الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم :العلوم الاقتصادية

عنوان المذكرة:

واقع وآفاق الطاقة الشمسية في الجزائر

مذكرة مكملة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تخصص :اقتصاد دولي

من إعداد الطالبة:

- وداد بورنان

تحت إشراف:

أ. أمال بوعفار

أعضاء لجنة التقييم:

إسم ولقب الأستاذ	الصفة	الرتبة	الجامعة
د.أحسن راكي	مقيم أول	أستاذ محاضر أ	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة
د.يونس بوعصيدة	مقيم ثاني	أستاذ محاضر أ	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة
أ.أمال بوعفار	مشرفة	أستاذة مساعدة أ	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

السنة الجامعية 2019-2020

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي المتواضع إلى أسباب النجاح والفلاح والصلاح للوالدين الكريمين

أمي الحبيبة وأبي الغالي.

حفظهما الله وبارك في صحتهما وأدامهما نعمة وبركة في حياتي.

إلى كل إخوتى وأخواتي وأبنائهم ***إسحاق ،إدريس ،شاكر ،شعيب ولقمان*** .

إلى كل الأهل والأقارب وخاصة عائلة **يونس كريم**.

إلى كل من ساعدني وتمنى لي الخير ولو بكلمة.

الشكر

الحمد لله الذي بفضله تتم الصالحات والحمد لله حمدا كثيرا مباركا طيبا على نعمه وفضله والصلاة والسلام على نبينا محمد صلى الله عليه وسلم.

أوجه خالص شكري وتقديري إلى أستاذتي الحبيبة والمحترمة **بوعفار أمال** على قبولها الإشراف على هذه المذكرة وعلى جميل صبرها وتوجيهاتها القيمة وأشكر عائلتها وخاصة أولادها وفقهم الله وحفظهم.

كما أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى أساتذتي وخاصة الأستاذة **رمضان إيمان** والأستاذة **بوشعالة حياة** والأستاذ **كعوان سليمان** ،دون أن أنسى أعضاء لجنة التقييم لتفضلهم بتقييم هذه المذكرة.

ولا يفوتني أن أتوجه بالشكر الجزيل إلى كل أستاذ علمني حرفا وسعى لإنارة دربي بالعلم منذ أول حرف تعلمته إلى غاية يومنا هذا فعرفانا وتقديرا .

شكرا جزيلا

الملخص

تسعى الكثير من دول العالم والجزائر خاصة نحو الطاقات المتجددة بغية المحافظة على استقرارها الاقتصادي وكذلك من أجل تحقيق الاستقلالية في مجال الطاقة وباعتبار الطاقة الشمسية طاقة صديقة للبيئة وغير ناضبة مستقرة وغير متغيرة وجب الاستثمار فيها ،فالاستثمار في الطاقات المتجددة بمثابة مؤشر على انفتاح الاقتصاد وقدرته على التكيف مع التطورات الاقتصادية العالمية وهو يعتبر عنصر هام وعامل حاسم في زيادة معدلات النمو.

وكذا الدخول في اقتصاد المعرفة الذي يعطي أكبر الفرص للتبادل التجاري العالمي. والجزائر غنية بثرواتها الطبيعية وكذا تتمتع بفئة شبابية طموحة وجب الاستثمار فيها من أجل تنويع وتثبيت قاعدة اقتصادية متينة.

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح معالم الطاقة الشمسية من ضمن الطاقات المتجددة كونها غير ناضبة ومتجددة ولا تتطلب تكنولوجيات عالية الدقة لاستغلالها ،فهي ثروة طبيعة تزخر بها الدول عامة والجزائر خاصة ،تغطي الرغبات المتزايدة على الطاقة في ظل عصر القوة والسرعة ،وتأمين إمدادات الطاقة و كذا كونها لا يترتب عنها مخلفات مضرة بالبيئة ويساعد في الحفاظ على الثروات الباطنية الأخرى مثل الوقود الأحفوري.

وذلك من خلال دراسة الإشكالية التالية فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر؟ وللإجابة على هذه الإشكالية وتحقيق هدف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وذلك للإلمام بموضوع الدراسة واختبار الفرضيات المعتمدة وقد خلصت هذه الدراسة إلى جملة من النتائج نذكر منها: الطاقة الشمسية طاقة متجددة وهبة ربانية إستغلالها يؤدي إلى توفير الإستقرار والآمن الطاقوي ،تحقيق التوازن البيئي من خلال الحفاظ على الثروات الطبيعية وعدم هدرها ونضوبها على مر الزمن ،الطاقة الشمسية شعاع أمل بالنسبة لكل الدول والجزائر خاصة لتحقيق التنمية في كافة القطاعات على حد سواء.

الكلمات المفتاحية : الطاقة ،الطاقة المتجددة ،الطاقة الشمسية ،الإستثمار في الطاقات المتجددة.

الملخص

Résumé

De nombreux pays dans le monde et l'Algérie en particulier recherchent les énergies renouvelables afin de maintenir leur stabilité économique ,ainsi que pour accéder à l'indépendance dans le domaine de l'énergie, et considérant l'énergie solaire comme une énergie respectueuse de l'environnement ,inépuisable stable et immuable if faut y investir et les investissements directs étrangers sont une indication de l'ouverture de l'économie et de sa capacité à s'adapter aux l'évolution économique mondiale ,qui est un facteur important et décisif pour augmenter les taux de croissance ainsi que pour entrer dans l'économie de la connaissance qui offre les plus grandes opportunités d'échanges commerciaux mondiaux ,et l'Algérie est riche de ses ressources naturelles en plus de bénéficier d'une catégorie de jeunes ambitieuse dans laquelle il faut investir pour se diversifier et établir une bans économique solide .

Cette étude vise à clarifier les caractéristiques de l'énergie solaire au sein des énergies renouvelables car elle n'est pas épuisée et renouvelable et ne nécessite pas de technologie de haute précision pour l'exploiter, car c'est une richesse naturelle riche dans les pays arabes en général et en Algérie en particulier, couvrant les désire croissants d'énergie à une époque de vitesse de force et de sécurisation des approvisionnements énergétiques ainsi que de l'énergie elle n'entraine pas de déchets nocifs pour l'environnement et contribue à préserver d'autres richesses souterraines telles que les énergies fossiles ,ainsi qu' en étudiant la problématique suivant comme l'est la réalité et l'avenir de l'énergie solaire en Algérie.

Afin de répondre à ce problème et d'atteindre l'objectif de l'étude l'approche descriptive et analytique a été utilisée pour se familiariser avec le sujet de l'étude et tester les hypothèses retenues .cette étude s'est conclue par un certain nombre de résultats ,notamment l'énergie solaire est exploitation conduit à assurer la stabilité et la sécurité énergétique ,à atteindre l'équilibre environnemental en préservant les ressources naturelles et à ne pas être gaspillée et à les épuiser au fil du temps l'énergie solaire est un rayon de sécurité pour tous les pays et l'Algérie ,en particulier pour parvenir à un développement dans tous les secteurs également.

Mots clés : Energie, Energie renouvelable, Energie solaire, investissement dans l'énergie solaire

فهرس

العنوان	الصفحة
الإهداء	–
الشكر	–
الملخص باللغة العربية	–
الملخص باللغة الفرنسية	–
قائمة الجداول	–
قائمة الأشكال	–
قائمة الاختصارات والرموز	
مقدمة	أ–ج
الفصل الأول :الأدبيات النظرية للطاقة الشمسية	–
تمهيد	5
المبحث الأول :ماهية الطاقة الشمسية	6
المطلب الأول :عموميات حول الطاقة	6
أولا :مفهوم الطاقة	6
ثانيا :مصادر الطاقة	7
ثالثا :ترشيد استهلاك الطاقة	8
المطلب الثاني :الطاقة الشمسية	10
أولا :تعريف الطاقة الشمسية	10
ثانيا :الخلايا الشمسية	12
ثالثا :أساليب تخزين الطاقة الشمسية	15
رابعا :إستخدامات الطاقة الشمسية	16
المبحث الثاني :الدراسات السابقة والقيمة المضافة	18
المطلب الأول :الدراسات السابقة	18
أولا :دراسة سليمان كعوان	18

فهرس

ثانيا : دراسة بوعشة إسمهان	19
ثالثا : دراسة دين مختارية	20
المطلب الثاني :القيمة المضافة	21
خلاصة الفصل الأول	22
الفصل الثاني :الطاقة الشمسية –في الجزائر–واقعها ومستقبلها	
تمهيد	24
المبحث الأول :عموميات الطاقة الشمسية في الجزائر	25
المطلب الأول :الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر	25
أولا :الجانب التشريعي لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر	25
ثانيا :الإطار المؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر	27
المطلب الثاني :الإستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر	28
أولا :العوامل المساعدة على الإستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر	29
ثانيا :مميزات الإستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر	32
ثالثا :معوقات الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر	34
المبحث الثاني :كيفية إحتضان الجزائر للطاقة الشمسية	35
المطلب الأول:واقع الطاقة الشمسية في الجزائر	35
أولا :إستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر	35
ثانيا :المشاريع المنجزة للطاقة الشمسية في الجزائر	36
ثالثا :أهمية استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر	38
المطلب الثاني :مستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر	39
أولا :سبل تطوير إستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر	39
ثانيا:تصدير الطاقة الشمسية في الجزائر	40
ثالثا :إعادة تفعيل مشروع ديزارتيك	41
خلاصة الفصل الثاني	44
الخاتمة	46

فهرس

قائمة المراجع	49
الملاحق	–

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول رقم (1.2)	توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر	30

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل رقم (1.1)	مختلف فروع الطاقة الشمسية	11

قائمة الاختصارات والرموز

الاختصار/الرمز	الدلالة باللغة الأجنبية	الدلالة باللغة العربية
APRN	Agence nationale pour la promotion et la rationalité de l'utilisation	الوكالة الوطنية لترقية وعقلانية استعمال الطاقة
CDER	Centre de développement des énergies renouvelable	مركز تطوير الطاقات المتجددة
USDTS	Unité de développement de la technologie du silicium	وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم
CSP	Concentreted solar pawer	طاقة المركزات الشمسية
NEAL	New Energy algerian	الشركة الجزائرية المختلطة "نيو إينارجي ألجيريا"
PME	Petites et moyennes entreprises	المؤسسات الصغيرة والمتوسطة
SKTM	Société d'électricité et d'énergie renouvelable	شركة كهرباء والطاقات المتجددة
APRUE	Agence promotion et rationalisation de la utilisation d'énergie	الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة
SPE	Société algérienne de production d'Electricité	الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء
CREDEG	Centre de recherche et développement de l'Electricité et du Gaz	مركز البحث والتطوير الكهرباء والغاز

مقدمة

مقدمة

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا يمكن الاستغناء عنه في عالمنا المعاصر،وقد تزايد الاهتمام بها لارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية وكذا لما تحققه للنهوض بها.

هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة ،نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي والتي يتم انتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الاضرار بمختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية ،الأمر الذي ألزم على ضرورة البحث عن مصادر طاقة متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي ،ولتخفيف الضغط على مصادر الطاقة التقليدية غير متجددة.

إن الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة الأقدم استخداما والتي تتميز بالتجدد التلقائي وعدم تأثيرها على البيئة بمختلف عناصرها. الشيء الذي استوجب استخدامها كبديل للطاقة التقليدية الملوثة للبيئة.

والجزائر من بين دول العالم التي استخدمت الطاقة الشمسية في مجالات عدة لكن مقارنة باستخدامات الطاقة الأحفورية تبدو ضئيلة جدا وبسبب الآثار الناتجة عن استخدامات الطاقة الأحفورية وكذا تعرضها للنضوب وجب علينا الاعتماد على بدائل متجددة ونظيفة أهمها الطاقة الشمسية لتوفرها في الجنوب الجزائري الكبير بنسب هائلة.

إشكالية الدراسة

استنادا لما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية : **فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر؟؟**

التساؤلات الفرعية

من التساؤل الرئيسي يمكن أن نطرح التساؤلات التالية :

1) هل المؤسسات الاقتصادية العاملة في مجال الطاقات المتجددة كافية لإنجاز المشاريع الاستثمارية؟؟
2) كيف يمكن تحسين مناخ الأعمال لجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة في الجزائر؟؟
3) هل يلقى الواقع المعاش من استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر القبول من طرف السكان؟؟
4) فيما يكمن المستقبل المرغوب للطاقة الشمسية في الجزائر؟؟

الفرضيات

بناءا على التساؤلات المطروحة سابقا تم وضع الفرضية الرئيسية التالية:

يتمثل واقع الطاقة الشمسية في الجزائر فالمشاريع المنجزة ويتجسد المستقبل بالخطط الإستراتيجية المبرمجة في ذلك.

وتنبثق من هذه الفرضية عدة فرضيات فرعية نذكر:

1) المؤسسات الاقتصادية في مجال الطاقات المتجددة غير كافية وتفتقر للحكومة الراشدة؛
2) يمكن تحسين مناخ الأعمال من خلال توفير الأمن والاستقرار السياسي؛
3) تتميز الجزائر بثرواتها الطبيعية التي تؤهلها لتلبية رغبات سكانها بكامل ربوع الوطن ؛
4) تسعى الجزائر لتنويع مصادرها الطاقوية والاعتماد على الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها.

أهمية الدراسة

تتجلى أهمية الدراسة في كونها تدرس مجال ذو أهمية حيوية للمجتمع بشكل عام ،إذ تعد دراسة الطاقة الشمسية من الموضوعات التي تلقى صدى في مختلف أنحاء العالم وذلك راجع للضرر الفادح الذي أصاب البيئة مما أثر عليها بشكل كلي فهو يعالج واحد من أهم المشكلات التي تعاني منها خاصة دول العالم الثالث وتكمن أهمية هذا الموضوع فيما يلي:

- الاستغلال الأمثل للطاقات البديلة وخاصة الشمسية منها؛
- الاعتماد على الطاقة الشمسية كمصدر متجدد وغير ناضب وصديق للبيئة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى مايلي:

- التعرف على مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بالطاقة الشمسية ؛
- توضيح كيفية استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر؛
- الإشارة إلى الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقة الشمسية في الجزائر؛
- تبيان المستقبل المرغوب من الطاقة الشمسية.

أسباب اختيار الدراسة

تبرز أهم أسباب اختيار الموضوع كالتالي:

- قيمة وأهمية الموضوع في ظل التطورات المتسارعة وزيادة الحاجة للطاقة في مختلف مجالات الحياة؛
- اعتبار مصادر الطاقة البديلة مصادر ثانوية وليست رئيسية؛

- الولوج في اقتصاد المعرفة والحفاظ على مستقبل الأجيال المقبلة.

منهج الدراسة

استدعت طبيعة الدراسة إلى اختيار المنهج الوصفي في الجانب النظري الذي يعتمد على الإلمام بالمعلومات حول موضوع الدراسة أما في الجانب التطبيقي فقد تم الاعتماد على المنهج التحليلي وذلك لدراسة واقع وأفاق الطاقة الشمسية في الجزائر.

الأبعاد المكانية والزمانية

البعد الزمني :تم دراسة الواقع والمستقبل بالاعتماد على البرنامج الوطني للطاقات المتجددة من سنة 2011 إلى غاية 2030 وصولا إلى سنة 2040 في بعض الإحصائيات.

البعد المكاني :اقتصرت حدود الدراسة على الجزائر وتم الاعتماد على المعلومات الموجودة في الكتب والرسائل والأطروحات والمجلات ومواقع الأنترنث.

صعوبات الدراسة

صعوبة الوصول والحصول على المعلومات الواقعية بالإضافة إلى قلة المراجع المتعلقة بتطور الطاقة الشمسية ومراحل انتشارها.

أقسام الدراسة

من أجل معالجة الإشكالية المطروحة تم تقسيم الدراسة إلى جانبين ،جانب نظري وجانب تطبيقي ،يحتوي الجانب النظري على فصل واحد والذي يضم مبحثين وكل مبحث يتكون من ثلاث مطالب حيث تم في الفصل الأول عرض بعض المفاهيم الخاصة بالطاقة وكذا ذكر بعض المفاهيم الخاصة بالطاقة الشمسية إضافة إلى بعض من الدراسات السابقة و لقيمة المضافة للدراسة.

أما في الفصل الثاني تم تخصيصه للجانب التطبيقي حيث تم الاعتماد على المنهج التحليلي وقد قسم إلى مبحثين كل مبحث يحتوي على مطلبين ؛درست في البداية المؤسسات الفاعلة في قطاع الطاقة المتجددة والقانون الذي ينظمها ثم الاستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر. وفي النهاية أشرت إلى كيفية احتضان الجزائر للطاقة الشمسية من واقع ملموس ومستقبل مرغوب.

الفصل الأول

الأدبيات النظرية للطاقة الشمسية

الفصل الأول :الأدبيات النظرية للطاقة الشمسية

تمهيد

تعتبر الطاقة عصب الحياة الاقتصادية وركيزة أساسية لبناء هيكل تنموي قوي ؛ولقد أضحى امتلاكها مؤشرا لتقدم الشعوب ،ومع تزايد عدد السكان المستمر زاد الطلب على الطاقة بشكل كبير الأمر الذي ألزم التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية فهي طاقة مستمدة من الطبيعة وغير ناضبة لا ينجم عنها تلويث للبيئة وضمان مستقبل طاقوي آمن وبالتالي استغلال كفئ لمصادر الطاقة التقليدية الناضبة.

وللتعرف على الطاقة الشمسية تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين:

- **المبحث الأول** : ماهية الطاقة الشمسية.
- **المبحث الثاني** : الدراسات السابقة والقيمة المضافة.

المبحث الأول : ماهية الطاقة الشمسية

سيتم التطرق في هذا المبحث إلى عموميات حول الطاقة ومفاهيم حول الطاقة الشمسية.

المطلب الأول : عموميات حول الطاقة

إن المفهوم المعاصر للطاقة هو وليد القرن التاسع عشر كان قد شهد الظهور الحقيقي لعصر المعدات والأنظمة الأكثر استخداما للطاقة

أولا : مفهوم الطاقة

إن كلمة طاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة Energyأو Energieأو Energia باللغات الأوربية وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة Enrgo المركبة من مقطعين En وتعني في أو داخل و Ergos وتعني نشاط ولهذا فإن الكلمة تعني في داخله نشاط أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل.[1]

"الطاقة هي القدرة على إنجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية ... إلخ"[2]

"كما أنها احدى المقومات الرئيسية للمجتمع وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع ،بالإضافة إلى الحاجة الماسة اليها في تسيير الحياة اليومية ،إذ يتم استخدامها في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية وغير ذلك من الأغراض".[3]

---

[1] عبد الرؤوف رهبان ،**الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة (دراسة في جغرافية الطاقة)** ،مجلة جامعة دمشق ،المجلد 27 ،العدد الأول والثاني ،سوريا ،2011 ،ص 367.

[2] سمير بن محاد ،**إستهلاكات الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية** ،رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية ،جامعة الجزائر 2008- 2009 ،ص63.

[3] هاني عمارة ،**الطاقة و عصر القوة** ،**دار** غيداء للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى ،عمان-الأردن ،2012 ،ص33.

ثانيا : مصادر الطاقة

يمكن تقسيم الطاقة إلى عدة مصادر طبقا لمعايير مختلفة وهي كالتالي :[1]

1. من ناحية قدرتها على التجدد

- **مصادر الطاقة غير المتجددة :** هي عبارة عن المصادر المعرضة للنضوب ؛أي أنها سوف تنتهي خلال فترة زمنية معينة لكثرة الاستخدام ،وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة وتشمل الوقود الأحفوري والمتمثل في النفط ،الغاز والفحم بكل الأنواع التي تكونت عبر السنين الماضية في جوف الأرض؛
- **مصادر الطاقة المتجددة :** هي تلك المصادر الموجودة في الطبيعة غير الناضبة فهي غير محدودة وهي مصادر نظيفة نذكر منها : الطاقة الشمسية ،الطاقة المائية ،طاقة الهيدروجين الطاقة الهوائية ،طاقة الكتلة الحيوية ،الطاقة الجوفية وهي تمثل الموارد التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.

2. مصادر الطاقة حسب مصادرها

- **مصادر الطاقة الطبيعية :** هي تلك المصادر ذات الأصل الطبيعي ؛بمعنى أنها توجد في الطبيعة ومن صنعها وليس للإنسان أي دخل في ذلك ،وتشمل هذه المصادر الشمس ،الرياح ،الوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة؛
- **مصادر الطاقة الصناعية** :هي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة نذكر منها :السدود ،الخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية .

[1] بن رمضان أنيسة ،**دراسة إشكالية استغلال الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمو الاقتصادي** ،دار هومة ،الجزائر ،2014 ص 05.

3. حسب معيار درجة استخدامها تتمثل فيما يلي:[1]

- **مصادر الطاقة الأساسية** : وهي مصادر الطاقة التي يعتمد عليها بصفة أساسية مثل : البترول الغاز الطبيعي والفحم وتساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في استهلاك العالم ؛
- **مصادر الطاقة البديلة** : وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل الطاقة الشمسية ،طاقة الرياح وطاقة الأمواج وهي مصادر تساهم بنسبة أقل في تلبية إحتياجات العالم من الطاقة.

ثالثا : ترشيد استهلاك الطاقة

يقصد بترشيد استهلاك الطاقة استغلال الطاقة وعدم هدرها بشكل لا يخدم المصالح العامة والخاصة الحالية والمستقبلية وكذلك محاولة الاستفادة من الطاقة بشكل أمثل. لهذا سوف نتطرق لترشيد الطاقة في كل من القطاع المنزلي ،القطاع الصناعي وقطاع النقل والمواصلات باعتبارها القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة: [2]

1. في القطاع المنزلي

إن الأجهزة المنزلية المستخدمة المتواجدة في المنازل سواء كانت تستعمل الوقود السائل (النفط ،الغاز) أو الصلب أو تستعمل الطاقة الكهربائية تستهلك طاقة كثيرة ،لهذا يتوجب ترشيد استهلاك هذه الطاقة في الأجهزة.

- ترشيد استهلاك الطاقة في أجهزة الإنارة حيث يوجد تقدير شدة الإضاءة المثالية إلى الحد الطبيعي المطلوب توفره في أجزاء المنزل كله ،وكذلك مراعاة شدة الإنارة الخارجية وعدم الإسراف فيها زيادة عن المستوى المطلوب؛
- يكون الترشيد في مختلف الأجهزة كأن تطفأ الأجهزة الكهربائية مثل : التلفزيون والمذياع وأجهزة التكييف وغيرها عند مغادرة الغرفة والأفضل قطع التيار الكهربائي من المصدر عن الجهاز.

---

[1] بوعشير مريم ،**دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة** ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة منتوري قسنطينة –الجزائر ،2010 ،ص 69.

[2] ذبيحي عقيلة ،**الطاقة في ظل التنمية المستدامة** ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة منتوري قسنطينة –الجزائر 2009 ،ص ص 165-168.

2. في القطاع الصناعي

إن الاستخدام الأفضل للطاقة من قبل القطاع الصناعي له أهمية اقتصادية وبيئة ومن الطرق التي تكفل ادارة أفضل للاستهلاك والاستخدام الصناعي المتمثل في التوليد المشارك ،استخدام الطاقة الحرارية الضائعة والدمج الصناعي.

- **التوليد المشارك** :أي إعادة استخدام الطاقة المهملة الناتجة عن معامل توليد الطاقة في العديد من الصناعات التي تحتاج إلى مستويات منخفضة من الطاقة فمثلا نجد محطات تحلية المياه تقوم على أساس التوليد المشارك ،حيث في هذه المعامل يتم توليد الكهرباء أولا باستخدام غلايات وتوربينات بخارية ،ومن ثم يقوم الجزء الخاص بتحلية المياه باستخدام البخار ذي الضغط المنخفض الخارج من التوربينات؛
- **توظيف الطاقة الحرارية الضائعة** :إن استخدام الطاقة الضائعة من قبل صناعات مختلفة كالبترول والزجاج والمعادن يعد مثالا جيدا للتكامل الصناعي الذي يوفر فرصا للاستخدام الأمثل للطاقة؛
- **الدمج الصناعي** : أي تخفيض كمية الطاقة المطلوبة لإنتاج وحدة معينة من السلعة وهذا من خلال دمج مختلف العمليات الصناعية توفيرا للطاقة.

3. في قطاع النقل والمواصلات

يعتبر قطاع النقل والمواصلات من أكبر القطاعات المستهلكة للطاقة وبالتالي أصبح ترشيد استهلاك الطاقة بهذا القطاع أمر ضروري ،ويمكن تقسيم أهم وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل إلى مايلي : [1]

- إعتماد المواصفات التقنية لترشيد استهلاك الطاقة كاقتناء المركبة الأقل استهلاكا للوقود والأخف وزنا؛
- إعتماد الصيانة الدقيقة والشاملة لترشيد استهلاك الطاقة حيث أن الصيانة الشاملة والدقيقة والدورية تعمل على المحافظة على اشتغال المحركات بصورة مثالية؛
- إعتماد طرق التنظيم والتنسيق والتخطيط في ترشيد الطاقة من خلال تطوير نظام المواصلات وتحسين وسائل النقل العمومي؛
- يفضل استخدام وسائل النقل العمومية للوصول إلى أماكن العمل بدلا من استخدام المركبة الخاصة؛
- اتباع كافة قواعد تعليمات المرور في قيادة المركبة في سبيل صرف الوقود وتجنب الحوادث.

[1] ذبيحي عقيلة ،**الطاقة في ظل التنمية المستدامة** ،مرجع سابق الذكر،ص ص 169-171.

المطلب الثاني :الطاقة الشمسية

تتميز الطاقة الشمسية بأنها قابلة للتجديد وهي من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب ما دامت الشمس موجودة وهي بمثابة المستقبل المرغوب لإنتاج الطاقة عبر العالم.

أولا :مفهوم الطاقة الشمسية

هي الطاقة التي يتم الحصول عليها من ضوء الشمس. وتستعمل لتوليد الطاقة الكهربائية وتزويد النباتات بالتدفئة وتسخين المياه ،وقد تم استعمالها لآلاف السنين وبطرق أخرى. [1]

كما وتعتبر الشمس هي المصدر الرئيسي الكثير الاستعمال من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة حيث أن البعض يطلق شعار "الشمس أم الطاقات " فالطاقة الشمسية تعد من أهم أنواع الطاقة فهي طاقة دائمة ولا ينتظر أن تفنى فهي تشع كل يوم وعلى جميع البقاع وتتأثر بها جميع الكائنات الحية على سطح الأرض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. وهذا ما يميزها كونها طاقة نظيفة ولا يترتب على استعمالها انبعاث غازات أو تلويث للبيئة. كما أنها لا تترك مخلفات تشكل خطورة على البيئة ،وأنها لا تحتاج إلى بحث أو تنقيب أو تفجير ،فالطاقة الشمسية يمكنها أن تعطي من الطاقة قدرا يزيد من مجموع ما تقدمه مصادر الطاقة الأخرى .[2] وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا بصورة مباشرة ،وتغطي أكثر من مجال تسخين المياه وبرك السباحة ،وتدفئة المباني وتبريدها وتوليد الكهرباء وطبخ الطعام ،كما يجرى في أوربا وبقية دول العالم ،أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية ،وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع. [3]

وللطاقة الشمسية عدة فروع يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:

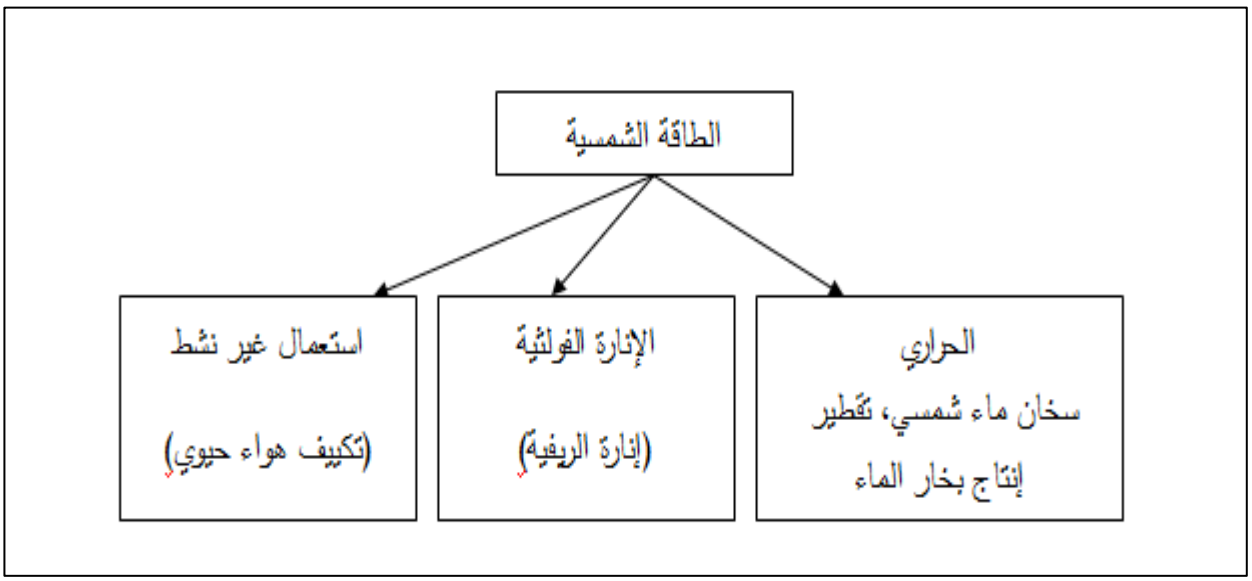
---

[1] سعدون سمير وعبد الله بلال ومحمود ناصر ،**الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها** ،دار اليازوري ،الطبعة الأولى ،عمان–الأردن 2011 ص 135.

[2] علي أحمد هارون ،**جغرافيا المعادن ومصادر الطاقة** ،دار الفكر العربي ،الطبعة الأولى ،مصر ،2008 ،ص 389.

[3] طالبي محمد وساحل محمد ،**أهمية الطاقات المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة** –عرض تجربة ألمانية– ،مجلة الباحث ،العدد 6 ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة قاصدي مرباح ،ورقلة–الجزائر ،2008 ،ص 203.

الشكل (1.1) :مختلف فروع الطاقة الشمسية



المصدر : وزارة الطاقة والمناجم ،دليل الطاقات المتجددة ،الطبعة 07 ،ص09

من خلال الشكل السابق ،يمكن توضيح أن أنظمة التسخين الشمسي للمياه هي أكثر أشكال الطاقة الشمسية المستخدمة حاليا في بعض الدول مثل المملكة المتحدة ويمكن لنظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية تركيبها بسهولة كما أنها إضافة إلى النظام المتبع حاليا لتسخين المياه المنزلية ويمكن أن توفر أكثر من نصف إحتياجات الأسرة من الماء الساخن على مدار السنة ،يوجد حاليا نوعين مختلفين من أجهزة تجميع الطاقة الشمسية لتسخين المياه أولها :المجمعات الأطباق المسطحة مصنوعة من لوح من المعدن المطلي باللون الأسود لكي يمتص ضوء الشمس يتم تغذية اللوحة بالمياه عن طريق أنابيب متصلة باللوح المعدني لكي تمتص حرارة المعدن. ثانيا :الأنابيب الفارغة أو المفرغة تتكون من سلسلة من أنابيب التسخين الزجاجية المجتمعة معا ،حيث تكون هذه الأنابيب معزولة تماما لا يوجد بداخلها سوى فراغ ،ولذلك فهي أقرب إلى أن تكون أكثر كفاءة ولكن أيضا مكلفة عن نظيراتها من مجمعات الأطباق المسطحة .

ولقد إستخدمت البشرية طريقة التقطير الشمسي لآلاف السنين تم إستخدام هذه التقنية الأساسية لإنتاج المياه العذبة والمقطرات الطبية ،وكانت اللقطات الشمسية هي فالواقع الطريقة الأولى المستخدمة على نطاق واسع لمعالجة المياه الملوثة وتحويلها إلى شكل قابل للشرب.

كما تساعد الطاقة الشمسية في تزامن الفصول على مدار السنة وذلك من خلال تبخر الماء ليتكاثف في شكل سحابات مليئة بالمطر. ولقد قام فريق من المهندسين المختصين بإجراء أبحاث وتنفيذ مشاريع نموذجية

لإستخدام الطاقة الشمسية ليس فقط للمناطق الصحراوية بل لكافة ربوع الوطن من أجل توفير الكهرباء المنزلية والإنارة العمومية وضخ المياه وتشغيل وسائل الإتصال وعلى الرغم من ضآلة حصة الطاقات المتجددة من الميزانية الطاقوية إلا أن مساهمها وتغلغلها في المناطق النائية وخصوصا الصحراء الكبرى مهم جدا ومعتبر ،حيث تساهم بنسبة لا يستهان بها في كهربة المناطق الريفية النائية.

أما بالنسبة للتكييف الهوائي بالطاقة الشمسية فهو يشير إلى أي نظام تبريد بالهواء يستخدم الطاقة الشمسية هذا التبريد يمكن إجراءه عن طريق إحدى الطرق التالية والتي تشمل الطاقة الشمسية السلبية وفي هذا النوع من التبريد الحراري الشمسي لا يتم إستخدام الطاقة بشكل مباشر لإنتاج جو بارد أو حتى القيام بأي عملية تبريد مباشرة عوضا عن ذلك يهدف تصميم هذه المباني لتخفيض معدل انتقال الحرارة إلى المبنى في فصل الصيف وتحسين عملية إزالة وسحب الحرارة غير المرغوب فيها من المبنى ،هذا النوع من التكييف يشتمل على مثال فعال لتقنية ميكانيكية ،وكذا التوصيل الحراري والحمل الحراري والإشعاع الحراري خاصة من الشمس.

وكذا إستعمال طريقة تحويل الطاقة الحرارية الشمسية ،وتحويل الطاقة الشمسية الضوئية إلى كهرباء.وتعتبر كل هذه الطرق والمراحل بمثابة فروع للطاقة الشمسية كما هو موضح في الشكل أعلاه.

ثانيا : الخلايا الشمسية

وتعرف أيضا بالخلايا الفولتائية أو الخلايا الكهروضوئية ،وهي نوع من التقنية الشمسية تأخذ الطاقة الموجودة في الأشعة وتحولها إلى طاقة كهربائية والخلية الشمسية تكون قياسية ذلك أن واحدة منها يمكن أن تستعمل لتكوين كمية صغيرة جدا من الكهرباء أو عدد منها يمكن أن يستعمل معا لتكوين كمية كبيرة من الكهرباء حيث أن خلية شمسية بقطر (10) سم يمكن أن تنتج واط واحد من القدرة إذا كانت الشمس فوقها مباشرة والظروف مواتية بحيث تكون الخلايا مصنوعة من مواد شبه موصلة مثل السليكون تمتص الأشعة من الشمس كما أن السليكون بطبيعته لامع جدا ،فمن أجل الاستفادة من الفوتونات ومنعها من الانعكاس بعيدا عن الخلية يتم تطبيق طلاء مضاد لانعكاس الخلايا كما يتم وضع غطاء زجاجي أعلى اللوح الشمسي لحماية مادة السليكون من العوامل الخارجية مثل الخدش وفي حالة تجميع مجموعة من الألواح في منظومة شمسية نسميها المصفوفة الكهروضوئية Solor Array.[1]

[1] شهرزاد بوزيدي وفوزي بن زيد ،**نبذة عن الطاقة المتجددة** ، 30: 18/05/2020,21 www.rcreee.org.

1 أنواع الخلايا الشمسية

هناك عدة أنواع من الخلايا الشمسية منها :[1]

أ. **خلايا المونوكرستالين** : ويكون لونها أزرق أو أسود رمادي وفي الزاوية الدائرية لكل خلية هناك ساند أبيض مما يجعلها طرازا سهل الرؤية. وبعض الناس لا يستعملون هذا النوع من الخلايا في بيوتهم وذلك بسبب السعر المرتفع لمثل هذا النوع فهي ألواح أحادية المظهر متناسقة وهي تدل على نقاء كريستالات السليكون ،والخلايا المكونة للألواح الأحادية عبارة عن سبائك سليكون تم تقطيعها إلى شرائح. يعطى هذا النوع من الخلايا في المجمل كفاءة تصل إلى22.5 % وعمرها الافتراضي 25 سنة أو أكثر.

ب. **خلايا البولي كرستالين** : وهي تبدو مختلفة قليلا عن المونوكرستالين ،حيث تكون هيأتها على شكل مستطيلات ومطلية باللون الأزرق المتألق ،ولا توجد فيها خلفية بيضاء ظاهرة ،تتميز بانخفاض ثمنها مقارنة بالخلايا الأحادية كفاءتها حوالي 16.9%عمرها الافتراضي 25 سنة أو أكثر عيبها الوحيد الذي لا يهم الكثير ولكنه قد يأخذ في عين الاعتبار في بعض الحالات كون مظهرها ليس جماليا كما في حالة المظهر الأزرق الانسيابي الجميل للألواح الشمسية الأحادية.

ج. **خلايا الغشاء الرقيق** thimFilm: وتدعى الخلايا الرقيقة أو الخلايا غير المتبلورة ،وعلى أية حالة فإن هذا النوع من الخلايا ذو متانة قليلة فله شكل انسيابي وليس له كفاءة عالية في تحويل ضوء الشمس إلى قدرة كهربائية ،فكفاءتها قد لا تزيد عن 12 % أما عمرها الافتراضي أقل من نظيرتها الأحادية والمتعددة ويصل إلى 15 عام فقط وعلى أية حالة فإن العديد من الخبراء يعتقدون بأن خلايا الغشاء الرقيق ستكون التقنية المستقبلية للخلايا الشمسية وذلك لأنها:

- تستعمل كمية قليلة من المواد شبه الموصلة "السليكون"؛
- لا تحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة في تصنيعها؛
- سهلة لإنتاج كميات كبيرة مقارنة بالأنواع الأخرى من الخلايا الشمسية.

[1] سعدون سمير وعبد الله بلال ومحمود ناصر ،**الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها** ،مرجع سبق ذكره ،ص165.

2 مبدأ عمل الألواح الشمسية

تعتبر ألواح الطاقة الشمسية مصدرا بديلا واعدا للطاقة لعدة عقود ،حيث تعمل اللوحة الشمسية من خلال سماح للفوتونات أو جزيئات الضوء بضرب الالكترونات الخالية من الذرات ،مما يولد تدفق للكهرباء حيث تضم الألواح الشمسية في الواقع العديد من الوحدات الصغيرة التي تسمى الخلايا الضوئية وتعمل هذه الخلايا على تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء وهذا هو المبدأ الأساسي لعمل الألواح الشمسية ،وتحتاج الخلايا الشمسية إلى مجال مغناطيسي حتى تعمل وينشأ هذا المجال نظرا لاختلاف الأقطاب فمنها موجبة ومنها سالبة. وتقوم الشركات الصانعة للخلايا الشمسية بإضافة مواد أخرى مثل السليكون مما يعطي كل لوحة شحنة كهربائية مختلفة موجبة أو سالبة ،وعلى وجه التحديد يضيفون الفوسفور من الطبقة العليا من السليكون مما يضيف إلكترونات إضافية ذات شحنة سالبة إلى تلك الطبقة ؛أما بالنسبة للطبقة السفلية فيتم إضافة البورون مما ينتج عنه إلكترونات أقل فتصبح شحنة الطبقة موجبة[1] ،واختلاف الشحنات بين الطبقيتين ينتج فرق في الجهد والتيار فتنتج طاقة كهربائية.

3 إيجابيات وسلبيات التي تواجهها الخلايا الشمسية

إن استعمال الخلايا الشمسية له العديد من السمات الإيجابية منها :[2]

- ليس لها ضوضاء عند العمل ؛
- تحتاج إلى صيانة قليلة أو قد لا تحتاج؛
- لها موثوقية عالية؛
- ليس هناك حاجة إلى تدريب خاص لتشغيل منظومة الخلية الشمسية؛
- يمكن أن تصنع تشكيلة مختلفة من الأحجام ؛مما يوفر مرونة عالية في الاستعمال؛
- يمكن أن تستعمل في أي مكان للاستفادة من ضوء الشمس؛
- تدوم لفترات طويلة حيث تجنى فعاليتها لمدة عشرين إلى ثلاثين سنة؛

رغم أن الطاقة الشمسية متجددة ولا تسبب التلوث البيئي ،إلا أنها تحتوي على بعض السلبيات والتي من أهمها:

- لا يمكنها إنتاج الطاقة عند انعدام الأشعة الشمسية في حالات المطر وسقوط الثلج؛
- لا يمكنها إنتاج الطاقة في الليل؛
- تصبح بمرور الوقت أقل كفاءة ؛

[1] " How do solar panels work ?" www. livescience.com ,retrived ,02/04/2020 , Tims 17 :30.

[2] سعدون سمير وعبد الله بلال ومحمود ناصر ،**الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها** ،مرجع سبق ذكره ،ص 168.

- ارتفاع تكلفة المعدات المستخدمة لتحويل الطاقة الشمسية لطاقة ضوئية أو حرارية أو كهربائية ،فرغم أنها طاقة مجانية بشكل فعلي إلا أن تكلفة التحويل تعتبر مرتفعة نسبيا.

ثالثا :أساليب تخزين الطاقة الشمسية

يعمل الباحثون على ايجاد طريقة ذات كفاءة عالية وتكلفة قليلة لتأمين الطاقة الشمسية للمستهلكين عند غياب الشمس. بينما يعمل المهندسون على تصميم ألواح شمسية رخيصة وذات كفاءة عالية لالتقاط أكبر كمية من الإشعاع الشمسي .ونجد أن التخزين هو حاجة ملحة للاستفادة من الطاقة الشمسية الفائضة وهناك ثلاث طرق لذلك نذكر :[1]

- **البطاريات** : استوحى العلماء من خلايا الوقود التي تؤمن الوقود عادة للكبسولات والمراكب الفضائية معتمدة على تفاعل يحول الطاقة الكيميائية الموجودة في الخزانات الصغيرة إلى كهرباء.قام العلماء بصناعة خلايا وقودية تعمل أيضا بالطريقة المعاكسة وتحول الكهرباء إلى عناصر كيميائية ،وبالتالي البطاريات بإمكانها تخزين الطاقة الشمسية وتحويلها إلى وقود عضوي بسيط.

البطاريات اللاعضوية موجودة منذ 1980 حيث أن نماذجها القديمة هي عبارة عن خزانات مملوءة بأيونات الفاناديوم ولكنه غير رخيص.فوجد العلماء بديل على هيئة كينونات(جزيئات عضوية صغيرة) التي تساعد النباتات في تخزين الطاقة "في التركيب الضوئي يمكن للكينونات أن تشحن مرة تلو الأخرى دون أن تنقص من كفاءتها"؛

- **الهيدروجين** : يستعمل العديد من الأشخاص ذوي الخبرة طرق ذكية لتخزين الطاقة الشمسية كتحويل هذه الطاقة الشمسية إلى هيدروجين بدلا عن الكهرباء. وتبدأ هذه العملية بإعادة تفكيك الماء إلى شكله الأساسي ثم يعبئ الهيدروجين بخزانات ويحرق ليلا. وأيضا يجري العلماء أبحاث حول إمكانية تحويل ثنائي أكسيد الكربون إلى الميثان القابل للاشتعال ،ويمكن للمحطة أن تحرق الميثان ليلا مصدرة ثنائي أكسيد الكربون الذي يخزن ويعاد استعماله مرة أخرى. ويتم بذلك تدوير الكربون وتخفيف إنبعاثاته؛
- **الملح** : إحدى طرق التخزين هي تحويل طاقة شمسية إلى حرارة والتي تخزن في خزانات حرارية بنت ABENGOA شركة للطاقة المتجددة في إسبانيا عدة محطات شمسية التي تخزن الطاقة الفائضة في الملح الذي يستطيع امتصاص درجات حرارة عالية دون أن يغير حالته ،وقد وقعت عقد

[1] www ,Solar nipets.com,2015 ,p15 ,14/04/2020, Tims 11 :11

إنشاء محطة تخزين شمسية 100 ميغا واط معتمدة على الملح في تشيلي القابلة لتخزين 17 ساعة من الطاقة.

رابعا :إستخدامات الطاقة الشمسية

هناك عدة استخدامات أو تطبيقات للطاقة الشمسية نذكر منها مايلي :[1]

1 الاستخدام في النشاط الزراعي

يسعى المعنيون بتنمية الزراعة وتطويرها إلى زيادة قدرة الاستفادة من الطاقة الشمسية بهدف زيارة معدل إنتاجية النباتات المزروعة ،فبعض التقنيات التي تتمثل في تنظيم مواسم الزراعة حسب أوقات العام وتعديل اتجاه صفوف النباتات المزروعة وتنظيم الارتفاعات بين الصفوف وخلط أصناف نباتية مختلفة يمكن أن تحسن من انتاجية المحصول ،واستخدامها في إدارة ماكينات ضخ المياه وتجفيف المحاصيل وتفريخ الدجاج وتجفيف السماد العضوي للدجاج كما أنه تم استخدام الطاقة المتولدة بواسطة اللوحات الشمسية في عمل عصائر الفاكهة.

2 تسخين الماء

تستخدم نظم التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية ضوء الشمس في تسخين الماء ففي المنخفضات الجغرافية التي تقع (تحت 40 درجة) ،يمكن أن يتم توفير ما يتراوح من 60% إلى 70 % من الماء الساخن المستخدم في المنازل بدرجات حرارة ترتفع إلى 60 درجة مئوية بواسطة نظم التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية ويعتبر من أكثر أنواع سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية الأنابيب المفرغة (44%) والأنواع المستوية المصقولة (34%) التي تستخدم بصفة عامة لتسخين الماء في المنازل وكذلك الألواح البلاستيكية غير المصقولة (21%) التي تستخدم بصفة رئيسية في تدفئة مياه حمامات السباحة.

3 التدفئة والتبريد والتهوية

حيث يتم تخزين الحرارة الموسمية لأغراض التدفئة وتسخين الماء على مدار السنة.

4 تحلية الماء

إن أكثر من 2 مليون شخص في الدول النامية يستخدمون عملية تطهير الماء باستخدام الطاقة الشمسية لمعالجة مياه الشرب العادية المستخدمة يوميا ،وفي مجال تحلية المياه باستخدام المقطرات الشمسية ،وتنقسم طرق تحلية المياه بالطاقة الشمسية إلى طريقتين:[2]

[1] اقتصاديات الطاقة الشمسية ،مركز البحوث ،غرفة الشرقية climatech websit ,http://www.climatech-sa.com

[2] Renevlable.Energy.mark etes-Fac tsheet.IEA, 25/05/2020 ,20:30.

- **الأولى** : الاستخدام المباشر للطاقة الشمسية ؛
- **الثانية** : الاستخدام غير مباشر.

وفي حالة الاستخدام المباشر يكون الجهاز تجميع الطاقة الشمسية هو نفسه جهاز التحلية ويمثل ذالك المقطرات الشمسية بأنواعها المختلفة ،أما الاستخدام غير المباشر للطاقة الشمسية يعني تجميع الطاقة الشمسية وتحويلها إما إلى الصورة الحرارية (باستخدام المسخنات والمركزات الشمسية) ثم استخدام هذه الطاقة الحرارية لتشغيل وحدات التحلية الحرارية الاعتيادية أو تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية (باستخدام الخلايا الشمسية) واستخدام الطاقة الكهربائية لإدارة وحدات التحلية .

5 معالجة ماء الصرف الصحي

حيث يتم استخدام الطاقة الشمسية أيضا في إزالة السموم من الماء الملوث بواسطة التحليل الضوئي.

6 الطهو بالطاقة الشمسية

إن الطباخ الشمسي عبارة عن جهاز يستخدم ضوء الشمس في الطهي والتجفيف والبسترة.

7 توليد الكهرباء

يمكن تحويل ضوء الشمس المباشر إلى كهرباء باستخدام محولات فولتوضوئية (pv) وعملية تركيز الطاقة الشمسية (csp) والعديد من الاساليب التجريبية الأخرى وتستخدم المحولات الفولتوضوئية بشكل أساسي لإمداد الأجهزة الصغيرة والمتوسطة بالكهرباء .

المبحث الثاني :الدراسات السابقة والقيمة المضافة

هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بموضوع الطاقات المتجددة بصفة عامة مع التنويه إلى الطاقة الشمسية بصفة خاصة وسيتم التطرق في هذا المبحث إلى ذكر بعض الدراسات السابقة التي لها صلة مع موضوع دراستي والذي يتمحور حول الطاقة الشمسية.

المطلب الأول :الدراسات السابقة

أولا : دراسة سليمان كعوان

هذه الدراسة تحت عنوان **دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة**– حالة الجزائر– أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ،تخصص: اقتصاد البيئة ،جامعة باجي مختار ،عنابة ،2015– 2016

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور وأهمية الطاقات الأحفورية في تمويل مشاريع تطوير الطاقات البديلة وإبراز أهمية الطاقات البديلة في حماية البيئة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في المستقبل والحفاظ على الموارد الطبيعية لمصلحة الأجيال القادمة ،إبراز أهمية مصادر الطاقات الأحفورية في تأمين إمدادات الطاقة ،وتلبية الطلب المستمر والمتزايد على الطاقة ،واستمرار هذه الأهمية رغم التوجه للبحث عن البدائل وذلك من خلال دراسة الاشكالية التي تتمحور حول إلى أي مدى يمكن للطاقات البديلة في الجزائر تأمين امدادات الطاقة بما يحقق التنمية المستدامة؟ وللإجابة على هذه الاشكالية وتحقيق هذه الدراسة تم الإعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وذلك للإلمام بموضوع الدراسة واختيار الفرضيات المعتمدة وقد خلصت هذه الدراسة إلى جملة من النتائج نذكر منها : إن حماية الموارد الطبيعية والتحكم في الموارد الاقتصادية من شأنها أن تمنع ظهور مشكلة التلوث البيئي ،رغم وجود إحتياطات كبيرة من الطاقات البديلة في الجزائر ،وإمكانية استغلالها فإنه لن ينخفض بشكل ملحوظ إعتمادها على استغلال الغاز الطبيعي والبترول بالنظر إلى امكانيات الجزائر في مجال الطاقة البديلة ،فإنها تملك امكانيات كبيرة خاصة في مجال الطاقة الشمسية من منطق أنها أكثر منطقة سطوع شمسي في العالم .

تناولت هذه الدراسة عدة جوانب منها البيئة والتنمية المستدامة وعلاقتها بالطاقة ومصادر الطاقة التقليدية والبديلة وواقع وآفاق الطاقة البديلة في الجزائر أما في دراستي فقد تم التركيز على واقع وآفاق الطاقة الشمسية في الجزائر باعتبارها مصدر من مصادر الطاقة البديلة.

ثانيا :دراسة بوعشة إسمهان

هذه الدراسة تحت عنوان **جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية** –حالة الجزائر– ،رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه ،في العلوم التجارية ،تخصص تجارة دولية ،جامعة محمد خيضر بسكرة ،2018–2019.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وكذا تقليل الضغوطات المتعلقة بالمخلفات البيئية للطاقة التقليدية وهذا بإيجاد بدائل طاقوية والوقوف على المعطيات المستجدة من مشاريع مقامة وكذا المسطر لها ومستقبل الطاقات المتجددة وكل ما يتعلق بالإحصائيات الحديثة وتسليط الضوء على بدائل طاقوية يمكن أن تستخدم في التبادل التجاري الخارجي وهذا لتنويع التشكيلة الطاقوية التي تعتمد عليها الجزائر في عملية التصدير وذلك من خلال دراسة الإشكالية التالية : فيما تتمثل جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وهل تعتبر الطاقة قابلة للاستخدام في التبادل التجاري الخارجي ؟وللإجابة على هذه الإشكالية وتحقيق هدف الدراسة تم الإعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يتماشى مع طبيعة موضوع الدراسة وقد خلصت هذه الدراسة إلى جملة من النتائج نذكر منها:

- إن الجزائر ليست بعيدة عن تصديرها للطاقة الشمسية ولكن لم يتم ذلك إلا إذا توفرت الرغبة القوية والحقيقية لتعزيز استغلال هذا المصدر الطاقوي؛
- ستبقى الطاقات التقليدية العنصر الأساسي في التبادلات الخارجية الطاقوية والمصدر الرئيسي للطاقة في المستقبل القريب ،إذ لا يمكننا احلالها بالطاقة الشمسية والطاقات المتجددة في الوقت القريب والمتوسط فالكثير من الدلائل توضح بأن الطاقة المتجددة تواجه تحديات كبيرة نتيجة توفر الطاقة التقليدية؛
- تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في قطاع التبادلات التجارية الخارجية الطاقوية الذي يعرف نموا وتطورا دائمين ،وبإمكان الجزائر الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه من خلال تطوير وتحسين استغلالها للطاقة الشمسية؛
- يساهم تدعيم الطاقات التقليدية بالمتجددة بإطالة عمرها الافتراضي والحفاظ على نصيب الأجيال؛
- لا تزال الجوانب القانونية المنظمة لمشاريع الاستثمار في الطاقة الشمسية يعاني من ثغرات ونقائص وهو ما أفرز فراغا تشريعيا؛

لقد وضحت هذه الدراسة مدى جودة استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية أما في دراستي فقد ركزت على الطاقة الشمسية كبديل إستراتيجي تسعى إليه كل الدول والجزائر خاصة لتنوعها الطبيعي الملائم.

ثالثا :دراسة دين مختارية

هذه الدراسة تحت عنوان **ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة** –دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر– ،أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،تخصص: تقنيات كمية مطبقة ،جامعة عبد الحميد بن باديس –مستغانم– ،2018–2019.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الطاقات المتجددة وأهميتها في الاقتصاد العالمي ،وإمكانية استغلال مواردها الطاقوية بدراسة الآليات التي يسمح بهذا خاصة وأن الطاقات التقليدية تعتبر موارد ناضبة ،والوقوف على التأثيرات السلبية والايجابية لكليهما في الجانبين البيئي والتنموي .وإبراز مدى ضرورة التحكم في الموارد الطاقوية والاستراتجيات التي من شأنها ترشيد استخدام الطاقات المتجددة والسياسات التي تمكنها من الإدماج في منظومة الإمداد الطاقوي ،إضافة إلى التعرف على الانعكاسات الاقتصادية والاجتماعية نتيجة التحول اقتصاديات الطاقات المتجددة ومجالات إسهامها في التنمية المستدامة وكذا تبيان مدى مساهمة الطاقة الشمسية التي تزخر بها الجزائر والجنوب الكبير على وجه الخصوص في دعم التنمية المستدامة بغية التفكير في حق الأجيال القادمة بمصادر طاقوية جديدة ،وفك العزلة عن المناطق النائية وتبيان دورها في خلق العديد من مناصب الشغل الدائمة إضافة إلى تحسين المستوى المعيشي وتقليص نسبة الفقر في الجزائر.

ولدراسة هذه الأهداف والوصول إلى الحقائق تم طرح الإشكالية التالية : كيف يمكن للطاقات المتجددة بعد إدماجها في منظومة الإمداد الطاقوي المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر ؟

وللإجابة علة هذه الإشكالية تم اتباع المنهج التحليلي القياسي الذي يعنى بدراسة الموضوع وقد خلصت هذه الدراسة بجمل من النتائج نذكر منها مايلي :

- بإمكان الطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات التقليدية في عملية إنتاج الكهرباء بالاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية ،لتحقق بذلك الاكتفاء الذاتي الخاص بالجنوب لتفك العزلة عن المناطق

النائية من جهة وتصدير جزء منها للخارج وهذا ما يحدث حاليا مع تونس وهذا ما ثبت في الدراسة التحليلية القياسية للطاقة الشمسية التي كانت على مستوى شركة كهرباء وطاقات متجددة؛

- ❖ تسعى الجزائر كذلك من خلال استغلال امكانياتها من الطاقة المتجددة إلى توفير القدر المناسب منها في المناطق النائية والمعزولة وبكلفة تنافسية للمصادر الأخرى من الطاقة .

اعتمدت هذه الدراسة على الاختبار الميداني لمعطياتها من خلال دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر أما فيما يخص دراستي فقد اعتمدت على حقائق واقعية في مجال الطاقة الشمسية على مستوى ربوع الوطن بشكل عام.

المطلب الثاني : القيمة المضافة

كما هو موضح فإن الدراسات السابقة تدور حول موضوع الطاقة بصفة عامة ،انطلاقا من الطاقة الأحفورية وإبراز المشاكل التي يواجهها هذا القطاع فيما يخص نضوبها إلى تسليط الضوء حول الحل لهذه المشكلة إلا وهو الاتجاه نحو الطاقات المتجددة كبديل طاقوي آمن وغير ناضب وتنويه إلى القدرات الكامنة للجزائر من الطاقة الشمسية ،التي وجب الاستفادة منها وتفعيلها.

بالنسبة للدراسة الأولى قامت بالتركيز على عاملين أساسيين ألا وهو الطاقات البديلة وكيف تساهم في تحقيق التنمية المستدامة لينعم كل جيل بنصيبه من الطاقة.

أما فيما يخص الدراسة الثانية فقد تضمنت دراسة مدى جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وغير ناضبة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية.

كذلك الحال بالنسبة للدراسة الأخيرة والتي قامت بتحليل وقياس بعض المؤشرات المناسبة على بعض المؤسسات الوطنية ومعرفة مدى نجاعتها في المساهمة في تطوير قطاع الطاقات المتجددة.

أما فيما يخص دراستي فإنني قد انفردت بذكر لب الموضوع ألا وهي الطاقة الشمسية كمصدر رئيسي للطاقات المتجددة يمكن الاعتماد عليه والتنويه إليه في أغلب الدراسات في مجال الطاقة وقيامي بالتركيز على وجوب القيام بخلق مناخ استثماري مشجع ومغري لكل المتخصصين والمهتمين في هذا القطاع لجذب أكبر قدر ممكن من الاستثمارات للاستفادة من الخبرات الأجنبية و إعطاء روح جديدة للاقتصاد يمكن الاستناد عليها ويمكن التصدي للأزمات بكل أريحية.

خلاصة الفصل الأول

تم التطرق في هذا الفصل إلى الإطار المفاهيمي للطاقة الشمسية والتي تمثل ثروة طبيعية بامتياز تفتقر إليها بعض البلدان منها الأوربية وهي بمثابة القوة المحركة لكافة الصناعات باعتبارها طاقة ناتجة عن تفاعلات اندماجية عملاقة تحدد باستمرار على سطح الشمس يتحول فيها الهيدروجين إلى هيليوم وتنطلق منها كمية هائلة من الطاقة بمعنى أن الطاقة الشمسية طاقة منتجة ومتولدة عن الشمس تصل إلى الأرض على شكل إشعاع شمسي. تختلف استخداماتها من دولة إلى أخرى كل حسب موقعه وقدرته على امتصاص الاشعاع الشمسي عن طريق وسائل مختلفة لدى تسعى دول العالم كافة لترشيد استهلاك هذه الطاقة للنهوض باقتصاد قوي مرتكز على قاعدة متوازنة.

الفصل الثاني

الطاقة الشمسية -في الجزائر-
واقعها ومستقبلها

تمهيد

بعد استعراض أهم المفاهيم النظرية المتعلقة بالطاقة الشمسية ،سيتم في هذا الفصل التطرق إلى الجانب الملموس من الموضوع داخل الجزائر من خلال عرض الواقع الفعلي للطاقة الشمسية ،من حيث مؤسساتها والقوانين التي تنظمها وكيفية خلق بيئة تنافسية في عالم السرعة من خلال الاستثمارات في الطاقات المتجددة التي تعطي دفعة نحو الانفتاح على العالم الخارجي وزيادة المبادلات والمعارف مع مختلف دول العالم وذلك بالدخول في اقتصاد المعرفة وبلوغ الأهداف والإستراتيجيات المسطرة.

وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين:

- **المبحث الأول** :عموميات الطاقة الشمسية في الجزائر.
- **المبحث الثاني** :كيفية إحتضان الجزائر للطاقة الشمسية.

المبحث الأول :عموميات الطاقة الشمسية في الجزائر

سيتم من خلال هذا المبحث التطرق إلى المؤسسات التي تهتم بالطاقات المتجددة وبعض المراسيم التنفيذية التي تنظمها وكذا الاستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر.

المطلب الأول :الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر

تلعب التشريعات والقوانين دورا أساسيا في تنظيم أي قطاع ومن هذا المنطق فإن دراسة الإطار التشريعي والمؤسساتي لقطاع الطاقات المتجددة من شأنها ضمان السير الحسن والكفء داخل هذه المؤسسات باعتبارها كيانات منتجة وفعالة في بناء قاعدة اقتصادية متوازنة.

أولا :الجانب التشريعي لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر

وضعت الجزائر العديد من القوانين من أجل ترقية الطاقات المتجددة في الجزائر نذكر منها :

1. **القانون رقم 98-11 المؤرخ في 22 غشت 1998**[1] : المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002 ،ويعتبر أول اهتمام تشريعي فعلى جسد وبصورة حقيقة اهتمام الدولة بالطاقات المتجددة وهو ما توضحه الفقرة الثامنة "8" من نص المادة الثالثة من القانون 98-11 المؤرخ في 22 غشت 1998 " **إنتاج الطاقة وتخزينها وتوزيعها وعقلنة استعمالها وتنويع مصادرها**" لتأتي فيها بعد مجموعة أخرى من القوانين والمراسيم.
2. **القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 يوليو 1999** [2]: المتعلق بالتحكم في الطاقة حيث يشمل التحكيم مجمل الاجراءات والنشاطات التطبيقية بغية ترشيد إستخدام الطاقة المتجددة والحد من تأثير النظام الطاقوي على البيئة؛
3. **القانون رقم 02-01 المؤرخ في 2002/02/05** [3] : ويتعلق هذا القانون بالكهرباء والغاز، كما يعتبر أول اطار تشريعي تناول تسويق الطاقة الكهربائية الناتجة عن المصادر المتجددة وترقية إستخدام الطاقات المتجددة ودمج الالتزامات البيئية التي يحددها التنظيم؛

---

[1] القانون رقم 98-11 في 22 غشت 1998 ،والمتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 98-02 ،الجريدة الرسمية رقم 62/ 1998.

[2] القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 ،والمتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة ،الجريدة الرسمية الجزائرية رقم 2003/43.

[3] قانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 ،يتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات ،الجريدة الرسمية ل :ج ج د ش رقم 08 ،ص 04.

4. **القانون رقم 03–10 المؤرخ في 09 يوليو 2003** :[1] والمتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة من خلال الاستعمال الايكولوجي والعقلاني للموارد المتاحة ،وكذا استعمال التكنولوجيات الأكثر حفاظا على البيئة؛
5. **المرسوم التنفيذي رقم 04–92 المؤرخ في 25 مارس 2004:**[2] ويتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء كما يهدف إلى تحديد تكاليف تنويع مصادر الكهرباء الخاصة المنتجة ويعتبر القانون الوسيلة القانونية والاطار الذي تحدد على أساسيات وشروط الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة ،وكذا الصفقات المبرمة لتطويرها؛
6. **القانون رقم 04–09 المؤرخ في 14 سبتمبر 2004:**[3] ويتعلق هذا القانون بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة؛
7. **المرسوم التنفيذي رقم 15–69 المؤرخ في 11 فيفري 2015:** [4] والذي يحدد كيفيات اثبات أصل الطاقات المتجددة واستعمال هذه الشهادات ،فإثبات الأصل آلية تهدف إلى الاشهاد بأن الطاقة المعنية مصدرها طاقة متجددة أو نظام إنتاج مشرك ،وتسمح هذه الآلية بمنح وثيقة تضمن هذا الأصل؛
8. **المرسوم الرئاسي رقم 16– 262 المؤرخ في 13 أكتوبر 2016** :[5] والمتعلق باتفاق باريس « Accord de paris » أو "كوب 21" وهو أول اتفاق عالمي بشأن المناخ ،جاء هذا الاتفاق عقب المفاوضات التي عقدت أثناء مؤتمر الأمم المتحدة 21 للتغيير المناخي في باريس في 2015 ،حسب لوران فابيوس الذي قدم مشروع الاتفاق النهائي في الجلسة العامة ،فإن هذا الاتفاق مناسب ودائم ومتوازن وملزم قانونيا ،صدق على الاتفاق من قبل كل الوفود 195 الحاضرة في 12 ديسمبر 2015. يهدف هذا الاتفاق إلى احتواء الإحترار العالمي لأقل من 2 درجات وسيسعى لحده في 1.5 درجة ،سيتم إعادة النظر في الأهداف المعلنة بعد خمس سنوات ،وأهداف خفض الإنبعاثات لا يمكن استعراضها على نحو أعلى. وضع تحد أدنى قيمة 100 مليار دولار أمريكي كمساعدات مناخية للدول النامية سنويا وسيتم إعادة النظر في هذا السعر في سنة 2025 على أقصى تقدير. بمناسبة يوم الأرض الذي يتم الاحتفال به في 22 أفريل

---

[1] القانون رقم 99–09 المؤرخ في 28 يوليو 1999 ،المتعلق بالتحكيم في الطاقة ،الجريدة الرسمية الجزائرية رقم 1999/51.

[2] مرسوم تنفيذي رقم 04–92 المؤرخ في 25 مارس 2004 ،يتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء ،الجريدة الرسمية ل : ج ج د ش رقم 19 ص 11.

[3] مرسوم تنفيذي رقم 04–92 المؤرخ في 25 مارس 2014 ،يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة ،الجريدة الرسمية الجزائرية ،2004/52.

[4]مرسوم تنفيذي رقم 15–69 المؤرخ في 11 فيفري 2015 ،يحدد كيفيات اثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات ،الجريدة الرسمية الجزائرية ،رقم 2015/09.

[5] المرسوم الرئاسي رقم 16 – 262 المؤرخ في 13 أكتوبر 2016 ،والمتضمن التصديق على اتفاق باريس حول التغيرات المناخية الجريدة الرسمية ل :ج ج د ش رقم 60 ،ص 03.

وقع 175 من رؤساء دول العالم في عام 2016 في مقر الأمم المتحدة في نيويورك تحت مسمى اتفاقية باريس للتغيير المناخي وكان ذلك الحدث الأكبر على الإطلاق لاتفاق عدد كبير من البلدان في يوم واحد أكثر من أي وقت مضى؛

9. **المرسوم التنفيذي رقم 17–364 المؤرخ في 25 ديسمبر 2017 و المحدد لصلاحيات وزير البيئة والطاقات المتجددة:**[1] حيث نصت المادة الرابعة على منح مجموعة من الصلاحيات في مجال الطاقات المتجددة ،تتمثل أساسا في رسم استراتيجيات ومخططات العمل لترقية وتطوير هذا القطاع ،اقتراح التدابير التحفيزية ،اقتراح مخطط عمل لتنفيذ البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة ،يقترح بالتنسيق مع القطاعات المعنية البرامج والأعمال المرتبطة بترقية الطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة.

ما يلاحظ في هذا الشأن هو ثراء المنظومة القانونية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر ،هو ما تعكسه هذه الترسانة القانونية لكن هذه الأخيرة بقيت حبرا على ورق بحكم عدم تجسيدها على أرض الواقع ،لعدم صدور النصوص التطبيقية لها وكذا غياب آليات المراقبة والتنسيق بين قطاعات المعنية بحقل الطاقات المتجددة.

ثانيا :الإطار المؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر

إن فكرة إستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر كان بإنشاء المحافظة السامية للطاقة المتجددة وهذه الارادة في تطوير الطاقة المتجددة تجسدت في إنشاء عدة هياكل كملية متخصصة في البحث والتطوير والتنمية في هذا المجال :

1. **الوكالة الوطنية لترقية وعقلانية استعمال الطاقة (APRN)** :أنشئت في 25 أوث 1985 بالجزائر تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم ومن أهدافها تطوير واقتراح وتنسيق كل الأعمال الكفيلة بتغطية الطلب على الطاقة ،تطوير الطاقة وتشجيع صيانتها؛
2. **مركز الطاقة المتجددة ببوزريعة –الجزائر– (CDER)** :أنشأت في 28 مارس 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي من أهم أهدافه تنفيذ بحث حول الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وتطوير وسائله المتعلقة باستغلال هذه الطاقات؛
3. **وحدة تنمية التجهيزات الشمسية (UDES)** : أنشأت في 9 جانفي 1988 ببوزريعة الجزائر تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مهمتها تطوير التجهيزات الشمسية للاستعمالات الحرارية الضوئية؛
4. **وحدة تنمية تكنولوجيات السيليكوم (USDTS)** :تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي مهمتها تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيات المادة الأساسية للطاقة المتجددة؛

[1] مرسوم تنفيذي رقم 17–364 المؤرخ في 25 ديسمبر 2017 ،المحدد لصلاحيات وزير البيئة والطاقات المتجددة ،الجريدة الرسمية ل :ج ج د ش رقم 74– ص 09.

5. محطة تجريب التجهيزات الشمسية في أقصى الصحراء (SEESMS) :أنشأت في 22 مارس 1988 بأدرار تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مهمتها تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الإقليم الصحراوي.

أما في قطاع الفلاحة فتجدر الاشارة إلى المحافظة السياسية لتنمية السهوب والتي هي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع إداري ولديها وجهة تقنية وعلمية تم إنشاؤها بالمسوم رقم 337/81 الصادرة في 12 ديسمبر 1989 وتقوم هذه المحافظة ببرامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبية.[1]

أما على مستوى المتعاملين الاقتصادية فهناك عدة شركات تنشط في الميدان الطاقة المتجددة مثال شركة سونلغاز وكذلك الوكالة الوطنية للطاقات المتجددة (NEAL) تتلخص مهام هذه الأخيرة في :[2]

- ترقية الطاقة المتجددة وتطويرها ؛
- برمجة وإنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقة المتجددة والتي يكون لها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء سواء في الجزائر أو خارجها ،أيضا إنشاء قطب للبحث في الطاقة الشمسية به مراكز للتكوين أو البحث كما يوجد حاليا عشرات المتعاملين الخواص الذين يمارسون نشاطهم في مجال الطاقة المتجددة.

نلخص في النهاية أن الاطار المؤسساتي الخاص بالطاقات المتجددة في الجزائر قديم نسبيا وذلك لنقص الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة.

المطلب الثاني :الإستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر

إن الاقتصاد الجزائري بات ومزال يعتمد على مصادر الطاقة التقليدية "الأحفورية" والتي تعتبر بدورها طاقة قابلة للنضوب وملوثة للبيئة وبالتالي من واجب المختصين في الجزائر التوجه إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية باعتبارها طاقة متجددة ومستدامة وصديقة للبيئة ومن أجل الاستثمار في هذه الطاقة يجب الاستغلال الأمثل للإمكانيات الطبيعية المتاحة والتي تسهل وتجدب الاستثمارات وكذلك على الجزائر توفير عوامل اقتصادية واجتماعية كتكوين الخبرات المحلية للاستفادة من هذا الحقل الطاقوي ولا يخفى بأن الجزائر صنفت من بين أحسن ثلاثة حقول شمسية في العالم ،حيث تعتبر الجزائر وإيران و منطقة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية أكبر مناطق إشراق شمسي في العالم.

---

[1] عبد الرؤوف تريكي ،مرجع سبق ذكره ، ص 180.

[2] عقيلة دبيحي ،مرجع سبق ذكره ،ص 224.

أولا:العوامل المساعدة على الإستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر

إن الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية ضرورة تفرضها المشاكل البيئية والاقتصادية التي يعيشها العالم في الآونة الأخيرة ،حيث لفت اهتمام بالغ من طرف أغلبية الدول نظرا ليقينها بنضوب المصادر التقليدية للطاقة.

إلا أن إستخدامات الطاقة الشمسية مرتبط بتوفير مجموعة من العوامل التي تساعد على الاستثمار في هذه الطاقة تتمثل فيما يلي:

1 العوامل الطبيعية

يتوقف الاستثمار في الطاقة الشمسية على توفر المساحات الكافية لاستغلالها كمساحات لإقامة محطات توليد وإنتاج الكهرباء. بالإضافة إلى ضرورة توفر أشعة شمس كافية ساقطة على الألواح الشمسية لتوليد الطاقة ونظرا لإعاقة الغبار المنتشر على ألواح الطاقة الشمسية في توليد هذه الأخيرة ما يستوجب تنظيفه من وقت لأخر يؤكد أن قلة الغبار في بعض المناطق عامل حساس لإنشاء مشاريع استثمارية للطاقة الشمسية في هذه المناطق.

تجدر الاشارة إلى أن الجزائر من بين أهم الدول الغنية بالعوامل الطبيعة والتي تهيئها للاستثمار في هذا المجال وهذا ما تبينه شساعة أراضيها واستقطابها لأكبر نسبة من الطاقة الشمسية ،حيث أثبتت الدراسات في مجال الطاقات المتجددة أن الجزائر تتلقى ما بين **2000** و **3900** ساعة من الشمس ومتوسط **5 كيلو واط** في الساعة من الطاقة على مساحة **1 م** على كامل التراب الجزائري ،أي أن القوة تصل إلى **1700 كيلو واط ل م²** في السنة في الشمال و **2263 كيلوواط** ل م² سنويا في الجنوب .[1]

[1] علقمة مليكة وكتافة شافية ،**الإستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة** ،مداخلة في الملتقى الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة ،المنعقد في جامعة فرحات عباس ،سطيف ،الجزائر يومي 07– 08 أفريل 2008 ص 828.

الجدول (1.2):توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة(%)	04	10	86
معدل مدة إشراق الشمس سا /السنة	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصلة عليها ك.واط /سا م²/سنة	1700	1900	2650

المصدر : الطاقة المتجددة على الموقع

www.andi.dz/index.php/ar/les énergies renouvelable 17H59 10/03/2020

يتضح من خلال الأرقام الواردة في الجدول أن الجزائر تتوفر عل مخزون شمسي ضخم ،حيث فاقت نسبة الشمس السنوية 2000 سا/سنويا على كامل التراب الوطني ،كما أن الصحراء الجزائرية تمتلك أعلى مستوى إشراق شمسي سنوي في العالم (أكثر من 3 ألاف ساعة في السنة) .

2 العوامل الاقتصادية

تعتبر العوامل الاقتصادية من بين أهم العوامل التي تساعد في استقطاب أكبر عدد من المشاريع الاستثمارية في مجال الطاقة الشمسية ،منها تقنيات الاستثمار إذ لا بد من توفر التقنيات الملائمة كالأداة والخبرة كما أنه لا يخفى الدور الذي تلعبه التكلفة المنخفضة في استغلال الطاقة الشمسية التي تعد أكثر المؤشرات أهمية بالنسبة للدول أو الشركات المستثمرة في هذا القطاع .لقد توصل الخبراء في هذا المجال إلى التقدير بانخفاض تكاليف تقنيات توليد الطاقة الشمسية بنسبة **60 %** بحلول سنة **2040** ما يؤدي إلى زيادة الاعتماد على هذه الطاقة.[1]

إن الاستثمار في الطاقة الشمسية يسمح للمجتمعات بالاستفادة من خدمات كانت محرومة منها ،وتعتبر الجزائر من الدول التي تسعى إلى التقدم في مجال الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية منها بخطى ثابتة لتدعيم اقتصادها وتنويع مداخيلها التي كانت 90% منها من قطاع المحروقات .كما أنه لا يخفى أن عقود الطاقة الشمسية ازدادت أهمية في العصر الحديث نظرا لتبني فكرة الاقتصاد الحر وتشجيع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة للقطاع الخاص وفتح المجال أمام الاستثمارات الأجنبية المباشرة في قطاع الطاقة الشمسية خاصة أن هذه الأخيرة تتمتع بخبرة عالية وأن أجهزتها مكثفة تكنولوجيا قادرة على الاستفادة من هذه الطاقة بشكل أمثل وإنعاش الاقتصاد الوطني وحماية البيئة.

3 العوامل الاجتماعية

تلعب العوامل الاجتماعية دورا هاما للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية ومن بين هذه العوامل التربية والتوعية بضرورة استغلال هذه الطاقة بدل الطاقات التقليدية وما لهذه الاخيرة من أثر سلبي على البيئة والاقتصاد فأكدت العديد من الدراسات والبحوث المعاصرة أن التربية البيئية تهدف إلى معاينة الإنسان للمشكلات البيئية والتدريب على المشاركة وتنمية الوعي في هذا المجال لمحاولة التصدي لحلها واقتراح حلول لها إذ تنمي التربية البيئية سلوك الفرد اتجاه الموارد المتاحة وترشد إستخداماتها وصيانتها من النفاذ والتلف [2] والتوعية تكون أكثر فعالية عندما تتسم بالتوازن وتكون شاملة لمختلف فئات المجتمع دون تقصيرها على رجال الأعمال المستثمرين ذلك أن تعميم هذه المبادرة يولد جيلا جديدا كاملا لديه وعي تام بأهمية الطاقة الشمسية كبديل أمن ونظيف للطاقة التقليدية ما يؤدي إلى تحول دولهم في المستقبل إلى دول ومجتمعات صديقة للبيئة تعتمد على طاقة متجددة ونظيفة.

---

[1] أسماء الخولي ،**الاستثمارات الطاقة المتجددة المتوقعة عالميا في 2040** p 02، www .aawast.com 14/04/2020 11H55 .

[2] محمد خالد رستم ،**التنظيم القانوني للبيئة في العالم** ،ط الأولى ،منشورات الحلبي الحقوقية ،لبنان ،2006 ،ص 18.

يعتبر الاعلام أهم وسيلة لتوصيل أهمية استغلال الطاقة الشمسية إلى المجتمع ،يتولى مهام تقديم المعلومات وشرح أهمية اللجوء إليها ما يؤدي إلى تكوين رأي عام مساند لها كما لا يمكن نفي دور المدارس في زرع التربية والوعي بالأهمية التي تلعبها الطاقة الشمسية في حماية البيئة وتحقيق التنمية الاقتصادية.[1]

ثانيا :مميزات الإستثمار في الطاقة الشمسية بالجزائر

يتميز الاستثمار في هذا النوع من الطاقات بميزتين أساسيتين هما :

1 تكاليف إنتاج واستثمار الطاقة الشمسية بالجزائر

إن تكاليف الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى وهي عالية جدا في حالة الخلية الضوئية الشمسية "PVSOLAR" حيث تصل حاليا إلى أكثر من حوالي 50 مليون دج لكل كيلو واط ،إن هذه التكاليف جد مرتفعة مقارنة بالتكاليف الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية في الجزائر وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة حوالي 3.50 مليون دج لكل كيلو واط أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية (وهي حوالي 5.50 مليون دج لكل كيلو واط) بالرغم من أن تكاليف التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية نظرا لعدم وجود تكلفة للوقود إلا أنه و حتى بعد إدخال هذه الاعتبارات في التكاليف الإنتاجية إلا أن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنة كلفتها لإنتاج الكهرباء في الجزائر من الأساليب التقليدية وبالتالي فإن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الاستعمالات الصغيرة.[2]

إن هذه الاستعمالات الصغيرة ذات أهمية كبيرة في تزويدها لكهرباء المناطق الريفية المعزولة في الجزائر حيث يمكنه استعمال تكنولوجيا الخلية الضوئية PV لإنتاج الكهرباء في المناطق الريفية بالتالي فإن هذا الاستعمال للطاقة المتجددة ولو أنه غير علمي واقتصادي لتزويدات الكهرباء الكبيرة إلا أنه قد يكون الأسلوب الأفضل والأمثل لتزويد الكهرباء في المناطق الريفية والصغيرة في الجزائر.كما أن الانخفاض الكبير في التكاليف المتوقعة خلال الخمس والعشرين عاما المقبلة إلا أنه ومع كل هذا التقدم فإن الطاقة المتجددة وخاصة الشمسية منها ستضل تعاني من كلفتها المرتفعة وطبيعتها المتقطعة مما سيحد من مساهمتها في مصادر الطاقة حتى ولو توفرت إمكانيات الاستثمار فيها.

---

[1] رضوان سلامة ،**الإعلام والبيئة** ،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،كلية العلوم السياسية والإعلام ،قسم علوم الإعلام والاتصال جامعة الجزائر ،2005–2006 ،ص 139.

[2] هشام الخطيب ،**الطاقة المتجددة في الوطن العربي** ،مجلة النفط و التعاون العربي opec،العدد 85 ،ص 195.

2 المناخ الجاذب للاستثمار في الطاقات المتجددة

إن المناخ الجاذب الاستثمار في الطاقة المتجددة يدعم بواسطة السياسة المنتهجة في مجال الطاقة والبيئة المالية تم تقييمه من خلال طرح الأسئلة التالية:

- سياسات الطاقة ،كيف يتم فهم وإدراك كل رؤية حكومية على حدى ،وهل هي متسقة تماما مع المبادئ والقواعد والأهداف والإستراتيجيات؟
- الإطار القانوني والمؤسسي والمالي ،هل يتم ترجمة أية سياسة حكومية بشكل جيد إلى قوانين وتشريعات واضحة؟
- الهياكل المالية والبيئية ،هل البيئة التجارية في البلاد مستعدة وقادرة على تمويل المشاريع المختلفة ،وما مدى التطور الحاصل في السوق المالية للبلاد؟

وحيث أن مثل هذه الأسئلة لا يمكن طرحها بطرق تحليلية واضحة وقد تم إستخدام طريقة الخطوتين لدلفي Two slep delphi technique لحساب وتقدير المناخ الجاذب للاستثمار في كل دولة وفي هذا الإطار تجد الجزائر نفسها أمام تحدي لتوفير مناخ جذاب للاستثمار في هذا القطاع وذلك من خلال تعديلها للدستور وقيامها بتفعيل مشروع "ديزارتيك" الذي تم تعطيله لسنوات مضت. [1]

3 مخطط تطوير الاستثمارات في الطاقات المتجددة

سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة:

- **منطقة الجنوب** :لتهجين المراكز الموجودة ،وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية؛
- **منطقة الهضاب العليا** :حسب قدرتها من أشعة الشمس مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي؛
- **المناطق الساحلية** :حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الأسطح والشرفات والبنيات والمساحات الأخرى غير المستعملة.

وقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة إستراتجية تطوير الطاقات المتجددة ،حيث تصبو الأهداف العلمية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقات المتجددة ،التحكم في عملية تحويل وتخزين هذه الطاقات وتطوير المهارات اللازمة ،بدءا من الدراسة حتى الانتهاء من الإنجاز في موقع التثبيت.[2]

[1] مجلة النفط والتعاون العربي ،المجلد 32 ،العدد 118 ،سنة 2006 ،ص ص 30–31 .

[2] الموقع الإلكتروني les énergies renouvelables http://www.andi.dz/index.php/ar/ تاريخ الإطلاع 19H16 2020/05/13.

ثالثا : معوقات الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر

توجد عدة معوقات من شأنها عرقلة الاستثمار نذكر منها :[1]

1 التكاليف العالية

مشكلة ارتفاع التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجية المتاحة في كيفية تدوير والاستعمال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة ،حيث تعتبر أسعار الاستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة وفق افتراضات معينة.

2 العقبات التقنية

على الرغم من النضج الذي وصلت إليه شبكات توليد الكهرباء بإستخدام نظم الطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح بقدرات تصل إلى بضعة مئات من الميغا واط ،إلا أنها مازالت غير قابلة للمنافسة على نطاق تجاري إذ أن اقتصادياتها تعتمد بصورة كبيرة على طبيعة الموقع وينبغي الآن النظر بعين الاعتبار إلى برامج تطوير هذه التكنولوجيات كما يجب تقييمها بعناية في المواقع التي تتمتع بموارد متاحة كبيرة.

3 نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة

إن هذا النقص في الطاقات الفنية والتقنية يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدى توافر الأيدي العاملة.

4 الأمن والاستقرار السياسي

إن مدى استقرار النظام السياسي والاجتماعي وطبيعة التغيرات السياسية التي من الممكن حدوثها ومخاطر التأميم والمصادرة والتدخل الحكومي النشط في العمليات الاقتصادية تعتبر من أهم المتغيرات التي يأخذها المستثمرون بعين الاعتبار عند اتخاذ قرارات الاستثمار.

5 الرشوة والبيروقراطية والفساد الاداري

كل هذه المتغيرات من شأنها تعطيل المشاريع وعدم الوصول إلى الأهداف المرغوبة.

---

[1] دين مختارية ،**ترشيد استخدام الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المستدامة** ،أطروحة دكتوراه ،جامعة عبد الحميد بن باديس ،مستغانم ،سنة 2018–2019 ،ص 203.

المبحث الثاني :كيفية احتضان الجزائر للطاقة الشمسية

تسعى الجزائر كغيرها من الدول تحقيق الاستقرار في اقتصادها الوطني وتفادي التدبدبات التي تصادف قطاع المحروقات وبالتالي سيتم عرض الواقع المعاش في قطاع الطاقة الشمسية والمستقبل المرغوب استهدافها خلال السنوات المقبلة.

المطلب الأول :واقع الطاقة الشمسية في الجزائر

للاستفادة من طاقة نظيفة صديقة للبيئة يجب الإستخدام الأمثل للآليات والوسائل المساعدة لإنجاز مشاريع تنموية من شأنها إعطاء دفعة قوية للاقتصاد الوطني في مجال الطاقات المتجددة وخاصة الشمسية منها.

أولا :إستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر

إن إستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر يقتصر على بعض الإستخدامات البسيطة التي تكون غير مكثفة تكنولوجيا ويكون إستخدامها دائما ويومي يتم عرض بعض منها وبعض استراتجيات تطويرها.

1 الإنارة العمومية :إن من أهم إستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر هو إستخدامها كمصدر للطاقة الضوئية وإنارة الشوارع وإنارة بعض المنازل ،وهو إستخدام طبيعي لا يحتاج إلى معدات في النهار ولكن الاستعمال الليلي يكون من خلال إستخدام البطاريات المخزنة للطاقة الممتصة في النهار.

2 تحويل الطاقة الشمسية إلى الطاقة حرارية :ويدخل تحت هذا القسم عدة إستخدامات نذكر منها :

- **تسخين المياه في المنازل** :في أسطح المنازل حيث تكون مليئة بالسخانات الشمسية التي يتم من خلالها الحصول على الماء الساخن عن طريق تجميع أشعة الشمس في عدد من المرايا التي تعمل على تسخين الماء بصورة سريعة؛
- **التدفئة بإستخدام الطاقة الشمسية** :حيث يتم إستخدام العديد من أنظمة التدفئة التي تعمل بالطاقة الشمسية في العديد من المناطق الباردة لتدفئة المنازل أو المصانع ،كما تتوفر بعض أنظمة التبريد التي تعمل بإستخدام الطاقة الشمسية؛
- **تسخين مياه المسابح بصورة مباشرة** :حيث يتم عادة تسخين المسابح بصورة مباشرة من أشعة الشمس عن طريق تعريضها للشمس أو إستخدام بعض المعدات البسيطة التي تعكس أشعة الشمس على المسبح لتسخينه؛
- **تحلية ماء البحر** :أيضا يمكن إستخدام الطاقة الشمسية لتحلية ماء البحر في العديد من المناطق التي لا تحتوي على مياه عذبة أو أنهار أو استخراج الملح؛

- **توليد الكهرباء** :يقصد بها تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية ،يتم مؤخرا العمل على تطوير إستخدام الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء ،حيث قامت العديد من المصانع بتطوير الخلايا الشمسية أو الخلايا الكهروضوئية ضمن محطات خاصة لتوليد الكهرباء يتم من خلالها تحويل الطاقة الضوئية بصورة مباشرة لطاقة كهربائية[1] وقد تم بالفعل إستخدام الطاقة الكهربائية الناتجة عن الشمس في تشغيل المنازل والمصانع ويتوقع أن يتم تطويرها لتصبح مصدرا أساسيا للكهرباء على مستوى بقاع الجزائر.

ثانيا :المشاريع المنجزة للطاقة الشمسية في الجزائر

أظهرت نتائج تطبيق البرنامج الوطني للكهرباء أن البديل الفعلي لتزويد قرى الصحراء الجزائرية بالكهرباء يتمثل في الطاقة الشمسية الفوتوفولطية وتشير الاحصائيات التي تمت في الثلاثي الأول من سنة 1994 أن 6300 مركز يحتوي على 270 ألف سكن ويتطلب أكثر من 40000 ألف كيلومتر من الشبكة الخاصة لسد احتياجاتها الضرورية ،ويختص هذا البرنامج بإيصال الكهرباء ل 20 قرية نائية في الجنوب ذات المعيشة القاسية والبعد على الشبكة بسبب صعوبة إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية كالبترول وهذه القرى المعنية متواجدة في الولايات التالية :**تندوف ،تمنراست ،أدرار وإليزي.**

وتعتبر شركة سونلغاز المؤسسة المسؤولة عن إنجاز هذا البرنامج ،كذلك بادرت بفتح مجال الإستثمار أمام الشركات الأجنبية وكذا مراكز البحث والتنمية بحكم أن لها الأولوية لخوض مهمة تطبيق التقنيات التي تستجيب للتكنولوجيا الاقتصادية والمشاكل المتعلقة بتزويدها للمناطق النائية أما فيما يتعلق بالمشاريع الاستثمارية المدرجة في المرحلة الأولى من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011–2013) فإنه تم إنجاز عدة مشاريع هامة منها:[2]

- إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية وتركيب الألواح الشمسية بالرويبة من طرف فرع من فروع سونلغاز وبقدرة سنوية تقدر ب 41800 وحدة طاقة كهروضوئية تبلغ قدرتها الإنتاجية 140 ميغاواط سنويا؛
- إنشاء محطة شمسية كهروضوئية (photo valtaic) ذات قدر 1.1 ميغاواط بغرداية؛
- تزويد 16 قرية (2554 منزل) بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بالجنوب والهضاب العليا؛
- إنشاء 05 محطات شمسية كهروضوئية ذات قدرة إجمالية 19 ميغاواط بإليزي وتندوف وتمنراست؛
- الشروع في انجاز مجموعة من المشاريع الشمسية الكهروضوئية ذات قدرة تبلغ 343 ميغاواط تتدرج في إطار مخطط الطور 2014 لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء ،لتبلغ بذلك القدرة الإجمالية

[1] الموقع : www.ultrasawt.com يوم 2020/05/30 سا 08:30

[2] مؤتمر الطاقة العربي العاشر ،الورقة القطرية حول الجزائر ،أبوظبي ،27–29 أكتوبر 2014 ،ص 27.

التي سيتم تركيبها عتبة 3200 ميغاواط من الأنظمة الشمسية الكهروضوئية ،أما فيما يتعلق بما تم تحقيقه فعلا في مجال الطاقة الشمسية بالجزائر ،فقد تم إنجاز محطة ملوكة بأدرار بقوة 1000 نسمة في 20 قرية ،كما تم توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة وإنشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية ووحدة لتطوير تقنية السليسيوم بهذا المركز الذي كان يحوي أحد أكبر أفران الطاقة الشمسية واستعمال الطاقة الشمسية في الانارة الريفية بمنطقة أسكرام التابعة لولاية تمنراست الجنوبية ،بما يكفل توصيل الكهرباء ما بين 1500 إلى 2000 منزل ريفي سنويا.

ولقد تم الشروع في تزويد القرى التالية بالكهرباء الشمسية :[1]

- **قرية مولاي لحسن** : أول قرية بدأت التشغيل هي مولاي لحسن بولاية تمنراست والتي تتواجد ما بين تمنراست وعين صالح بوسط الصحراء والتي تصل بها الحرارة إلى 48° في الصيف وهي مجهزة كلية بالطاقة الشمسية عن طريق نظام شمسي فولتوفولطي بقوة 6 كيلوواط كالوري لتوفير الاحتياجات الطاقوية الضرورية ل 20 مسكن القاطنين بها ،وقد بدأ التشغيل به سنة 1998 وقد أنجز أكثر من 1300 كيلواط / سا سخان الماء الصحي ومن أجل تخفيف استهلاك الغاز وتفادي إستعمال الحطب والوسائل الأخرى؛
- **قرية غار جبيلات** : بقوة إجمالية 34.5 كليوواط كالوري موزعة على 11 أجهزة الأنظمة الفوتوفولطية ذات أنواع مختلفة للتوزيع لما يقارب 50 مسكن ومختلف المرافق العمومية الأخرى؛
- **قرية حاسي منير** : قوة إجمالية 21 كيلوواط كالوري ،عدد الأنظمة الفوتوفولطية ما بين 4 و 24 مسكن؛
- **قرية تاحيتات** : بقوة اجمالية 61.5 كيلوواط بعدد الأنظمة فوتو فولطية متوقعة ما بين 100 و 140 مسكن وقد بدأ التشغيل بالموازاة لنظامين بقوة 12 كيلوواط لتزويد 20 مسكن والباقي في طريق التشغيل؛
- **قرية عين دلاغ** :بقوة إجمالية 15 كيلوواط كالوري بعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 3 و 25 مسكن؛
- **قرية عراق** :بقوة إجمالية مركبة 52.5 كيلو واط عدد الأنظمة الفوتوفولطية المتوقعة ما بين 12 و 88 مسكن منجزة فعلا والذي بدأ في التشغيل وأنظمة بقوة 12 كيلوواط لتزويد 20 مسكن والباقي في طور الإنجاز؛

[1] عمر شريف ،**اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها** ،المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ،جامعة سطيف ،2008 ،ص 14.

- **قرية تامجارت** : بقوة اجمالية 24 كيلوواط كالوري لعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 8 و12 مسكن مستغل منها فعلا نظام واحد بقوة 6 كيلوواط كالوري لتزويد 10 مساكن للاحتياجات اليومية والباقي ينطلق في تشغيلها لاحقا.

ثالثا : أهمية استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر

إن لاستغلال الطاقة الشمسية أهمية كبيرة بالنسبة للجزائر ويمكن تبيين ذلك كما يلي :[1]

- يعتبر التوجه نحو الطاقات المتجددة في البلدان النامية المصدرة للنفط على غرار الجزائر مصدر بديل لإنتاج الطاقة كون المصادر التقليدية في طريق النفاذ؛
- تساهم الطاقة المتجددة وخاصة الشمسية في تقليص التكاليف مقارنة مع الطاقة التقليدية لا سيما في المناطق النائية أين يزيد استعمال المضخات الشمسية في سقي الأراضي الفلاحية والإنارة بالنسبة للسكان والاستغلال التقني للخلايا الشمسية؛
- في المجال الاقتصادي والاجتماعي بإستخدام الطاقة المتجددة يمكن من تخفيض سعر تكلفة الإنارة في الجزائر لا سيما في القرى النائية وكذا ترقية الأداء في الأماكن والهياكل العمومية؛
- من ناحية التشغيل إن اعتماد الطاقة الشمسية أي تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذا النوع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب في المجال العلمي والعملي في الجزائر؛
- إعتماد الطاقة الشمسية في الجزائر يساهم في تعزيز أمن الطاقة وتلبية الزيادة الكبرى في الطلب ومعالجة ندرة المياه في الجزائر؛
- تساهم الطاقة الشمسية في تغيير نمط الاستهلاك والإنتاج وهذا يؤثر على الجانب الاقتصادي للمؤسسات والأفراد؛
- من جهة أخرى الطاقة الشمسية طاقة نظيفة ونقية وغير ناضبة هذا ما يجعلها ترفع مستوى جودة الهواء والصحة العامة والتخفيف من حدة تغير المناخ؛
- إمكانية تصدير الطاقة الشمسية من المتوقع في حال تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية في الجزائر سيتزايد الإنتاج ويمكن تصدير الفائض أيضا.

[1] كسيرة سميرة وعادل مستوي ،**الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر** ،"رؤية تحليلية أنية ومستقبلية" ،مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية ،جامعة المسيلة ،الجزائر ،العدد 14 ،2015 ،ص ص 164-165.

المطلب الثاني :مستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر

رغم التحديات الصعبة التي يواجهها قطاع الطاقة في الجزائر تعمل وزارة الطاقة والمناجم بالتنسيق مع مؤسساتها الصغيرة والمتوسطة بوضع خطط إستراتيجية ونظرة استشرافية حول مستقبل طاقوي أمن يوفر إمداد طاقوي راقي على كافة ربوع الوطن ،وإحداث شركات واعدة مع الدول لتبادل المعارف والخبرات والاستفادة من فرض توسيع نطاق السوق على المستوى العالمي.

أولا :سبل تطوير إستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر

تعتبر مشاركة القطاع الخاص في تطوير تقنيات الطاقة الشمسية في الجزائر أساسية نظرا لخبرته (القطاع الخاص) في تخفيض التكلفة وتحسين الفعالية ،ولكن يجب أيضا على الحكومة الجزائرية أن تلعب دورا قياديا لتنشيط القطاع وتشجيع الاستثمارات فيه عن طريق مايلي : [1]

1 وضع وتطوير إستراتيجية الطاقة الشمسية

إن إستخدام الطاقة الشمسية يلزم الجزائر بوضع وتطوير إستراتيجية الطاقة الشمسية ،كما يجب أن تأخذ بعين الاعتبار الفوائد الاقتصادية الناتجة عن إيجاد قطاع صناعي قادرة على أن تزيد مشاريع الطاقة الشمسية بالقطع والمعدات اللازمة بدل استيرادها .كذلك عليها أن تحدد نطاقا لطموحها ،فمثلا عليها أن تحدد ما إذا أرادت بناء قطاع طاقة متجددة قوي تدعمه معاهد الأبحاث والمبادرات التعليمية والجهود الأخرى ،أو قطاع مستخدم للتكنولوجيا فحسب.

2 بناء قدرات الأبحاث والتطوير وصقل المهارات المحلية

تحتاج صناعة الطاقة الشمسية إلى قوة عاملة مؤهلة من التقنيين والمصممين والمهندسين بالإضافة إلى ذلك يعتمد قطاع الطاقة الشمسية بشكل كبير على الأبحاث والتطوير لإحراز التقدم في مجالات المواد والتكنولوجيا والتنفيذ ،غالبا ما يكون الرواد في قطاع الطاقة المتجددة على مقربة من معاهد البحوث العالمية والجزائر تفتقد إلى مراكز دراسات ومعاهد البحوث تعني بالطاقة المتجددة ،ولكنها بدأت بافتتاح مراكز بحوث الطاقة المتجددة مم يسمح للجزائر بحيازة دور ريادي على مستوى العالم ،إذا ما تم اعتماد السياسات الاقتصادية المناسبة.

---

[1] بوجمعة بلال وحمزة خيرجة ،**معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها (مقاربة تحليلية –إستشرافية)** ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،العدد الاقتصادي ،المجلد 05 ،العدد 02 ،جوان 2014 ،جامعة أدرار ،ص ص 126–127.

3 تشجيع إستخدام الطاقة الشمسية

تفعيل آليات تجارة الانبعاثات مثل ترويج شهادات خفض إنبعاثات الكربون ،حتى تتزايد قيمة الطاقة المتجددة وخاصة الشمسية لتوفرها بقدرات هائلة ويتزايد حجم استيعاب السوق لها وبالتالي تتزايد منافع البيئة من إستخدام الطاقة المتجددة.

4 وضع قوانين إلزامية

وضع القوانين الإلزامية بإستخدام الطاقة المتجددة في الاتجاه الأوربي باسم EU Renewable Directries توجيهات الطاقة المتجددة والخاصة بتطوير تكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة.

5 وضع آليات وتشريعات تمس إستخدام الطاقة المتجددة

اتباع آليات التمويل مثل نظام السندات ،نظام القروض قليلة الفائدة ،زيادة شرائح الاهلاك الضريبي مبيعات الطاقة الخضراء وضرورة إعداد إطار قانوني وتشريعي لمشاريع الطاقة المتجددة الصغيرة ونظام تنفيذي انتقالي يقوم بتسهيل إنجاز المشروع وعدم الاعتماد الدائم على النظام السائد في قطاع الكهرباء.

ثانيا :تصدير الطاقة الشمسية في الجزائر

تتميز الجزائر بوجود كميات هائلة من الطاقات التقليدية بالإضافة إلى وجود قدرات واعدة للاستفادة من الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية لتمتعها بقدر هام من الإشعاع الشمسي الذي يؤهلها للاعتماد على الطاقة الشمسية ضمن خططها التنموية ومن خلال رفع مؤشرات التنمية البشرية فيها وتوفير الإمداد الطاقوي الآمن والمستدام والأقل تكلفة خاصة وأن الموقع الجغرافي للجزائر مكنها من الاستفادة من الاشعاع الشمسي مما يؤهلها لتكون من أكبر مصدري الطاقة الكهربائية الشمسية ،وباعتبار الجزائر تملك 10 بالمائة من المساحة العالمية التي يمكن استغلالها لتوليد الطاقة الكهربائية من الشمس ،ما يسمح لها بإنتاج 5 كيلوواط في المتر المربع الواحد ،لذلك يجب التفكير حاليا بطريقة إستعجالية في استخلاف تصدير الكهرباء المنتجة من البترول مع آفاق 2030 ،تماشيا ورهانات الأسواق العالمية التي تعرف تحولا من الطاقة التقليدية إلى الطاقة النظيفة.

وفي هذا الإطار تعمل الجزائر على إستشراف تطور نظامها الطاقوي من أجل ضبط الصيغة الأنسب للإستخدام الأمثل لمواردها الطاقوية ووضع أفضل السيناريوهات الطاقوية وتتمسك الجزائر بخيار تصدير الطاقة الشمسية من خلال إطلاقها لبرنامج طموح لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية والذي يتمحور حول تنويع المصادر الطاقوية وإعداد جزائر الغد. إذ تنوي عبر برامجها للطاقات المتجددة أن تتموضع كفاعل مصمم في إنتاج

الطاقة من الوسائل الشمسية ،هذا لدفع نموذج جديد من التنمية الاقتصادية ،كما تهدف الجزائر من خلال هذا البرنامج إلى إنتاج طاقة بقدرة 22000 ميغاواط في آفاق 2030 بالنسبة للسوق الوطنية.

ومن المرتقب تصدير ما يقرب من 10000 ميغاواط في حدود 2030 .كما يرتقب و خلال الفترة 2021–2030 القيام بتصدير ليس الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب بل وأيضا المهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة .إذ تهدف إستراتيجية الجزائر في هذا المجال إلى تنمية صناعة حقيقية للطاقات المتجددة مصحوبة ببرنامج في التكوين والبحث ،وكذا اكتساب الخبرة الضرورية ولأجل تصدير الكهرباء الخضراء إلى أوربا ،تستعد الجزائر لإقامة شراكات بمجرد توفر الظروف الملائمة وهذا من خلال إنجاز قدرات إضافية.

وقد تنوعت وتعددت المشاريع التصديرية للطاقة الشمسية إذ أتيحت وطرحت للجزائر العديد من المبادرات الدولية التي من شأنها فتح المجال أمام إمكانيات تصدير الطاقة الشمسية الجزائرية نحو الشبكات العالمية ولعل أهم هذه المبادرات نجد :الخطة الشمسية المتوسطة (MSP) ،مبادرة تقنية الصحراء والمشروع الجزائري الألماني (DESRTEC) ،مبادرة تقنية الصحراء الصناعية (DII) ،المشروع الجزائري اليباني صحراء صولار بريدر (SSB) المشروع المغاربي الأوربي في مجال الهيدروجين الشمسي ،ومشروع الربط الكهربائي العربي وقد تعطلت وفشلت مجموعة من هذه المشاريع وهنالك من أعيد تفعيلها وذلك لأسباب كثيرة في حين نجح البعض منها في سلك طريق له على أرض الواقع. [1]

ثالثا :إعادة تفعيل مشروع "ديزارتيك"

تبرز سياسة الدولة الجزائرية في قيامها بتفعيل وتنشيط المشاريع الطاقوية المستخدمة للطاقة الشمسية إلى إعادة النظر إلى أضخم مشروع للطاقة الشمسية ؛ألا و هو مشروع ديزارتيك Dezertec وهو مشروع استثماري بالشراكة الألمانية يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة Centrales Solaires ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح ،كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغدي إفريقيا أوربا الشرقية وكذلك الشرق الأوسط علما أن مشروع Dezertec ليس محصورا في إنتاج الطاقة بل يساهم أيضا في توفير مناصب الشغل ،إلى جانب مساهمته في تكوين وجمع الخبرات والكفاءات وتدريب اليد العاملة المحلية التي ترضى بالعمل في الظروف الصحراوية الصعبة.

ولقد بدأ تفعيل الأشغال الكبرى لهذا المشروع وكان من المتوقع إبرام الصفقة في بداية شهر أفريل ولكن تم إلغاءه للمرة الثانية وذلك بسبب الوباء العالمي kovid 19 وذلك بالرغم التحديات الكبرى إذ تتنافس أكثر من 12

[1] بوعشة إسمهان ،**جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية** ،أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية ،تخصص تجارة دولية ،جامعة محمد خيضر بسكرة ،سنة 2018–2019 ،ص ص 293–294.

دولة خاصة ألمانيا على وضع عملها وخبراتها وبسرعة في إنتاج التيار الكهروشمسي الأول في إفريقيا الشمالية الذي يحوي الجزائر،وذلك لتزويد أوربا ب 15% من احتياجاتها الطاقوية ،ويرقب خلال ذلك إنشاء أكثر من 12 مركزا شمسيا بحجم إنتاج يقدر ب 5 ميغاواط لكل مركز في إفريقيا الشمالية والشرق الأوسط [1]وتجدر الإشارة إلى أن الجزائر تعني اهتماما أيضا بالطاقة الشمسية الضوئية إذ بعد مشروع "المحطة الضوئية" الموصولة بالشبكة التي تم تنصيب مولدها فوق سطح المبنى الإداري لمركز cder مشروعا نموذجيا للاستعراض التكنولوجي ولدراسة مدى قابلية تطبيق التجهيزات واختبارها.وهو الأول من نوعه وطنيا ،أي أول محطة ضوئية تنتج جزء من الطاقة التي تنتجها في شبكة توزيع الكهرباء ذات الضغط المنخفض.[2]

ويتضح الاهتمام الألماني بالاستثماري في الطاقات المتجددة بالجزائر من خلال مشروع "ديزرتيك" حيث كانت الترقبات الأولى لبروز هذا المشروع والتي تعود فكرته إلى مبادرة من "نادي روما" أطلقها علماء وسياسيون عام 2003 بمشاركة "المركز الجوي الفضائي" في ألمانيا ،وتتضمن المبادرة أبعاد عدة ،أهمها تأمين الكهرباء النظيفة لدول منطقة شمال إفريقيا وأوربا أيضا ،وكذلك توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان الإفريقية التي تسعى لتجاوز أزمة مياه الشرب التي يتوقع أن تواجهها في المستقبل مع ازدياد شح مصادر المياه العذب فيها ،ويتوقع مخططو المشروع الضخم بدء العمل في المرحلة الأولى بعد عشر سنين تقريبا على أن ينتهي تنفيذه بالكامل عام 2050 ،ويشيرون إلى أنه سيحتاج في النهاية إلى استثمارات تقدر ب 400 بليون أورو تقريبا ،ينهي 350 بليون منها لبناء معامل متطور لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية

ويخصص الباقي لمد شركات من أعمدة التوتر العالي من مراكز الإنتاج إلى أوربا ،بإستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان أكثر من 15 % إلى 20% من قوة الكهرباء على رغم نقلها إلى ألاف الكيلومترات.

وفي هذا الصدد قالت وزيرة الدولة بيبر مايلي "فكرة ديزارتيك توفر موقعا يريح فيه الجميع ،ولا يمكننا تحقيق الإستفادة المشتركة من ديزارتيك إلا من خلال التعاون الوثيق المبني على الثقة"

الهدف من مشروع القطاع الخاص ديزارتيك هو توسيع إستخدام الطاقة المتجددة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط وتهيئة الظروف لتصدير الكهرباء إلى أوربا ،والحكومة الألمانية تؤيده بقوة السعي من أجل تحقيق قدر أكبر من إستخدام الطاقة المتجددة في شمال إفريقيا. وقد قدمت وزارة الخارجية الألمانية المشورة والدعم السياسي بشكل مستمر لمبادرة ديزارتيك الصناعية لتوليد الكهرباء بإستخدام الطاقة الشمسية ،وذلك إنشائها في جويلية 2009.

ولقد عزمت الجزائر على توقيع عقد الشراكة في 2010 ولكن تم رفض الصفقة وذلك لأسباب غير واضحة ومتعددة ولكن مع بداية السلطة الجديدة للجزائر قامت بإعادة تفعيل هذا المشروع كنقطة بداية حسنة في

[1] International l'actuel ,le magazine de l'économie et du partenariat international , N 124 ,Févier 2011 , p p 32-34.

[2]مجلة " Noor " مجلة تصدر كل ثلاث أشهر لمجموعة سونلغاز ،العددين 09-10 ،مارس 2010 ،ص 84.

مجال الطاقة الشمسية وتم تأجيله مدة أخرى بسبب الوباء العالمي وصعوبة إبرام هذه الصفقة تحت ظروف أمنية صعبة ،وفي "**الكتاب الأبيض**" أصدره أخيرا خبراء "**نادي روما**" توقعوا أن ينتج المشروع بين 2020–2025 نحو 60 تيراواط في السنة على أن ترتفع الكمية إلى 700 تيراواط عام 2050 بسعر 0.05 أورو للكيلو واط الواحد.

وبحسب خطط أخرى موضوعة للمستقبل ،يمكن أن يصل طول المنطقة الصحراوية التي سيستخدمها المشروع وصولا إلى أواسط القرن الحالي ،إلى نحو 200 كيلو متر بعرض 140 كيلو متر وتصل مساحتها إلى 27000 كلم² تزرع بملايين المرايا العاكسة للأشعة والمتصلة ببعضها البعض بحسب ما نشرته شركة "**سيمنس**" في نشرة خاصة حول الطاقات المتجددة مؤخرا تحت عنوان "**الطاقة الخضراء**" وأضافت أن هذه المساحة التي تشكل 0.3% من مساحة شمال إفريقيا والشرق الأوسط تكفي لتأمين إمدادات الطاقة من الطاقة الشمسية لدول المنتجة وتقوم بتصدير الكهرباء إلى دول أوربا.[1]

[1] راتور محمد ومداحي محمد ،**صناعة الطاقات المتجددة وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة**" حالة مشروع ديزرتيك" بدون طبعة وبدون نشر ،ص ص 148–149.

خلاصة الفصل الثاني

تعتبر الجزائر من الدول الغنية بكمون الطاقة الشمسية وذلك نظرا لمساحتها الواسعة وموقعها ومناخها الملائمين ،لذلك اتجهت كغيرها من دول العالم نحو هذا النوع من الطاقات كونها غير ناضبة ونظيفة ،حيث وضعت برنامجا يمتد من سنة 2011–2030 يهدف إلى استغلال مصادر الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها وذلك لتحقيق الاستقرار الاقتصادي وكذلك من أجل تحقيق الاستقلالية في مجال الطاقة وللوصول إلى هذه الأريحية يستلزم توفير مناخ أعمال جذاب للاستثمارات الأجنبية المباشرة وذلك لزيادة إرادات الدولة المالية وتحقيق التعلم عن طريق الاحتكاك ونقل الخبرة الأجنبية للعمال المحلين وبلوغ الأهداف المنشودة وصولا إلى مستقبل طاقوي أمن ونظيف بيئيا.

الخاتمة

الخاتمة

تسعى كل دول العالم إلى تحقيق الاكتفاء من الطاقة وذلك رغم تعدد مصادرها إلا أن الطاقات المتجددة تبقى دائما المرغوبة والمأمولة فيها.

إن الموقع الاستراتيجي للجزائر أهلها أن تكون ضمن أكبر الدول الغنية بالطاقة المتجددة وخاصة الشمسية منها بسبب اتساع مساحتها وتموقعها ضمن الحزام الشمسي.

تؤدي الطاقة الشمسية دورا متزايد الأهمية في جميع المجالات كونها تحافظ على البيئة وتسمح بمواجهة مشكل تغير المناخ وتضمن الموارد الطبيعية للأجيال الحالية والمستقبلية ،فضلا عن كونها طاقة غير ناضبة متجددة وحيوية تستخدم لتقليل الضغط على الوقود الأحفوري والمتسبب الرئيسي في تلوث البيئة ومحاولة تنويع الارادات الاقتصادية للدولة. وقد ركزت الأبحاث على تطوير وسائل الاستفادة من الطاقة الشمسية ومحاولة ايجاد الحلول العلمية والعملية للمشاكل التي تواجه استخداماتها سيما ارتفاع تكاليفها وتواضع كفاءتها وضعف آليات تخزينها.

ومن خلال ما تقدم في الدراسة تم إثبات أو نفي صحة الفرضيات كما يلي:

- تأكيد أن واقع الطاقة الشمسية يكمن في المشاريع المنجزة في كل من أدرار ،تمنراست ،تندوف سيدس بلعباس ،غرداية ،الجلفة ،النعامة وغيرها من المشاريع المنجزة والمستقبل في إقامة شراكات أجنبية مثل دزارتيك الألمانية؛
- تأكيد أن المؤسسات الاقتصادية في مجال الطاقات المتجددة غير كافية فهي متوفرة خاصة في الجزائر العاصمة وتفتقر إلى الحوكمة الراشدة وذلك بسبب فساد نظامها المعتمد؛
- تأكيد أن للأمن والاستقرار السياسي الدور الفعال في استقطاب الاستثمارات الأجنبية المباشرة فهي تدل على ثبات قوانينها والسلام الداخلي؛
- تأكيد أن بعض المناطق مزالت تعاني من بعد المرافق العمومية وذلك رغم توفر الجزائر على ثروات طبيعية هائلة تبقى معزولة وغير مكتفية أو مستفادة من جميع الخدمات الاجتماعية؛
- تأكيد أن الجزائر كغيرها من دول العالم تسعى إلى تنويع مصادرها الطاقوية وتوفير إمدادات طاقوية أمنة.

الخاتمة

نتائج الدراسة

تم التوصل إلى مجموعة من النتائج وذلك بعد الدراسة النظرية والتطبيقية للموضوع نوجزها فيما يلي:

- الطاقة عبارة عن محرك رئيسي للاقتصاد؛
- الجزائر غنية جدا بالثروات الطبيعية؛
- الطاقة الشمسية هي المعبر الآمن الذي تسعى الجزائر للمرور عليها لتحقيق الأمن الطاقوي؛
- تبقى استعمالات واستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر بسيطة وغير معممة؛
- الشراكة الأجنبية هي الآلية المعتمدة لتبادل الخبرات خاصة في التكوين.

التوصيات

نشير إلى جملة التوصيات التالية من أجل تحقيق ادماج أعمق للثروة الشمسية التي يزخر بها الجنوب الكبير في خطط واستراتيجيات التنمية الوطنية.

- التعاون في مجال البحوث وتطوير التقنيات وإقامة المشاريع المشتركة مع شركات أجنبية الرائدة في صناعات الطاقات المتجددة وعلى الأخص الطاقة الشمسية؛
- توعية وتحسيس المواطنين حول الاستخدام المنزلي للألواح الشمسية ودعم اقتناء نظم الطاقة الشمسية؛
- تعميم الإمداد بالكهرباء التي يتم توليدها بالطاقة الشمسية إلى المناطق النائية والمعزولة عن شبكة الكهرباء التقليدية؛
- انشاء وحدة البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والتركيز على اجراءات البحوث الخاصة بتعزيز استخدام الطاقة الشمسية في القطاع الزراعي؛
- إجراء بحوث صناعية لتطوير نظم توليد الطاقة الكهروضوئية بهدف تخفيض تكلفتها.

أفاق الدراسة

من خلال اجرائنا لهذه الدراسة تبين لنا عدة مواضيع جديرة بالبحث نذكر أبرزها:

- دور الاستثمارات الأجنبية المباشرة في تصدير الطاقة الشمسية في الجزائر؛
- أثر تصدير الطاقة الشمسية على الاقتصاد الوطني بين الواقع و المأمول.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

أولا :المراجع باللغة العربية

- **الكتب**

1) بن رمضان أنيسة ،دراسة اشكالية استغلال الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمو الاقتصادي ،دار هومة ،الجزائر ،سنة 2014.

2) محمد خالد رستم ،التنظيم القانوني للبيئة في العالم ،الطبعة الأولى ،منشورات الحلي الحقوقية لبنان ،سنة 2006.

3) علي أحمد هارون ،جغرافيا المعادن ومصادر الطاقة ،دار الفكر العربي ،الطبعة الأولى ،مصر سنة 2008.

4) سعدون سمير وعبد الله بلال ومحمود ناصر ،الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها ،دار اليازوري الطبعة الأولى ،عمان–الأردن ،سنة 2011.

5) هاني عمارة ،الطاقة وعصر القوة ،دار غيداءا للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى ،عمان–الأردن سنة 2012.

- **الأطروحات و رسائل الماجستير**

✓ **الأطروحات**

1) بوعشة إسمهان ،جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية ،أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية ،تخصص: تجارة دولية ،جامعة محمد خيضر بسكرة ،سنة 2018–2019.

2) دين مختارية ،ترشيد استخدام الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المستدامة–دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر– أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،تخصص: تقنيات كمية مطبقة ،جامعة عبد الحميد بن باديس–مستغانم– ،سنة 2018–2019 .

3) سليمان كعوان ،دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة–حالة الجزائر– أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،تخصص: اقتصاد البيئة ،جامعة باجي مختار–عنابة– ،سنة 2015–2016.

قائمة المراجع

✓ **رسائل الماجستير**

1) بوعشير مريم ،دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة منتوري ،قسنطينة–الجزائر ،سنة 2010.

2) ذبيحي عقيلة ،الطاقة في ظل التنمية المستدامة ،مذكرة ماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة منتوري ،قسنطينة–الجزائر ،سنة 2009.

3) رضوان سلامة ،الإعلام والبيئة ،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،كلية العلوم السياسية والإعلام جامعة الجزائر ،سنة 2005–2006.

4) سمير بن محاد ،استهلاك الطاقة في الجزائر ،دراسة تحليلية وقياسية ،رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية ،جامعة الجزائر ،سنة 2008–2009.

✓ **المجلات العلمية**

1) طالبي محمد وساحل محمد ،أهمية الطاقات المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة –عرض تجربة ألمانيا–مجلة الباحث ،العدد 06 ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة مرباح ،ورقلة الجزائر سنة 2008.

2) عبد الرؤوف رهبان،الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة "دراسة في جغرافية الطاقة" ،مجلة جامعة دمشق –المجلد 27– ،العدد الأول والثاني ،سوريا ،سنة 2011.

3) مركز الدراسات والبحوث ،غرفة الشرقية ،اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية ،مجلة موسمية رسمية.

4) هشام الخطيب ،الطاقة المتجددة في الوطن العربي ،مجلة النفط والتعاون العربي opec ،العدد 85.

5) مجلة النفط والتعاون العربي ،المجلد 32 ،العدد 118 ،سنة 2006.

6) كبيرة سميرة وعادل مستوي ،الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة "مشروع الطاقة" المتجددة في الجزائر "رؤية تحليلية أنية ومستقبلية" ،مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية جامعة المسيلة ،الجزائر ،العدد 14 ،سنة 2015.

7) مجلة "**NOOR** "،مجلة تصدر كل ثلاثة أشهر لمجموعة سونلغاز ،العددين 09–10 ،مارس 2010.

8) مجلة الطاقة و المناجم ،مزايا الطاقة الشمسية ،وزارة الطاقة والمناجم بالجزائر ،العدد 08 جانفي 2008.

9) بوجمعة بلال وحمزة خيرجة ،معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها –مقاربة تحليلية إستشرافية– كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة أدرار،العدد الاقتصادي 02 ،مجلد 05 ،سنة جوان 2014.

قائمة المراجع

- **الملتقيات**

1) عقيلة مليكة وكتافة شافية ،الاستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة ،مداخلة في الملتقى الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة المنعقد في جامعة فرحات عباس سطيف–الجزائر ،07–08 أفريل 2008.

- **المؤتمرات**

1) مؤتمر الطاقة العربي العاشر ،الورقة القطرية حول الجزائر –أبوظبي ،27–29 أكتوبر 2014.

2) عمر شريف ،اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها ،المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ،جامعة سطيف ،سنة 2008.

- **التقارير الدولية والجرائد**

1) شركات ألمانية مستعدة للاستثمار في مشروع "كابل الطاقة الشمسية " بين الجزائر وأوربا نشر في الفجر 19 جوان 2009.

- **النصوص القانونية والتنظيمية**

1) القانون رقم 98–11 في 22 غشت 1998 ،والمتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 98–02 ،الجريدة الرسمية رقم 62/ 1998.

2)القانون رقم 03–10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 ،والمتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة الجريدة الرسمية الجزائرية رقم 2003/43.

3) قانون رقم 02–01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 ،يتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات الجريدة الرسمية ل :ج ج د ش رقم 08 .

4) القانون رقم 99–09 المؤرخ في 28 يوليو 1999 ،المتعلق بالتحكيم في الطاقة ،الجريدة الرسمية الجزائرية رقم 1999/51.

5) مرسوم تنفيذي رقم 04–92 المؤرخ في 25 مارس 2004 ،يتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء الجريدة الرسمية ل : ج ج د ش رقم 19.

6) مرسوم تنفيذي رقم 04–92 المؤرخ في 25 مارس 2014 ،يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة ،الجريدة الرسمية الجزائرية ،2004/52.

7) مرسوم تنفيذي رقم 15–69 المؤرخ في 11 فيفري 2015 ،يحدد كيفيات اثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات ،الجريدة الرسمية الجزائرية ،رقم 2015/09.

8) المرسوم الرئاسي رقم 16 – 262 المؤرخ في 13 أكتوبر 2016 ،والمتضمن التصديق على اتفاق باريس حول التغيرات المناخية الجريدة الرسمية ل :ج ج د ش رقم 60.

- **المواقع الإلكترونية**

1) شهرزاد بوزيدي ،فوزي بن زيد ،نبذة عن الطاقة المتجددة

www.rcreee.org.18/05/2020,21:30.

2) «How dosolar pamels worh » www.li vercience.com,retrived. 02/04/2020,tins,17:30.

3) www.solar nipets.com, 2015, p15, 14/04/2020,11:11.

4) www.renevlable Energ Market-Fact Sheet, IEA.com 25/05/2020, 20:30.

5) أسماء الخولي ،الإستثمارات الطاقة المتجددة المتوقعة عالميا

www.aawast.com, 14/04/2020 ,11 :55.

5) www.amdi.dz /index.php/ar/les energies renouvelables ,13/05/2020, 19 :16.

6) www.ultraswt.com 30/05/2020, 08 :30 .

الملاحق

مقدمة

تعبر الطاقة عن القدرة التي يمتلكها نظام معين لإعطاء قوة قادرة على إنجاز عمل ،ففي عالمنا المعاصر من يملك الطاقة يملك القوة. وتختلف أنواع الطاقة باختلاف مصادرها ومن أبرز مصادر الطاقات المتجددة ؛نجد الطاقة الشمسية هي المصدر الأساسي لكل أنواع الطاقة على كوكب الأرض ،فحرارة الشمس هي السبب في تكون الوقود الأحفوري والنفط والغاز الطبيعي ،وهي سبب حركة الرياح كما أنها السبب في تبخر المياه من المسطحات المائية وتساقط الأمطار.

والأهم من هذا فهي السبب في الحفاظ على حرارة كوكب الأرض المناسبة للتمكن من العيش عليه ،والجزائر تزخر بثرواتها الطبيعية التي تؤهلها لتكون من بين أحسن الدول القوية اقتصاديا في مجال الطاقات المتجددة.

استنادا لما سبق يتم طرح الإشكالية التالية :**فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر؟؟**

ومن التساؤل الرئيسي يمكن أن نطرح التساؤلات الفرعية التالية :

- **هل المؤسسات الاقتصادية العاملة في مجال الطاقات المتجددة كافية لإنجاز المشاريع الإستثمارية ؟؟**
- **كيف يمكن تحسين مناخ الأعمال لجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة في الجزائر؟؟**
- **هل يلقى الواقع المعاش من استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر القبول من طرف السكان؟؟**
- **فيما يكمن المستقبل المرغوب للطاقة الشمسية في الجزائر؟؟**

بناءا على التساؤل المطروحة سابقا تم وضع الفرضية الرئيسية التالية:

يتمثل واقع الطاقة الشمسية في الجزائر في المشاريع المنجزة ويتجسد المستقبل بالخطط الاستراتيجية المبرمجة في ذلك.

مقدمة

وتنبثق من هذه الفرضية عدة فرضيات فرعية نذكر:

- **المؤسسات الاقتصادية في مجال الطاقات المتجددة غير كافية وتفتقر للحوكمة الراشدة.**
- **يمكن تحسين مناخ الأعمال من خلال توفير الأمن والاستقرار السياسي .**
- **تتميز الجزائر بثرواتها الطبيعية التي تؤهلها لتلبية رغبات سكانها بكامل ربوع الوطن.**
- **تسعى الجزائر لتنويع مصادرها الطاقوية والاعتماد على الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها.**

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بالطاقة الشمسية ،توضيح كيفية استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر ،الإشارة إلى الاستخدامات الحالية والمستقبلية للطاقة الشمسية في الجزائر ،تبيان المستقبل المرغوب للطاقة الشمسية.

ولتحقيق هذه الأهداف تم إتباع المنهج الوصفي التحليل وذلك لإلمام بكافة جوانب موضوع الدراسة النظرية والتبطيقية.

تم تقسيم موضوع الدراسة إلى:

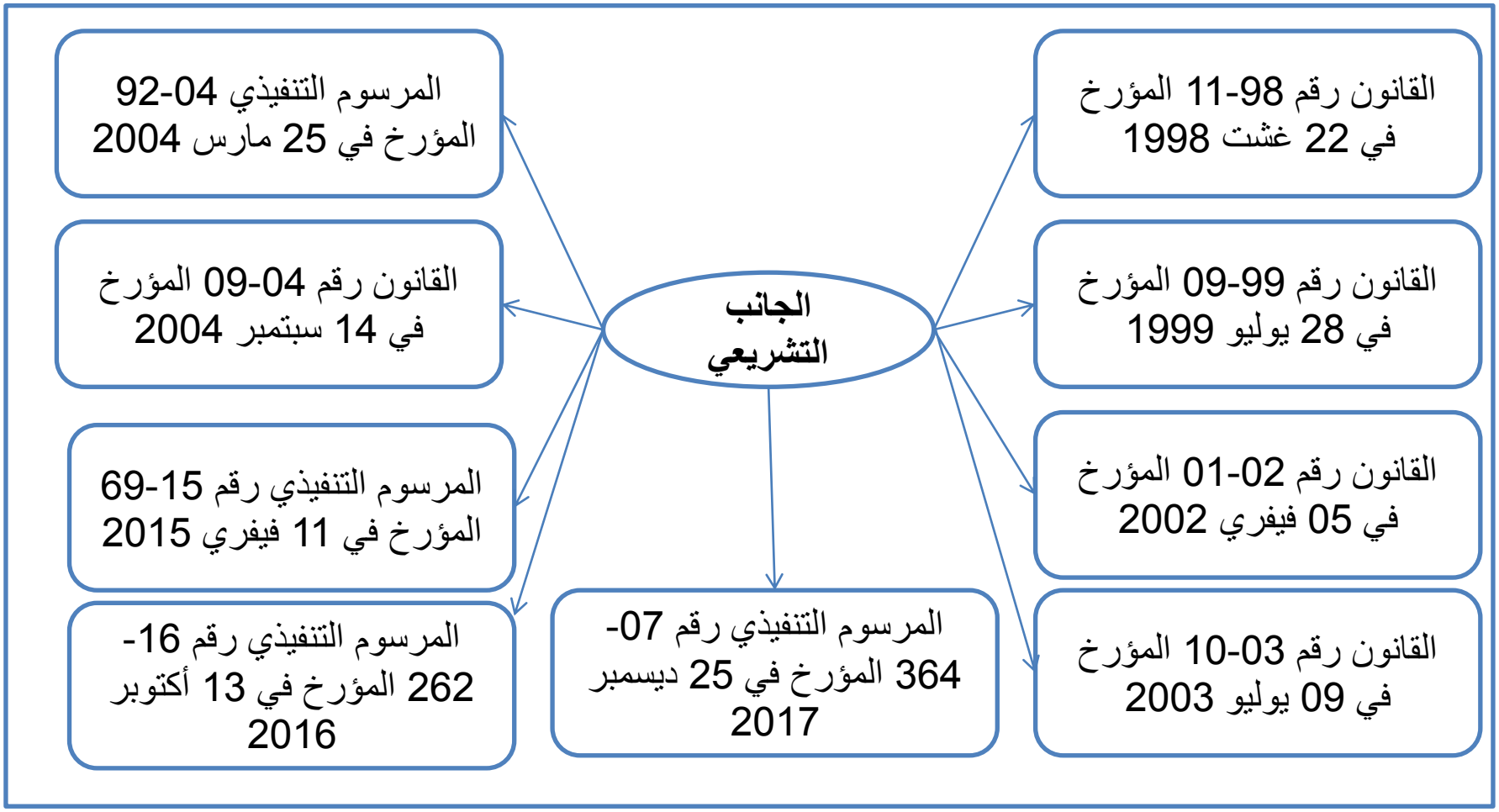
الفصل الأول :الأدبيات النظرية للطاقة الشمسية والذي بدوره ينقسم إلى:

- **المبحث الأول** :ماهية الطاقة الشمسية.
- **المبحث الثاني** :الدراسات السابقة والقيمة المضافة.

الفصل الأثاني :الطاقة الشمسية في الجزائر واقعها ومستقبلها وينقسم إلى:

- **المبحث الأول** :عموميات الطاقة الشمسية في الجزائر.
- **المبحث الثاني** :كيفية إحتضان الجزائر للطاقة الشمسية.

الشكل:الجانب التشريعي للطاقة المتجددة في الجزائر



المصدر: من إنجاز الطالبة بالاعتماد على الجريدة الرسمية للطاقات المتجددة.

هذه القوانين تسعى لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال سن الأنظمة والقواعد التي تلزم المؤسسات الفاعلة في هذا النظام باحترامها وبالتالي حماية البيئة من التلوث.

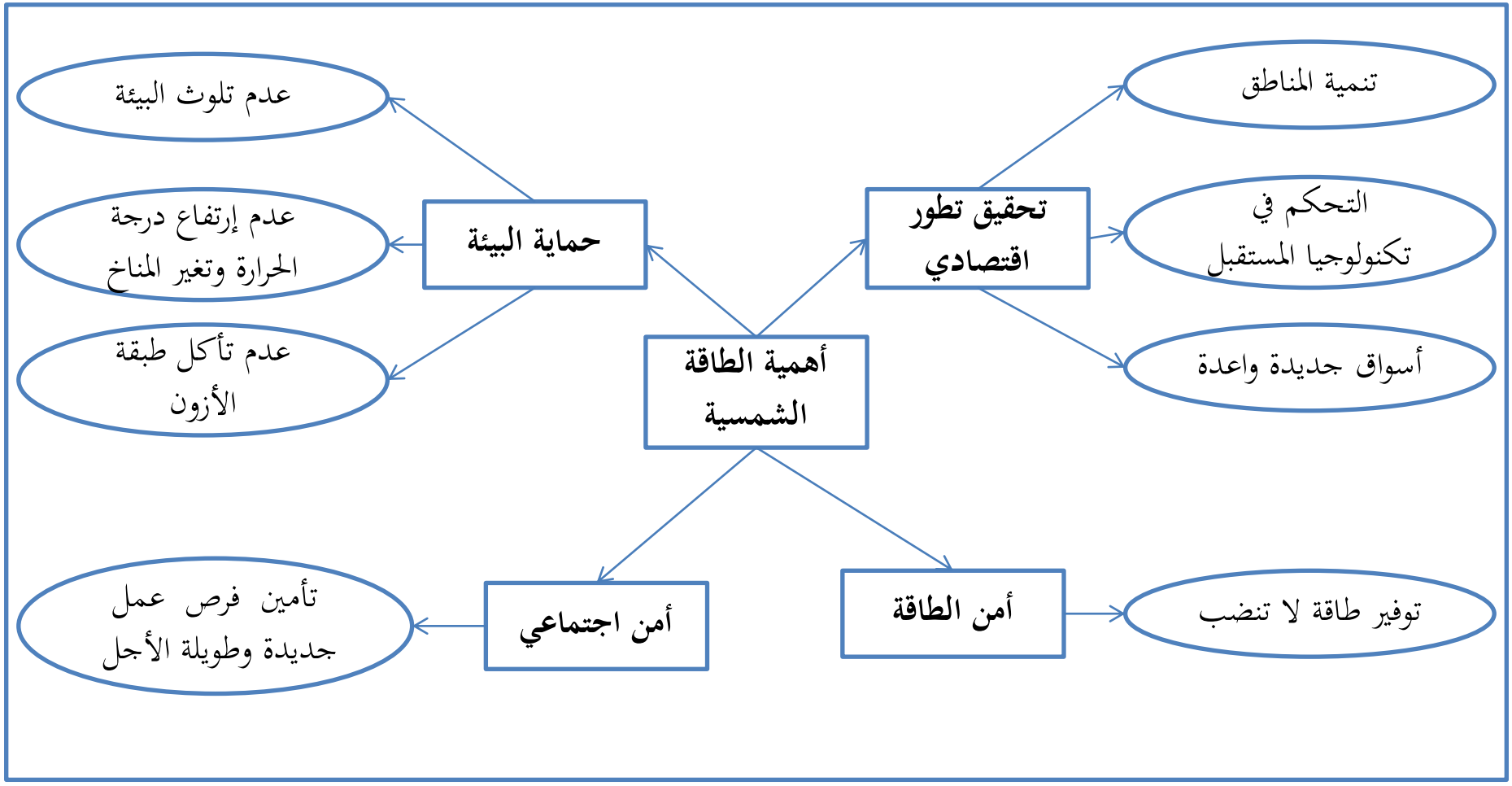
الجدول: توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة (%)	04	10	86
معدل مدة إشراق الشمس سا /السنة	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها ك.واط/سا م²/سنة	1700	1900	2650

المصدر: الطاقة المتجددة على الموقع: énergies renouvelables www.andi.dz/index.php/ar/les.

يتضح من خلال الجدول أعلاه أن الجزائر تتوفر على مخزون شمسي ضخم ،حيث فاقت نسبة الشمس السنوية 2000 سا/سنويا على كامل التراب الوطني ،كما ان الصحراء الجزائرية تمتلك أعلى مستوى إشراق شمسي ،ولقد صنفت الجزائر من بين أكبر ثلاث دول وأحسن مواقع إنتاج الطاقة الشمسية في العالم.

الشكل:أهمية الطاقة الشمسية



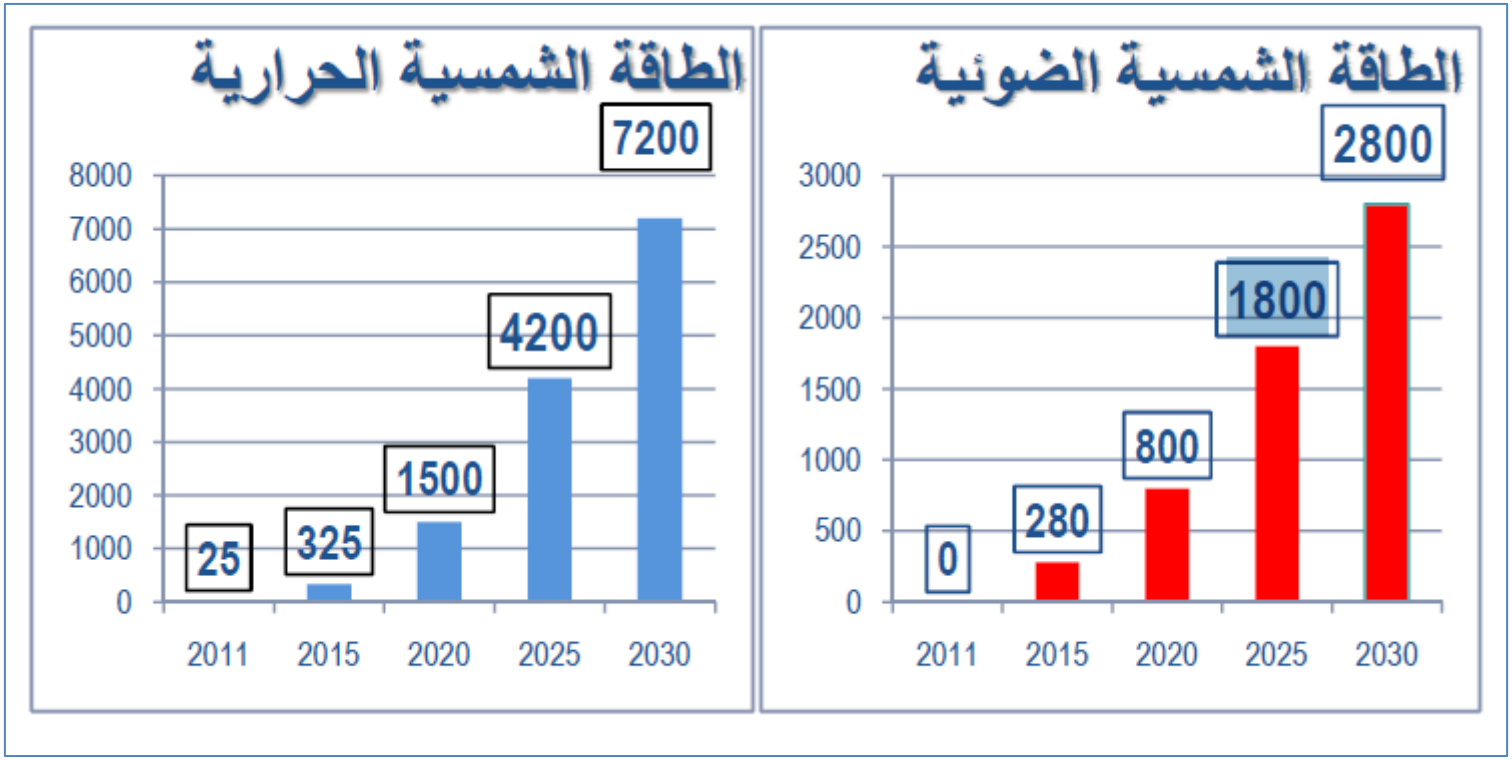
المصدر: تكواشد عماد ،واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،جامعة الحاج لخضر-باتة،2011-2012 ،ص 59.

الجدول:مشروع تزويد 20 قرية بالخلايا الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية في البلديات التالية

الولاية	البلدية	عدد الأسر المستهدفة	أنواع أنظمة	التزويد	(كيلو واط كالوري)
			1,5	3	6
تندوف	غار جبيلات	66	0	9	1
	أم العسل	42	0	5	1
	تندوف	48	0	0	4
أدرار	مطارفة	33	1	5	1
	تيميمون	12	0	2	7
إليزي		150	6	6	8
تمنراست	تمنراست	18	0	1	1
	إدلس	123	1	6	7
	عين أمقل	102	0	1	8
	تازروك	282	2	14	16

المصدر: ministre de l'énergie et des mines ,présentation des 20 village solaire dans le sud algérienne, disponible sur : « http ://www.mem-algiria.org/fr/enr/énergie 20% solaire /pres 20 –village .htm ».

الشكل:إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بحلول 2030



المصدر:ريم بوعروج ،الطاقة الكهربائية في الجزائر ،مجلة كهرباء العرب ،العدد 18 ،سنة 2012 ،ص 64.

الجدول :مخطط تطوير الاستثمارات في الطاقة الشمسية بمنطقة الجنوب

المحطات	المنطقة	القدرة (ميغاواط)	التكلفة التقديرية مليون أورو
محطة الطاقة الشمسية الثانية	المغير (الوادي)	80	322
محطة الطاقة الشمسية الثالثة	النعامة	70	285
محطة الطاقة الشمسية الرلبعة	حاسي الرمل	70	285

المصدر:هاجر بريطل ،دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية ،كلية العلوم الاقتصادية ،جامعة محمد خيضر –بسكرة ،سنة 2015-2016 ،ص 128.

تسعى الجزائر لإنجاز ثلاث محطات لإنتاج الطاقة الشمسية الهجينة من خلال اتباع إستراتيجية الشراكة الأجنبية بين الشركة الجزائرية للطاقة والشركة الإسبانية Abengoa بالمواصفات المبينة في الجدول أعلاه.

كما تعمل الجزائر على تفعيل المشروع الألماني ديزارتيك بهدف توسيع إستخدامات الطاقات المتجددة ولتأمين إمدادات الطاقة من الطاقة الشمسية للدول المنتجة وتقوم بتهيئة الظروف **لتصدير الكهرباء** إلى الدول الأوروبية.

الخاتمة

تسعى الجزائر إلى التوجه نحو إستغلال الطاقات المتجددة ،ومن خلال ما تقدم في الدراسة تم إثبات صحة الفرضيات كما يلي:

- **تأكيد أن واقع الطاقة الشمسية يكمن في المشاريع المنجزة في كل من أدرار ،تمنراست ،تندوف ،سيدي بلعباس غرداية الجلفة النعامة وغيرها من المشاريع المنجزة والمستقبل في إنشاء المحطات الهجينة في كل من المغير والنعامة وحاسي الرمل،وتفعيل مشروع ديزارتيك الألمانية؛**
- **تأكيد أن المؤسسات الاقتصادية في مجال الطاقات المتجددة غير كافية وتفتقر إلى الحوكمة الراشدة وذلك بسبب فساد نظامها المعتمد.**
- **تأكيد أن للأمن والاستقرار السياسي الدور الفعال في استقطاب الاستثمارات الأجنبية المباشرة فهي تدل على ثبات قوانينها والسلام الداخلي وشعور المستثمرين بالأمان؛**
- **تأكيد أن بعض المناطق مازالت تعاني من بعد المرافق العمومية وذلك رغم توفر الجزائر على ثروات طبيعية هائلة تبقى معزولة وغير مكتفية أو مستفادة من جميع الخدمات الاجتماعية؛**
- **تأكيد أن الجزائر كغيرها من دول العالم تسعى إلى تنويع مصادرها الطاقوية وتوفير إمدادات طاقوية أمنة.**

الخاتمة

من خلال ما سبق تم التوصل إلى مجموعة من النتائج نوجزها فيما يلي:

- **صنفت الجزائر وإيران ومنطقة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية من أكبر وأحسن مواقع إنتاج الطاقة الشمسية في العالم؛**
- **الطاقة الشمسية هي المعبر الآمن الذي تسعى الجزائر للمرور عليه لتحقيق الأمن الطاقوي؛**
- **تبقى استعمالات واستخدامات الطاقة الشمسية في الجزائر بسيطة وغير معممة؛**
- **الشراكة الأجنبية هي الآلية المعتمدة لتبادل الخبرات خاصة في تكوين وتدريب العمال؛**
- **تتكون الشمس من 70,6 %من الهيدروجين تقريبا و27,4 %من الهيليوم.**

نشير إلى بعض التوصيات التي نذكر منها :

- **التعاون في مجال البحوث وتطوير التقنيات؛**
- **توعية وتحسيس المواطنين حول الاستخدام المنزلي للألواح الشمسية؛**
- **تعميم الإمداد بالكهرباء في كافة ربوع الوطن؛**
- **إنشاء وحدة البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة؛**
- **إجراء بحوث صناعية لتطوير نظم توليد الطاقة الكهروضوئية بهدف تخفيض تكلفتها.**