التمويل المحلية وقد بدأ عام 2003، وتقوم على مساعدة الأسر على شراء سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، ثم انتقلت إلى ميادين الصناعة والسياحة والخدمات بشكل عام، الأمر الذي أدى إلى حدوث منافسة وتنوع في السوق ، فضلا عن الفرص المحتملة للتصدير، وكان أول ظهور له في تونس، وبعد أن عرف نجاح كبير توسع إلى دول أخرى بأسماء مختلفة ولكن بمبدأ واحد وهو تسخين المياه بالطاقة الشمسية.[27]

ب- أهداف مشروع بروسول: يهدف هذا المشروع إلى استبدال الطاقة التقليدية (الغاز النفطي المسال، والغاز الطبيعي)، بالطاقة الشمسية للحصول على المياه الساخنة، ومن ثم فهو يوفر حلا للتقليل من إنبعاثات الغازات الدفيئة والحد من تغير المناخ، وقد يساهم هذا المشروع أيضا في التخفيض من الاعتماد على الموارد المالية من صادرات الطاقة الأحفورية؛

كما يهدف برنامج بروسول إلى إزالة حواجز تطوير السوق وخلق ظروف مواتية لنشر الطاقة الشمسية الحرارية من خلال إعتماد آليات مبتكرة للمشروع، من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرعاية الوزارة الايطالية للبيئة والأراضي والبحار ويدعى برنامج البحر الأبيض المتوسط للطاقة المتجددة (MEDREP).[28]

ج- آليات عمل مشروع بروسول: يحتوي مخطط هذا المشروع على الخطوات التالية:[29]

- تقديم قرار من العملاء بشراء سخانات المياه بالطاقة الشمسية من الموردين المؤهلين؛
- يقدم المورد طلب القرض إلى البنك المشارك في مشروع بروسول؛
- بمجرد أن يوافق البنك على القرض، تركب أجهزة تسخين المياه بالطاقة الشمسية ويدفع العملاء فقط التكاليف الإدارية؛
- بعد التثبيت يتلقى المورد دفع إعانة من الجهة المختصة لترشيد الطاقة وأيضا الدفع من البنك؛
- يقوم العميل بتسديد القرض على مدى فترة خمس سنوات، من خلال مرفق كهرباء الدولة أي فواتير الكهرباء.

2.4 برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات تونس: مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية لقطاع الخدمات:

لقد تطورت التقنيات الحرارية الشمسية على مدار 20 عام حتى وصلت إلى مرحلة النضج، وبينما لا يزال قطاع الخدمات، من حيث القدرة التنافسية، معرضا بشكل خاص لارتفاع أسعار الوقود الأحفوري، يمكنه الاستفادة من إحدى تقنيات الطاقة الحرارية الشمسية القابلة للتطبيق، وللتخفيف من تأثير الإرتفاع الهائل في أسعار الوقود على السوق الدولي واستقرار موارد الوقود الأحفوري الوطنية، قررت الحكومة التونسية تنفيذ برنامج وطني لحفظ الطاقة وتطوير خيارات الطاقة المتجددة، بفضل ما يتوفر في تونس من موارد طاقة شمسية هائلة لما تحظى به من أشعة الشمس تتراوح ما بين 2200 كيلو واط سا/م^2 في الجنوب، وتملك هذه الدولة أيضا موردا سنويا في الشمال ب 1700 كيلو واط سا/م^2، وهي طاقة شمسية كافية لتسخين المياه ودعم الاستخدام المستدام لها، وفي أعقاب نجاح برنامج بروسول برعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) بتونس، حدث تغير كبير في حجم سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية المخصصة للقطاع السكني في مختلف أنحاء البلاد، وقد دفع الحكومة إلى إطلاق آلية دعم مالي مماثلة تستهدف قطاع الخدمات يطلق عليه برنامج بروسول للخدمات.[30]

أ- أهداف وتحديات برنامج بروسول للخدمات تونس: تولى تنفيذ هذا البرنامج كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، ووزارة البيئة والأراضي والبحار الايطالية، والوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة التونسية (ANME)، وتمثل هدفه في

دعم قطاع الخدمات (مثل الفنادق والعيادات والمراكز الرياضية) للإستفادة من الطاقة النظيفة المستدامة والمتجددة التي تتميز بمجانيتها، بالإضافة إلى الحد من إستخدام الوقود الأحفوري في الوقت نفسه، وقد تم وضع برنامج بروسول للخدمات لمعالجة عدد من التحديات مثل: (31)

- القصور في إدراك المصارف لربحية الأسواق؛
- نقص وعي قطاع الخدمات في استعمال الطاقة المتجددة؛
- التكلفة الاستثمارية العالية المقدمة مقارنة لتسخين المياه باستخدام الوقود التقليدي؛
- النقص في تدريب متخصصي التركيب، وصيانة أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، وخدمات ما بعد البيع.

ب- كيفية عمل برنامج بروسول للخدمات: يتناول كافة هذه القضايا المطروحة من أجل زيادة انتشار نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في قطاع الخدمات، ويجري تنفيذ المشروع من خلال ثلاثة أنشطة: (32)

- **آلية لبناء القدرات:** وفرتها الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة عن طريق عقد ثلاث دورات تدريبية لشركات الاستشارات الهندسية، ومتخصصي تركيب سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، وملاك الفنادق.
- **حملة اتصالات:** تهدف إلى رفع مستوى الوعي في قطاع الخدمات بشأن قدرة تقنية الطاقة الحرارية الشمسية على البقاء، وكجزء من هذا العنصر الخاص بالاتصالات، تم عقد ثلاث ورش عمل لعرض نتائج المشروعات التجريبية في تونس، علاوة على ذلك تم إنشاء موقع إلكتروني مخصص للمشروع للوصول إلى عدد أكبر من الأشخاص وإعلامهم به.
- **آلية الدعم المالي:** تعد للمساعدة على التغلب على العوائق المالية لتبني تقنية سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، وتقدم هذه الآلية التشجيعية:

- منحة بقيمة 50 % من تكلفة إجراء دراسة الجدوى، بحد أقصى 3025 دولار أمريكي؛
- تكاليف الصيانة لمدة أربع سنوات بعد العام الأول من الضمان؛
- إعانة مالية على معدل الفائدة بنسبة 2 %، والمساعدة في الحد من عائق التكلفة المقدمة من خلال توفير إعانة مالية على التكلفة الرأسمالية تصل إلى 10%؛
- إعانة مالية أخرى على التكلفة الرأسمالية بنسبة 30 %، بتمويل من الصندوق الوطني التونسي لحفظ الطاقة.

وبالإضافة إلى ذلك يمكن للفنادق الاستفادة من: (33)

- تحسين تكلفة الصيانة، 9/8 تكلفة لكل متر مربع في السنة الثانية والثالثة، و3.5 / 9 من التكلفة للسنة الرابعة والخامسة؛
- الإستفادة من تكاليف الصيانة بقيمة 2 دينار تونسي/م^2، بعد أربع سنوات من العام الأول من الضمان؛
- استفادة 2% من معدل الفائدة على القروض؛
- منحة إضافية بنسبة 25 ٪ مع الإستثمار في حدود 150 دينار تونسي/م^2 ينطبق فقط على المنشآت الشمسية الكبيرة الممركزة.

3.4 نتائج وأهداف بارزة لبرنامج بروسول للخدمات (تونس):

أ- حقق البرنامج مجموعة من النتائج من أهمها مايلي:

- يعد نشر سخانات المياه بالطاقة الشمسية في تونس في إطار البرنامج الوطني لتعزيز الطاقة الشمسية الحرارية (PROSOL) نجاحا كبيرا في الخطة الشمسية التونسية، فهي أولا وقبل كل شيء آلية تمويل من خلال إعفاء ضريبة القيمة المضافة على سبيل المثال، ولكنه أيضا برنامج يهدف إلى بناء القدرات، وحملة توعية، وإستراتيجية ضبط وجودة؛
- أتاح الدعم من خلال برنامج بروسول للاستعمال السكني، تطوير مساحة سنوية قدرها 7000 م^2 في عام 2004 إلى إنتاج شهري عام 2008، وتطورت مؤشرات محددة إلى 70 م^2 لكل 1000 نسمة في عام 2013، مقابل 25 م^2 لكل 1000 نسمة في عام 2007؛
- تم تركيب 11.300 م^2 في القطاع السكني، منها حوالي 2.900 م^2 في قطاع الفنادق؛
- توفير إمكانات عالية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية لمجموعة من الحمامات والمسابح والإقامات الجماعية بتغطية 170.000 م^2، وتوفير طاقة بقيمة 17 كيلو مكافئ للنفط (Ktep) / سنة.[34]
- بفضل برنامج بروسول للخدمات، قامت 36 مؤسسة من قطاع الخدمات بتركيب أنظمة مجمعات طاقة شمسية جمعية يبلغ إجمالي مساحتها نحو 2900 م^2، أي ما يساوي نحو 1.132.000 دولار أمريكي من الاستثمارات التي تمت تعبئتها[35]
- بالإضافة إلى مجموع الوظائف المتعلقة بالمشروع وتخفيض إنبعاثات الغازات الدفيئة وتوفير الوقود الأحفوري لاستعمالات أخرى.

ب- أما عن أهداف هذا البرنامج فإنه يطمح إلى:

- إنشاء سوق مستدام للتنمية الحرارية الشمسية في تونس، والوصول إلى مؤشر مساحته 100 م^2/1000 نسمة.[36]
- استهداف 450 فندق صنف 3 نجوم ومنشآت سياحية أخرى كالحمامات والمسابح بقدرة استيعاب 90.000 م^2. [37]
- البلوغ إلى الأهداف الإستراتيجية الوطنية لسوق التدفئة بالطاقة الشمسية كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (02): أهداف الإستراتيجية التونسية للتدفئة بالطاقة الشمسية آفاق 2030

صنف الطاقة المستهدفة	الإمكانات		الأهداف	
		2016	2020	2030
الطاقة الشمسية الحرارية للاستعمالات المنزلية والخدمية	4.1 مليون م^2	0.98 مليون م^2	1.44 مليون م^2	2.85 مليون م^2

Source: Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie, *Programme national de Promotion du solaire thermique en Tunisie: PROSOL, Les opportunités d'utilisation du solaire thermique au niveau des procédés industriels*, Présenté par Baccouche Abdelkader, Chef De l'Unité PROSOL Tertiaire et Industrie, ANME, 28 Novembre 2014, p 5.

- وقد تم إطلاق برنامج نموذجي يخص 10.000 عائلة محدودة الدخل بتمويل كلي من صندوق الانتقال الطاقوي سنة 2019، بهدف مساعدتها على التخفيض من فاتورة الكهرباء بتجهيزها بوسائل إنتاج للكهرباء من الطاقة الشمسيّة الفوطوضوئية.[38]

5. خلاصة:

إن الطاقة المتجددة ومساهمتها في تحقيق تنمية مستدامة، هما وجهين لعملة واحدة، حيث أن الطاقة المتجددة هي نتاج عناصر عديدة ومتعددة من الطبيعة، تقوم على تحقيق احتياجات الأفراد من الطاقة لأجل تحسين سبل الحياة البشرية وتنميتها، وهي ذات إمكانية للحصول عليها ومتاحة لكل المجتمعات على اختلاف مصادرها، ولكن تبقى القدرة على استغلالها والرغبة في ذلك هي العائق الرئيسي، من أجل الوصول إلى التنمية المستدامة وهي بدورها تلعب على حبلين يصعب موازنتها، فأما الأول يفترض تحسين الظروف المعيشية للأفراد ورفع معدلات النمو، للوصول إلى مستوى الرفاهية، أما الثاني فيفترض المحافظة على الموارد الطبيعية والبيئة من الاستغلال الجائر في سباق نحو تحقيق نمو لا يراعي حق الأجيال القادمة في العيش في بيئة سليمة ومتوازنة، ومن خلال دراسة مشروع بروسول لتسخين المياه تبين دور الطاقة المتجددة في المساهمة في تنمية المجتمعات وتطوير آليات جديدة من أجل مجابهة بعض المشاكل المتعلقة بالندرة للموارد وكذا المشاكل المالية والبيئية للأفراد، وكانت نتائج الدراسة كما يلي:

- مصادر الطاقة المتجددة هي جزء أساسي من البيئة حيث تقوم عليها الحياة؛
- تتعدد مصادر الطاقة المتجددة لتصل إلى حد إتاحتها لجميع المجتمعات؛
- الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة هما وجهين لعملة واحدة فكل يقوم على الأخر؛
- التنمية المستدامة توازن بين الحق في العيش بكرامة والحفاظ على الموارد الطبيعية؛
- تعدد استعمالات الطاقة المتجددة في جميع المجالات الصناعية والسياحية والإستعمال المنزلي وغيرها؛
- قدرة الطاقات المتجددة في تحقيق تنمية مستدامة بشكل مثالي، والحفاظ على الموارد للأجيال القادمة.

ومن خلال النتائج أعلاه يمكن الوصول إلى إختبار الفرضيات المطروحة كما يلي:

تتنوع مصادر الطاقة المتجددة بما يتيح لجميع المجتمعات استعمالها نضرا لتنوع مصادر الطاقة المتجددة فلكل مجتمع له مجال معين من المصادر المتوفرة حسب بيئته، والتي يمكن له استعمالها.

التنمية المستدامة تهدف للحفاظ على توازن الرغبة في تحسين الحياة وسلامة البيئة والموارد لأن لها استعمالات جميع الموارد المتاحة استعمالا عقلانيا من أجل الوصول إلى هدفين رئيسيين هما تحقيق أفضل سبل للحياة الحاضرة، ومراعاة الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم في الحياة بدون مشاكل.

تعمل استخدامات الطاقة المتجددة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة بشكل مثالي، وقد تبين ذلك من خلال عرض نموذج من استغلال للطاقة المتجددة، ممثلا في مشروع بروسول للخدمات بتونس الذي يقوم على الاستثمار في سخانات المياه بالطاقة الشمسية، و يحافظ على الموارد الطبيعية التقليدية كالوقود الأحفوري، ومن جهة أخرى يحافظ على البيئة من انبعاثات الغازات الدفيئة المضرة بالمناخ، فضلا عن الجدوى الاقتصادية والمالية للمجتمع مما يزيد من القدرة الشرائية وارتفاع معدلات النمو، ويكون له الأثر الايجابي على معيشة السكان.

6. الهوامش والإحالات:

[2] Actu-Environnement, (page consultée le 05-04-2019), https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/energie_renouvelable.php4

[3] La plateforme de l'engagement RSE et développement durable, (page consultée le 05-04-2019), https://e-rse.net/definitions/energies-renouvelables-definition/#gs.0mf50n

[4] مهري عبد المالك، **نحو توجه طاقوي مستدام في الجزائر كخيار بديل للطاقة التقليدية**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة،المجلد 3 العدد 2، جامعة باتنة 1 الحاج لخضر، الجزائر، ديسمبر 2016 ، ص 96.

[5] علي طالم، **الطاقات المتجددة السبيل لتجسيد أبعاد الاستدامة وتحقيق مستقبل طاقوي مستدام**، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، الجلد 06 ، العدد 01 ، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر، 2019 ، ص 176.

[6] La plateforme de l'engagement RSE et développement durable, (page consultée le 07-04-2019), Ibid.

[7] Omar ellabban , Haitham abu-rub, Frede blaabjerg, *Renewable energy resources, Current status, future prospects and heir enabling technology*, Renewable and Sustainable Energy Reviews ,N 39, 2014, p(751-754).

[8] Conserve énergie future, (page consultée le 08-04-2019), https://www.conserve-energy-future.com/advantages_disadvantages_hydrogenenergy.php.

[9] فايزة بوراس، هارون العشي، أهمية تطبيق النانو تكنولوجي في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة العلوم الإنسانية لجامعة أم البواقي، الجزائر، المجلد 5 ، العدد 2، ديسمبر 2018، ص 557.

[10] Nada Kh, M.A.alrikab, ***Renewable Energy Types***, Journal of Clean Energy Technologies, Vol 2, N 1, January 2014 ،p 63.

[11] نفاخ زكرياء، **الطاقات المتجددة كمعيار بيئي اجتماعي واقتصادي لتحقيق التنمية المستدامة (أيسلندا نموذجا)**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد الرابع، العدد 2، جامعة بشار، الجزائر،2018، ص 603.

[12] Omar ellabban, Haitham abu-rub, Frede blaabjerg, Ibid, p 752

[13] عبد الحفيظ مسكين، سعاد بوبجة، جمال لطرش، **واقع وآفاق استخدامات مصادر الطاقات المتجددة**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، المجلد 1، العدد الأول،جامعة خنشلة، الجزائر، جوان2017، ص (319-320).

[14] بن حاج جيلالي، مغراوة فتيحة، **التنمية المستدامة بين الطرح النظري و الواقع العملي-دراسة الإستراتيجية العربية المقترحة للتنمية المستدامة لما بعد عام 2015**، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، المجلد 6،العدد 1، جامعة البليدة، الجزائر، 2017، ص 153.

[15] مُحَمَّد أحمد بدر الدين، **استراتيجيات النمو الاقتصادي**، ط 1، مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع، القاهرة ، مصر، 2017 ، ص 15.

[16] جابر احمد بسيوني، مُحَمَّد محمود مهدلي، **التنمية الاقتصادية (مفاهيم -نظريات - تطبيقات)**، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الإسكندرية ،مصر ، 2012 ، ص 112.

[17] André Benaim, Amber C.Collins, Luke Raftis, ***The Social Dimension of Sustainable Development***, Guidance and Application , hesis submitted for completion of Master of Strategic Leadership towards Sustainability, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden ,2008, p 82.

[18] Peter Brandon, Patrizia Lombardi, ***Evaluating Sustainable Development in the built environment***, Blackwell Publishing company-UK, First published 2005, p (12-13).

[19] United Nations, (page consultée le 21-04-2019), https://sustainabledevelopment.un.org/# .

[20] باتر مُحَمَّد علي وردم، **مخاطر العولمة على التنمية المستدامة** ، الأهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2003 ، ص 189.

[21] La plateforme de l'engagement RSE et développement durable, (page consultée le 24-04-2019), Ibid, https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/formations/export/EQ_formation_RSE/story_content/external_files/version_textuelle.htm#_Toc398618457.

[22] عثمان مُحَمَّد غنيم، ماجدة أبو زنط، **التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان ، 2010 ، ص 39.

[23] رويدة ديب، سليمان مهنا، **التخطيط من أجل التنمية المستدامة**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الخامس والعشرون ، العدد الأول ، جامعة دمشق، سوريا، 2009 ، ص 490.

[24] La plateforme de l'engagement RSE et développement durable , (page consultée le 24-04-2019), Ibid, https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/formations/export/EQ_formation_RSE/story_content/external_files/version_textuelle.htm#_Toc398618458.

[25] إلهام شيلي، **دور إستراتيجيات الجودة الشاملة في تحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية – دراسة ميدانية في المؤسسة المينائية بسكيكدة -** ، مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في علوم التسيير تخصص: إدارة الأعمال الإستراتيجية للتنمية المستدامة ،جامعة فرحات عباس سطيف 1، الجزائر ،2013-2014 ، ص 72.

[26] Onno kuik and Harmen Verbruggen, ***in search of indicators of sustainable development***, Springer Science + Business Media, Dordrecht, Netherlands, 1991, p (5-6).

[27] كورادو كليني، المدير العام لوزارة البيئة والأراضي والبحار الايطالية، آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط شراكة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة البيئة الأراضي والبحار الإيطالية، بتصرف.

[28] نبيل بن مرزوق وآخرون، **استغلال الطاقة الجديدة والمتجددة في الصناعة السياحية كمدخل للتنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لإمكانية تطبيق مشروع (PROSOL) (EGYSOL) - في الجزائر-**، المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة تجارب بعض الدول -، يومي 24- 23 أفريل2018، ص17.

[29] شقاليل إيمان، **الطاقة الحرارية الشمسية من أجل التنمية المستدامة في القطاع السياحي في الجزائر- دراسة لإمكانية تطبيق مشروع بروسول(PROSOL) في الجزائر**، العدد02، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، الجزائر، ص 18.

[30] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، **آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط شراكة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية**، منشورات تشيارا ترابكي وفاليريو ميكل وجينالو فيرساي، 2012، ص (23-24).

[31] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مرجع سابق، ص (23-24).

[32] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مرجع سابق، ص (23-24).

[33] Baccouche Abdelkader**, *Programme de Promotion du solaire thermique dans le secteur tertiaire***, Conférence national sur la promotion du solaire thermique et de l'efficacité énergétique dans le secteur hôtelier, Hammamet, Tunisie, le 01 Novembre 2012, p 17.

[34] PROSOL, (page consultée le 15-05-2019), https://docplayer.fr/51225928-Programme-national-de-promotion-du-solaire-thermique-en-tunisie-prosol.html.

[35] برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مرجع سابق، ص 24 .

[36] SoMed!, (page consultée le 16-05-2019), http://so-med.org/content/prosol-r%C3%A9sidentiel .

[37] Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie, (page consultée le 21-05-2019) , ***Programme national de Promotion du solaire thermique en Tunisie : PROSOL***, ***Les opportunités d'utilisation du solaire thermique au niveau des procédés industriels***, Présenté par : Baccouche Abdelkader, Chef De l'Unité PROSOL Tertiaire et Industrie, 28 Novembre 2014, p 12,(en ligne)**,** https://docplayer.fr/51225928-Programme-national-de-promotion-du-solaire-thermique-en-tunisie-prosol.html .

[38] République tunisienne, cite web municipalité de Tozeur, (page consultée le 19-05-2019), http://www.commune-tozeur.gov.tn/index.php?lang=ar.