جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
وتحت إشراف:
المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي
و بالتعاون مع: مركز البحث في التكنولوجيات الصناعية
ملتقى الدكتوراه الدولي متعدد الاختصاصات(IPPM'20)

الطبعة الأولى، 23--26 فيفري 2020
الموضوع: التكنولوجيا الحديثة وجودة الحياة

عنوان المداخلة: الطاقات المتجددة رهان مستقبل التنمية المستدامة تجربة تونس

عبد الكريم جديد: طالب دكتوره , كلية العلوم الاقتصادية والتصرف بجامعة صفاقس - تونس-
البريد الإلكتروني : djedidabdelkarim81@gmail.com

عبد المجيد مأمون: طالب دكتوره , كلية العلوم الاقتصادية والتصرف بجامعة صفاقس - تونس-
البريد الإلكتروني : Maamounabdelmadjid68@gmail.com

عبد الكامل امعمري: : طالب دكتوره , كلية العلوم الاقتصادية والتصرف بجامعة صفاقس - تونس-
البريد الإلكتروني : abdelkamelmaamri@gmail.com

---

1. ملخص الدراسة

العالم يشهد اليوم تجديدا متواصلا ومتزايدا في شتى المجالات والقطاعات خاصة في مجال الاقتصاد الرقمي الذي أصبح يراهن بشكل مباشر على تكنولوجيات الاتصال والمعلومات, و تعتبر الطاقات المتجددة العمود الفقري للتنمية المستدامة ويصنف ضمن سمات الحداثة الاقتصادية ,بحيث ممكن أن تتضاعف البحوث من أجل تحقيق توازن حقيقي يضمن الإنتاجية والثروة الوطنية المطلوبة والحفاظ على بيئة سليمة خالية من سموم الغازات, و يشمل برنامج جودة الحياة رفع نسبة الطاقة المتجددة, وتعتبر الطبيعة مصدرا رئيسيا لإنتاج طاقة بكميات كبيرة وقوة ناجعة وفعالة وأيضا بأقل التكاليف الممكنة, بحيث أصبحت أغلب دول العالم تراهن عليها كبديل جدي عن إنتاج الكهرباء من استعمال المحروقات والخزانات الكبرى و الحفاظ على ثروة الأجيال في المستقبل. وقد توصلنا من خلال هذه الدراسة الى ان تونس تبدي اهتماما متزايد بمجال الطاقة المتجددة لضمان التنويع الاقتصاد المحلي ومصادر الدخل .

Résumé

Aujourd'hui, le monde connaît un renouveau continu et croissant dans divers domaines et secteurs, notamment dans le domaine de l'économie numérique, qui est devenue un pari direct sur les technologies de la communication et de l'information. Les énergies renouvelables sont l'épine dorsale du développement durable et sont classées parmi les caractéristiques de la modernité économique, afin que la recherche puisse être doublée afin d'atteindre un véritable équilibre garantissant Productivité et richesse nationales requises et maintien d'un environnement sain exempt de toxines gazeuses, et le programme Qualité de vie comprend l'augmentation de la proportion d'énergie renouvelable, et la nature est une source majeure de production d'énergie en grande quantité et de force efficace et effective et aussi aux coûts les plus bas possibles, dans le quartier La plupart des pays du monde sont devenus sérieux au sujet de parier sur la

production d'électricité comme une alternative à l'utilisation du carburant et des réservoirs principaux et maintenir une richesse des générations futures. Nous avons constaté à travers cette étude que la Tunisie manifeste un intérêt croissant dans le domaine des énergies renouvelables pour assurer la diversification de l'économie locale et des sources de revenus.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة , التنمية المستدامة , تونس .

2. المقدمة

يستهلك العالم الطاقة من مصادر عديدة, فمنها المصادر التي تأتي من الوقود الاحفورية, ومنها الطاقة التي تأتي من مصادر صناعية مثل الطاقة النووية, كما يحصل على الطاقة أيضا من مصادر طبيعية مثل الطاقة الشمسية و الطاقة المستخلصة من الرياح ومساقط المياه والتي تسمى بمصادر الطاقة المتجددة renewable energy, لقد بات من الحكومات أن تنتهج استراتيجيات وترسم سياسات للبحث عن مصادر بديلة للطاقة, وهذا إيمانا منها أنها السبب الرئيسي اليوم في زيادة انبعاث الغازات السامة في الهواء, وعلى رأسها ثاني اوكسيد الكربون, حيث تزيد جميعها في الاحتباس الحراري, والتقلبات الجوية الفجائية التي تلحق الضرر بحياة الإنسانية جمعاء, و استغلال الطاقات المتجددة بما يحافظ على البيئة ويحقق التنمية المستدامة في مختلف القطاعات ولعدة أجيال.

3. إشكالية الدراسة :

تتمثل المشكلة التي أثارت مداخلتنا وهي الطاقات المتجددة رهان مستقبل التنمية المستدامة– تجربة تونس, زيادة الإنبعاثات الكربونية الناتجة عن الصناعات القائمة على مصادر الطاقة الغير متجددة ونتيجة لهذا بدأ البحث عن موارد بديلة للصناعة والاستثمار متمثلة في موارد الطاقة المتجددة كالشمس والرياح والمصادر الجديدة للطاقة كالغاز الطبيعي وطاقتي المد والجزر لتحقيق التنمية المستدامة ومعدلات نمو مرتفعة, وتونس تعتبر من الدول التي تسعي نحو تحقيق تنمية مستدامة وذلك وفقا لتوصيات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وصندوق النقد الدولي .

ومن خلال هذه المعطيات تم طرح الإشكالية التالية :

إلي أي مدى تسهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ؟

4. منهجية الدراسة :

استخدمنا في بحثنا أسلوب المنهج الوصفي التحليلي حيث تم دراسة الطاقات المتجددة للوصول الي التنمية المستدامة ويتم توضيح ذلك من خلال دراسة تجريبية لتونس .

المحور الأول : مفاهيم حول الطاقات المتجددة

أولا : مفهوم الطاقة المتجددة

هي الطاقة المتولدة من مصادر طبيعية متجددة, كأشعة الشمس والرياح والمطر والمد والجزر والحرارة الأرضية، كما أن بعضها يمكن استخدامه بشكل دائم علي مدار اليوم مثل طاقة المحيطات والوقود الحيوي، وبعضها متقطع مثل الطاقة

الشمسية وطاقة الرياح، وذلك لارتباطهما بظواهر مناخية تتغير علي مدار العام، مع العلم أنه لا ينتَقص منها شيء عند استعمالها فقد أطلق عليها المصادر المتجددة [1].

كذلك نعني "بالطاقة المتجددة" الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتمة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة[2].

ثانيا : مصادر الطاقة المتجددة

أ-الطاقة الشمسية : تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية وطاقة حرارية من خلال آليتي التحويل الكهروضوئية والتحويل الحراري للطاقة الشمسية ، ويقصد بالتحويل الكهروضوئية تحويل الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية (الكهروضوئية) ، وكما هو معلوم هناك بعض المواد التي تقوم بعملية التحويل الكهروضوئية تدعى اشباه الموصلات كالسيليكون والجرمانيوم وغيرها، مع العلم أن 47% من الاشعاعات الكهرومغناطيسية للشمس هي اشعة مرئية، و 45% منها أشعة تحت الحمراء، و 8% منها أشعة فوق البنفسجية، ويقدر معدل الثابت الشمسي بنحو 1.35كيلو وات/م ،2 بينما يصل من هذه الطاقة الى الارض نحو 70% منها والباقي ينعكس الى الفضاء على هيئة موجات واشعاعات[3].

ب-لطاقة المائية : تأتي الطاقة من المياه من عدة طرق وأساليب مختلفة وفيما يلي نذكر بعضها:

- الطاقة المتولدة من تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه) كما هو الحال في السدود.
- الطاقة المائية هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة، والتي لا يمكن أن تنفد، وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة، وبمعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة. فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل انتشار توفر الطاقة الكهربائية التجارية، وذلك في الري وطحن الحبوب، وصناعة النسيج .
- طاقة الأمواج في البحار حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها، وتحويلها إلى طاقة كهربائية، وتنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10إلى 100كيلو وات لكل متً من الشاطئ. الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه [4] .

ج- **الطاقة الحيوية** : وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعظام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية، والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية ، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي منها : الحرق المباشر (ويستعمل للطهي والتدفئة وإنتاج البخار) ، الحرق غير المباشر (لإنتاج الفحم بدون أوكسجين) ،طرق التخمير (لإنتاج غاز الميثان) ، ويعطي كل أسلوب من الأساليب السابقة منتوجاته الخاصة به مثل غاز الميثان والكحول والبخار والأسمدة الكيماوية، كما يعّد غاز الإيثانول واحداً من أفضل أنواع الوقود المستخلصة من الكتلة

---

[1] - قدي عبد المجيد، منور أوسرير، حمو محمد، **الاقتصاد البيئي** ،ط 01 , دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر،،2010, ص133.
[2] - محمد ساحل، محمد طالبي، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة** ، مجلة الباحث، العدد 06 ،جامعة ورقلة , 2008 , ص 20.
[3] - المؤتمر الوطني العربي، **التقنيات الحديثة للطاقة من اجل ازدهار البيئة**، العدد 67 ،سبتمبر 2005، ص 94.
[4] - محمد رافت اسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة، ،1988, ص 147..

الحيوية وهو يستخرج بشكل رئيسي من محاصيل الذرة وقصب السكر، وتشكل هذه الطاقة حوالي 10% من المصادر الأولية للطاقة العالمية [5].

ثالثا: أهمية استخدام الطاقة المتجددة :يستخرج العالم اليوم كميات كبيرة من مصادر الطاقة الأحفوريه لإشباع حاجاته مما يهدد بنفاذها ويزيد من التلوث البيئي, باتت الحاجة ملحة للتوسع في استخدامها والتي يمكن ادراجها على النحو التالي[6] :

- تحقيق الأمن الغذائي.
- تحقيق الأمن البيئي والحد من التلوث .
- تحسين معيشة الإنسان والحد من الفقر.
- تأمين فرص عمل جديدة.
- دعم الاقتصاد الوطني وتعزيز التنمية المستدامة .

المحور الثاني : الأطر النظرية للتنمية المستدامة

أولا : مفهوم التنمية المستدامة

لقد تم تناول مصطلح التنمية المستدامة لأول تقرير برونتلاند الذي أصدرته اللجنة الدولية للبيئة والتنمية في عام 1987 بعنوان "مستقبلنا المشترك " وقد عرفتها رئيسة وزراء النرويج سابقا Gro Harlem Brundtland من خلال هذا التقرير على أنَّها : التنمية التي تسمح بتلبية حاجات أجيال الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها "[7] .

وعرفتها منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) سنة 1989 على أنَّها :"إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية بطريقة تضمن تحقيق استمرار إرضاء حاجات الأجيال الحالية والمستقبلية ،أي تلك التنمية التي تحمي الأرض ، المياه والمصادر الوراثية النباتية والحيوانية ولا تضر بالبيئة ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية وملائمة من الناحية الفنية " [8].

وعرفها الاقتصادي روبرت سلو Robert Slow بأنَّها :"عدم الإضرار بالطاقة الإنتاجية للأجيال المقبلة وتركها على الحالة التي ورثها فيها الجيل الحالي "[9] .

ومنه نعرف التنمية المستدامة على أنها عبارة عن إدارة وحماية الموارد الطبيعية التي تمكن من إشباع حاجيات الأجيال الحالية وتحقيق رفاهيتهم (بما في ذلك الفقراء منهم) دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على إشباع حاجياتهم، آخذت بعين الاعتبار تحديات الحفاظ على الأنظمة البيئية ومحدودية الموارد الطبيعية القابلة للتجدد.

ثانيا : أبعاد التنمية المستدامة

تسعى التنمية المستدامة إلى التوفيق بين الأبعاد الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية [10] .

---

[5] - محمد مصطفى الخياط ، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة اقليميا وعالميا، 2009 , ص 10على الموقع www.energyandeconomy.com

[6] - Renewable Energy Policy Network for The 21st Century (REN21) "Renewables 2014: Global Status Report". 2014.P 37.

[7] -Florence Depoers, Cqroline Crauthier , Jean Pascal Crond &Emanuelle Reymud, le au cœur de l'entreprise , édition dernod , Paris , 2006, P : 02

[8] -دوناتو رومانو ، الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة ، المركز الوطني للسياسة الزراعية ، وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ،دمشق ،ديسمبر 2003، ص56

[9] - سن بن إبراهيم المهندي ،مؤشرات التنمية الاجتماعية المستدامة في دولة قطر (الواقع والأفاق) ،سلسلة دراسات سكانية ،الطبعة الأولى ، اللجنة الدائمة للإسكان ،الدوحة ، 2008 ص.33.

[10] - مراد ناصر،التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر،كليه العلوم الاقتصادية وعلوم التيسير عنابة , مجله التواصل، العدد 26, جوان 2010 , ص135-136.

البعد الاقتصادي: ويتعلق بإنتاج ما يغطي جميع حاجيات الإنسان الأساسية ويحسن رفاهيته ومستوى عيشه، وهذا يستدعي تطوير القدرات الإنتاجية والتقنيات المتاحة عبر دعم البحث العلمي وتحفيز المقاولات على الاستثمار، وتبني أساليب الإنتاج والإدارة الحديثة من أجل مضاعفة الإنتاجية.

البعد الاجتماعي: للحفاظ على التراث البيئي العالمي والموارد الطبيعية من أجل الأجيال القادمة، يجب إيجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصادياً للحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية [11] .

البعد البيئي: للحفاظ على التراث البيئي العالمي والموارد الطبيعية من أجل الأجيال القادمة، يجب إيجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصادياً للحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية.

ومما تقدم يمكن اعتبار التنمية المستدامة قضية أخلاقية وإنسانية بقدر ما هي قضية تنموية بيئية، وهي قضية مصيرية ومستقبلية، والذي يؤكد ذلك أن التنمية في مختلف دول العالم لا تحقق شروط الاستدامة بوضعها الحالي لأنها تتم على حساب استهلاك واستنزاف الرصيد الطبيعي للأجيال القادمة [12] .

ثالثا : أهداف التنمية المستدامة

تسعي التنمية المستدامة من خلال ألياتها الي تحقيق عدة أهداف منها [13] :

- تحسين القدرة الوطنية علي أدارة الموارد الطبيعية لتحقيق حياة أفضل؛
- احترام البيئة الطبيعية من خلال تنظيم العلاقة بين الأنشطة البشرية و عناصر البيئة و عدم الأضرار بها البيئية؛
- الأمن الغذائي والتغذية الصحية، من خلال دعم الموارد الطبيعية؛
- خلق فرص العمل وسبل العيش والنمو العادل؛
- ضمان أدراج التخطيط البيئي في كافة مراحل التخطيط الأنمائي؛
- تحقيق حياة أفضل للسكان و ذلك من خلال عمليات التخطيط و تنفيذ السياسات التنموية ؛
- الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع, و جمع ما يكفي من نظم المعلومات على ذات الطابع البيئي للسماح بأجراء تخطيط أنمائي سليم.

المحور الثالث : تجربة تونس في الطاقات المتجددة

إن ما شهدته تونس من الأحداث والتحديات والتي من بينها تحديات قطاع الطاقة بصوره المتعددة، وخاصة فيما يتعلق بمواجهة الطلب المتزايد والنمو المضطرد للاستهلاك، حيث أصبحت الطاقة في أيامنا هذه ليست ضرورة حياتية فحسب بل ومن الضرورات الأمنية الملّحة الواجب توفرها على مدار الساعة, وتعد الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة في تونس هي الوكالة المتخصصة في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ووضعت تونس استراتيجية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة 2010-2030 في الإطار الاسترشادي لتحسين كفاءة الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها لدى المستخدم النهائي[14].

1-الطاقة الشمسية

---

[11] - اللجنة الدائمة للسكان "تقرير اللجنة الدائمة للسكان ،"2007-2005اللجنة الدائمة للسكان الدوحة، 2008. ص 14.

[12] - عثمان محمد غنيم وماجدة أحمد أبو زنط، التنمية المستدامة: فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، دار صفاء، عمان،الأردن، 2006، ص 4.

[13] - برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الدول العربية .
https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals.html

[14] - دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية , أمانة مجلس الوزاري العربي للكهرباء دامعة الدول العربية , القاهرة, 2013,.

باشرت تونس خطوات حاسمة لتطوير قطاع الطاقة المتجددة بهدف تقليل اعتمادها على النفط كالغاز. ففي عام 2005 أقر قانون تم بموجبه إنشاء «نظام الحفاظ على الطاقة»، وتلاه مباشرة استحداث آلية تمويل الصندوق الوطني لإدارة الطاقة، لدعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة كتحسين كفاءة الطاقة بين عامي 2005 و2008 وفرت خطط الطاقة النظيفة على الحكومة 1,1 مليون دولار في فواتير الطاقة، باستثمارات أولية مقدارها 200 مليون دولار في البنية التحتية للطاقة النظيفة [15].

و بهدف زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة من نحو 1% الي 4,3% سنة 2014 وتشمل الخطة استعمال النظم الفوتوفولطية الشمسية كنظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية ووحدات الطاقة الشمسية المركزة لتوليد الكهرباء , وقدرت الموارد المالية الإجمالية اللازمة لتنفيذ الخطة بنحو 2,5 مليون دولار، تنفق كلها بحلول سنة 2016 على 40 مشروع للطاقة المتجددة، وفي 2018 أطلقت تونس أول محطة فوتوضوئية لتوليد الكهرباء بمدينة توزر جنوب شرق البلاد و أعلنت 35 مؤسسة أجنبية من فرنسا وبلجيكا وإسبانيا اعتزامها توجيه استثمارات في تونس في باعتماد الطاقة الشمسية، و إنجاز هذه المحطة يندرج في إطار المخطط الشمسي الرامي إلى توليد 30% من التيار الكهربائي في تونس من الطاقات المتجددة والوصول إلى إنتاج ألف ميغاوات من الطاقة الشمسية بحلول عام 2020، وأن هذا المشروع أُنشئ بتمويل ألماني بقيمة 26 مليون دينار (10.8 ملايين دولار).

و بدأت في هذا الإطار اللاقطات الفوطوضوئية تنتشر على أسطح المباني بهدف الاستغلال المنزلي بتشجيع من الشركة التونسية للكهرباء والغاز, إذ أطلقت هذه الأخيرة منذ سنة 2010 برنامجا لتشجيع الطاقة الشمسية في الضغط المنخفض، حيث تقدم للمستفيدين دعما يصل إلى 30 بالمائة من كلفة التركيز وتمكنهم من قروض ميسرة على مدة 5 سنوات, وتقدر القدرة المركبة لهذه الألواح الشمسية بحوالي 37 ميغاوات، وقد بلغ عدد المشاريع من هذا النوع 33077 (2016) [16] , و قامت مؤسسة التمويل الدولية والبنك الدولي برنامج مشترك بينهما يعمل على تحسين الإنارة في المناطق التي لم يتم ربطها بعد بشبكة الكهرباء, وتعتبر سخانات المياه الشمسية من أكثر تطبيقات الطاقة المتجددة انتشارا في تونس، ويرجع ذلك إلي البرامج الدولية التي نفذتها تونس في هذا المجال لدعم انتشار السخانات الشمسية للمياه بالتعاون مع مرفق البيئة العالمي، GEF، والحكومة البلجيكية، وقد تزامنت برامج التعاون مع إصدار قوانين للتشجيع علي استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة بصفة عامة والسخانات الشمسية بصفة خاصة، فقد أصدرت تونس القانون رقم 82 لعام 2005 والذي ينص في بعض بنوده علي:

- الإعفاء من الرسوم والضرائب علي جميع معدات وآلات الطاقة المتجددة.
- إعطاء منح بنسبة 20% من تكاليف المجمعات الشمسية في حدود 100 دينار تونسي عن المتر المربع يتم صرفها مباشرة لفائدة المورد، وكذا جميع معدات ترشيد الطاقة.
- فرض رسوم علي السيارات والمعدات التي تعمل بالوقود التقليدي في دعم عمليات ترشيد الطاقة والنهوض بالطاقة المتجددة ومنها تسخين المياه بالطاقة الشمسية في القطاع المنزلي والمؤسسات الخاصة، والعمل علي إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة[17].

2-طاقة الرياح:

---

[15] - مجلة البيئة والتنمة المجلد 17العدد 171 , بيروت , 2112, ص 20.
[16] - الشركة التونسية للكهرباء و الغاز. www.steg.com.tn
[17] - محمد مصطفي محمد الخياط, ماجد كرم الدين محمود, سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا, هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة وزارة الكهرباء والطاقة – مصر,2008, ص 15.

بالنظر في خريطة مزارع الرياح نجد أن تونس تنتج حوالي 55 ميغاوات سنة 2008[18] , لتبلغ مساهمة طاقة الرياح نحو 3.6% من أجمالي توليد الطاقة الكهربائية, و لا يمكن للشمس وحدها أن تكون مصدر من مصادر الطاقات المتجددة و تونس لا تحتوي علي مناطق يوجد بها رياح كثيفة فهي تحتل مرتبة متأخرة في قائمة الدول المستقطبة للاستثمار في مجال الرياح مقارنة بما تستقطبه مصر و تركيا و فرنسا و جنوب أفريقيا والبرتغال.

ومن أهم مشاريع طاقة الرياح في تونس نذكر حقل التوربينات بولاية بنزرت و الذي أنتج 190 ميغاواط بين سنة 2011 و 2012 حسب الوكالة التونسية للكهرباء و الغاز STEG و مشروع الحقل الطاقي بسيدي داود حيث بلغت القدرة المركزة الجملية للمحطات الهوائية 250 ميغاوات سنة 2018 .

3-الطاقة المائية:

لقد استخدمت طاقة المياه منذ العهد الروماني في مطاحن الدقيق. أما الطاقة الكهرومائية المستعملة في العصر الحديث ، فتمثل نسبة 1% من مجمل القدرة الطاقية المركبة, ويعتمد إنتاج هذه الطاقة بشكل رئيسي على السدود حيث تتراوح الطاقة الكهربائية المنتجة سنويا بين 50 و 160 جيغاواط ساعة, ويعتبر مشروع واد المالح قيد الإنجاز والذي سيكتمل بحدود سنة 2020 أهم مخطط في هذا المجال .

4-رسكلة النفايات:

تعتبر تونس من البلاد العربية التي تتخذ من مفهوم الطاقات المتجددة فرصة مهمّة للحد من المخاطر البيئية وفي نفس الوقت التنمية الإقتصادية ومكافحة البطالة, وفي هذا السياق تم وضع الأطر القانونية والحوافز الإقتصادية لتنمية المبادرات البيئية في الخمسة عشرة عاماً الأخيرة, فعلى سبيل المثال تم بعث مبادرة 'Eco-Lef' للنفايات البلاستيكية في عام 2001، ومبادرة 'Eco-Piles' للبطاريات الكهربائية في عام 2005، ومبادرة 'Eco-Zit' لزيوت التشحيم في عام 2008, في عام 2010 أطلق مشروع الإنتاج النظيف في تونس, ومن الأهداف الأساسية لهذا المشروع، مساعدة المؤسسات على الإمتثال للمواصفات البيئية العالمية من أجل تعزيز دخول الصادرات التونسية للأسواق الأوروبية التي تمثّل معظم الصادرات التونسية من جهة، و خفض استهلاك الطاقة والمياه والسيطرة على التلوّث الناجم عن نشاطها من جهة أخرى. و الجدير بالذكر أنه بحلول عام 2011، بلغت المساحة المخصصة للزراعة العضوية 330,000 هكتار، أي حوالي 6.6٪ من الأراضي الصالحة للزراعة في تونس.

كما تم انجاز و تطوير محطات معالجة مياه الصرف الصحي للاستفادة من هذه المياه في مجال الزراعة. و تعتبر محطة منطقة "بنت سعيدان" -التي تبعد 40 كيلومترا عن العاصمة تونس- من أهم هذه المحطات. وتبقى ضرورة ترشيد استغلالها وحوكمتها بصفة تشاركية تضمن ديمومتها وتكفل حق الأجيال القادمة في الانتفاع بهذه الموارد.

الأهداف الاستراتيجية الكمية المعتمدة للطاقة المتجددة في تونس

30% من الكهرباء من المصادر المتجددة بحلول سنة 2030 كما هو موضح ادناه:

	الهدف	العام
طاقة الرياح	1500 م.و	2030
الطاقة الشمسية كهروضوئية	1900 م.و	2030
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	300 م.و	2030
الكتل الحيوية	300 م.و	2030

[18] - United Nations Economic Commission For Africa: Office For North Africa, general secretariat: Arab Maghreb Union, Page8 ,(reference already mentioned

تسخين المياه بالطاقة الشمسية	1000000 م2	2020

المصدر : دليل الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية , , أمانة المجلس الوزاري العربي للكهرباء , جامعة الدول العربية , القاهرة , 2013, ص 50.

تهدف الي التعرف على التصورات المستقبلية التي تؤدي إلى الاستدامة في التطور الممنهج والمؤثر في جميع النواحي الاقتصادية والاجتماعية للبلاد.

الخاتمة

بدأ العالم ينظر إلى الطاقات المتجددة ، باعتباره وسيلة أساسية لدعم تنفيذ مبادرات التنمية المستدامة وتفعيلها أي نموذج يجمع بين التنمية المستدامة بوجود التأهيل البيئي , كما يمكن لقطاع الطاقة المتجددة أن يصبح مصدراً هاماً لتوفير فرص العمل، خاصة مع ارتفاع نسب البطالة بين الشباب. يؤدي بالإنسان إلى السعادة والرضا والأمان في حياته، وبتالي تحقيق مستوى عالي من الرفاهية التي تسهم في تحسن الأداء الاقتصادي على المدى الطويل.

انطلاقاً من ذلك، فإن تطور استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة استخدام الطاقة بشكل متكامل سيؤدي بالنتيجة إلى تنمية موازية لقطاع الاستثمار التونسي وكل القطاعات المشتركة ذات الصلة كالصناعي والتجاري، وفتح آفاق واسعة لآليات التمويل، التنفيذ، البحث والتطوير، التشغيل والصيانة، النقل، الخدمات ,

وتتمثل نتائج الدراسة في الآتي:

- أدي استخدام الطاقة النظيفة في تونس وعمل مشاريع في ذلك المجال الي التخفيض من البطالة ؛
- الاستثمار فيه يعتبر وسيلة لتحقيق التنسيق بين السياسات الاقتصادية الاجتماعية والبيئية؛
- إن تحقيق التنمية المستدامة سيسمح بتوزيع عادل للموارد ما بين أفراد الجيل الواحد، و كذا ما بين الأجيال، كما يمكن الأجيال القادمة بالتمتع ببيئة غير ملوثة ؛
- بدأت تونس في البحث في مجال الطاقات المتجددة، ومسايرة مختلف التطورات في هذا المجال، فقد قامت بالعديد من المشاريع لاستغلال هذه الطاقات، وهي مشاريع ناجحة حتى وان كانت في بداية مشورها؛
- تعد العوائق التمويلية ونقص الخبرات والكفاءات الفنية والبحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة من اهم التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة بتونس.

التوصيات

- الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة المتجددة.
- أهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة، و كذا تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.
- الاحتكاك بتجارب الدول الرائدة في الطاقات المتجددة مثل المانيا.

قائمة المراجع والمصادر

أ - المراجع باللغة العربية

1- قدي عبد المجيد، منور أوسرير، حمو محمد، الاقتصاد البيئي ،ط 01 , دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر،2010.

2- محمد ساحل، محمد طالبي، " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة" ، مجلة الباحث، العدد 06 ،جامعة ورقلة , 2008 .

3- محمد رافت اسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة، 1988.

4- دوناتو رومانو ، الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة ، المركز الوطني للسياسة الزراعية ، وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ، دمشق ، ديسمبر2003 .

5- عثمان محمد غنيم وماجدة أحمد أبو زنط، التنمية المستدامة: فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، دار صفاء، عمان، الأردن ،2006 .

6- دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية , أمانة مجلس الوزاري العربي للكهرباء جامعة الدول العربية , القاهرة, 2013.
7- اللجنة الدائمة للسكان "تقرير اللجنة الدائمة للسكان ،"2005-2007اللجنة الدائمة للسكان الدوحة، 2008 .
8- مراد ناصر، التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر،كليه العلوم الاقتصادية وعلوم التيسير عنابة, مجله التواصل،العدد 26 , جوان 2010 .
9- - سن بن إبراهيم المهندي ،مؤشرات التنمية الاجتماعية المستدامة في دولة قطر (الواقع والأفاق) ،سلسلة دراسات سكانية ،الطبعة الأولى ، اللجنة الدائمة للإسكان ،الدوحة ، 2008 .
10- المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة للطاقة من اجل ازدهار البيئة، العدد 67 ،سبتمبر 2005.
11- - - برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الدول العربية .
https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals.html
12- محمد مصطفى الخياط ، ماجد كرم الدين محمود، سياسات الطاقة المتجددة اقليميا وعالميا، 2009 , على الموقع www.energyandeconomy.com
13- الشركة التونسية للكهرباء و الغاز. www.steg.com.tn
14- البنك الدولي : https://www.albankaldawli.org/ar/results/2013/04/10/sustainable-energy-for-all-results-profile

ب-المراجع باللغة الأجنبية:

1- Florence Depoers, Cqroline Crauthier , Jean Pascal Crond &Emanuelle Reymud, le au cœur de l'entreprise , édition dernod , Paris , 2006
2- United Nations Economic Commission For Africa: Office For North Africa, general secretariat: Arab Maghreb Union, .
3- Renewable Energy Policy Network for The 21st Century (REN21) "Renewables 2014: Global Status Report.