

**UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU**  
**Faculté des sciences économiques, commerciales et de gestion**  
**Département des sciences économiques**

**Mémoire en vue d'obtention d'un diplôme de master**  
**Spécialité « Économie de développement »**

**Le sujet/**

**LA VALORISATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN  
ALGÉRIE : ENJEUX ET DÉFIS**

***Établi par***

Farsi Syla

Chiloua Calisto Armando

***Sous la direction de***

Dr RAHMOUNI Djamila

***Jury composé de***

**Président :** Dr BERBAR MOULOUD, Maitre de conférence classe A, UMMTO.

**Examineur :** Dr SMADI AMINA, Maitre de conférence classe A, UMMTO.

*Thème :*

**LA VALORISATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN  
ALGÉRIE : ENJEUX ET DÉFIS**

---

## *Remerciement*

*On tient à remercier notre Dieu qui nous a donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire .*

*notre promotrice M<sup>me</sup> Rahmouni Djamila maître de conférences à l'université de Tizi Ouzou qui a accepté de nous encadrer , et on la remercie particulièrement pour son aide précieux, c'est conseils durant le long du travail*

*Tous les membres du jury qui ont accepté d'évaluer et d'examiner notre travail .*

*Notre responsable de master M<sup>me</sup> Akloune Et tous les enseignants qui ont contribué à la réussite de notre promotion du Master «économie du développement» 2020 2021*

*toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

---



---

*Dédicace*

*Je dédie se mémoire de fin d'études :*

*A Mes Cher parents qui m'ont donné la vie, et qui ont toujours a mes côtés .*

*A Mon très cher frère et Mes très chère sœurs qui ont était présent avec moi dans les pires et les bonnes moments , qui m'ont encouragé et soutenir*

*A Mes chers amis et proches*

*Silya*

---

---

*Dédicace*

*Je dédie se mémoire de fin d'études :*

*A Mes Cher parents qui ont toujours a mes côtés .*

*A Mes frères et Mes sœurs*

*A Mes oncles Alberto et Antonia qui m'ont aidé et soutenir durant mon parcours universitaire*

*A Mes chers amis*

*Calisto Armando*

---

---

---

## ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISES

- **EnR** : Énergies renouvelables
- **CDER** : Centre de développement des énergies renouvelables, affilié au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.
- **Era** : Salon international des énergies renouvelables, des énergies propres et du développement durable.
- **IAER** : Institut algérien des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, affilié au ministère de l'énergie et des mines
- **NEAL** : New energy algéria : filiale des groupes sonalgaz, sonatrach et SIM, elle est chargée du développement des projets des énergies renouvelables
- **URAER** : Unité de recherche appliquée en Énergie renouvelables
- **URAERMS** : Unité de recherche appliquée en Énergie renouvelables en milieu saharien
- **CRTSE** : Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergie
- **AIER** : Institut algérien des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
- **CREDEG** : centre de recherche et développement de l'électricité et du gaz
- **APRUE** : L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie en Algérie
- **NEAL** : New Energy Algeria
- **CDER** : Centre de développement des énergies renouvelables

# SOMMAIRE

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Les potentialités des énergies renouvelables en Algérie.....</b>	<b>4</b>
Section 01 : Généralités sur les énergies renouvelables.....	5
Section 02 : Le socle de ressources des énergies renouvelables en Algérie.....	16
Section 03 : Les principaux avantages et inconvénients des énergies renouvelables...	18
<b>Chapitre II : La gestion des énergies renouvelables en Algérie.....</b>	<b>22</b>
Section 01 : Cadre juridique et institutionnel de la gestion des énergies renouvelables en Algérie.....	23
Section 02 : Programme national de développement des énergies renouvelables.....	27
Section 03 : La transition énergétique en Algérie : facteurs promoteurs et obstacles..	33
<b>Chapitre III : La valorisation des énergies renouvelables.....</b>	<b>38</b>
Section 01 : Projets hors wilaya de Tizi-Ouzou.....	39
Section 02 : Projets localisés au niveau du territoire de la wilaya de Tizi-ouzou.....	48
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>64</b>

**INTRODUCTION GÉNÉRALE**

Depuis la révolution industrielle, les politiques de développement économique ont conduit à une dégradation considérable de la planète par la surexploitation des ressources naturelles et la pollution (DEGLA et BEN AHMED, 2017). L'une des ressources qui reste fortement mobilisée, aussi bien dans les pays industrialisés que ceux qui sont en voie de développement, est « l'énergie » considérée comme étant le moteur de toute croissance économique depuis des années.

La production d'énergie est un défi de grande importance pour les années à venir, en effet, les besoins énergétiques des pays industrialisés ne cessent d'augmenter. Par ailleurs, les pays en voie de développement auront besoin de plus en plus d'énergie pour mener à bien leur développement (VAN DU YSEN et JUMEL, 2008). L'Algérie dispose d'importantes réserves énergétiques, et elle est l'un des pays le mieux classés dans ce sens. Toutefois, comme nous le savons tous, la plus grande partie de l'énergie consommée actuellement provient de l'utilisation de combustible fossile, tel que : le pétrole, le gaz naturel, etc. Les études et les prévisions récentes nous alertant que la malédiction de ces ressources conduira à l'épuisement total des réserves, ce sans passer sans mettre l'accent sur leurs impacts négatifs sur l'environnement et les dangers qui en découlent. Pour cela, il est nécessaire de chercher d'autres solutions de remplacement, en l'occurrence les énergies renouvelables, comme l'énergie solaire photovoltaïque, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique, biomasse et géothermique, qui représentent une solution de remplacement parfaite, et qui sont de plus en plus utilisées. De nos jours, ce type d'énergie n'est pas seulement gratuit et inépuisable, mais aussi propre pour l'environnement : étant découverte pour un monde meilleur et propre, d'une source d'origine naturelle dont le renouvellement est suffisamment rapide.

### **Problématique**

L'intérêt pour les énergies renouvelables (EnR) est relativement récent. Avant le choc pétrolier de 1973, aucun pays développé ne s'intéressait aux énergies alternatives. Ce n'est qu'à partir du moment où le prix des hydrocarbures a quadruplé en quelques mois, que les pays développés ont pensé à se tourner vers les énergies alternatives (HAMITI, D ; BOUZADI-DAOUD, S ; 2021). Actuellement, dans le monde entier, des chercheurs ont adopté cette nouvelle méthode pour la production d'électricité, et ils ont tourné vers les ressources des énergies renouvelables, qui offrent un potentiel considérable de développement industriel pour les entreprises : Cela se définit par la forte croissance des marchés mondiaux des énergies renouvelables, car malgré la crise économique mondiale, les investissements réalisés dans le secteur en 2010 ont dépassé

200 milliards de dollars (Jean-Louis Bal, 2012)<sup>1</sup>. Dans ce contexte, ces énergies sont appelées à remplacer les autres ressources fossiles, ainsi l'exploitation des énergies renouvelables a connu une forte croissance ces dernières années, elles sont considérées comme l'un des piliers les plus importants pour le développement local durable d'un pays. L'énergie solaire en Algérie présente un potentiel significatif, en effet, le pays reçoit plus de 3000h de soleil par an avec un niveau d'ensoleillement très élevé, la moyenne annuelle d'ensoleillement solaire quotidienne varie de 5 à 7 kW/m<sup>2</sup>. Conscient de cet avantage remarquable, le pouvoir public algérien a mis en place un riche programme visant l'augmentation de la part des ressources renouvelables en matière de création énergétique d'ici 2030. L'objet de cette recherche est d'analyser l'état de l'exploitation actuelle de ce potentiel, et de s'arrêter sur les principaux programmes et projets liés à sa valorisation, notre question fondamentale est alors :

***Quelle est la situation actuelle de l'exploitation des énergies renouvelables en Algérie, et quelles sont les principales réalisations concrétisées dans ce domaine ?***

Questions secondaires :

- *Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ? et quels sont ses types ?*
- *Quel est le potentiel algérien en matière des énergies renouvelables ?*
- *Quel cadre juridique et institutionnel lié à la valorisation des énergies renouvelables caractérise la sphère algérienne ?*
- *Quelles sont les actions engagées en matière d'exploitation des énergies renouvelables ?*
- *Quels sont les principaux projets ayant permis une valorisation du potentiel des énergies renouvelable ?*

### **Hypothèses**

Notre recherche s'articule autour de trois hypothèses qui stipulent :

- H01 : L'Algérie est l'un des pays les plus riches en ressources renouvelables pouvant être à l'origine de création énergétique.

---

<sup>1</sup> Voir annexe 01

- H02 : Le pouvoir public algérien a mis en place des institutions permettant la valorisation de ce potentiel et il a lancé un programme ambitieux, qui mérite d'être mieux soutenu et encadré.
- H03 : Des prémisses de projets prometteurs commencent à émerger dans ce créneau d'activité, et elles vont dans une dynamique valorisante de cette richesse remarquable.

### **Méthodologie de recherche**

La démarche de recherche adoptée est celle qui cadre avec les principes de la démarche « hypothético-déductive », qui consiste à formuler des questions, puis leur formuler des réponses provisoires par appel à un corpus théorique. Celles-ci seront ensuite vérifiées par des enquêtes empiriques en vue de s'assurer de leur véracité.

Ainsi, notre recherche théorique va porter sur le cadrage conceptuel de la notion clé sujet de notre étude, qui est celle des énergies renouvelables, cette investigation théorique sera complétée par étude pratique en nous référant aux réalités propres à notre terrain d'étude.

### **Plan de recherche**

Pour mener à terme notre recherche, nous avons subdivisé notre analyse en trois chapitres complémentaires : Le premier porte sur la présentation des potentialités en énergies renouvelables dans le cas du territoire algérien, où nous traitons dans une première section l'origine du concept d'énergies renouvelables, sa définition et ses types, puis nous présenterons dans une seconde section le socle ressources en énergie renouvelables dont jouit l'Algérie.

Le deuxième chapitre porte sur l'analyse du cadre de la gestion des énergies renouvelables en Algérie, où l'on s'arrêtera sur le cadre institutionnel et juridique, puis nous présenterons le programme national de développement des énergies renouvelables, pour finir avec la présentation des stimulateurs et obstacles de la transition énergétique

Le troisième et dernier chapitre porte sur la présentation de quelques projets inscrits dans la perspective de valorisation des énergies renouvelables, où nous consacrons la première section à la présentation de projets hors wilaya de Tizi-Ouzou, pour ensuite recentrer notre analyse sur des entreprises localisées au niveau du territoire de ladite wilaya.

**CHAPITRE I: POTENTIALITÉS DES ÉNERGIES  
RENOUVELABLES EN ALGÉRIE**

## **Introduction du chapitre I**

La consommation mondiale d'énergie ne cesse de croître posant des questions cruciales sur l'effet de serre et l'amenuisement des ressources énergétiques. Aujourd'hui plus de 85% de l'énergie produite est obtenue à partir des matières fossiles comme le pétrole, le charbon, le gaz naturel ou de l'énergie nucléaire. Les formes de production d'énergies non renouvelables engendrent une forte pollution environnementale par rejet des gaz à effet de serre qui provoque un changement climatique irréversible ou dans le cas du nucléaire une pollution par radiations de longue durée qui pose le problème, aujourd'hui non résolu, du stockage des déchets radioactifs .

Les énergies renouvelables est une énergie exploitée par l'homme ,de telle manière que ces réserves n'es épuisent pas . En d'autres termes , sa vitesse de formation doit être plus grande que sa vitesse d'utilisation. Les énergies renouvelables sont des formes d'énergie qui proviennent d'une source renouvelable, c'est-à dire une source qui se renouvelle assez rapidement de telle sorte que l'utilisation actuelle n'ait pas d'impact sur la disponibilité future. Elles présentent des énergies de flux puisqu'elles se régénèrent d'une manière permanente (les flux solaires, le vent, etc.). Par conséquent, elles ont des caractéristiques différentes des énergies fossiles qui sont plutôt des énergies de stock.

### **Section 01 : Généralités sur les énergies renouvelables**

#### **1- Aperçu historique sur les énergies renouvelables**

Le mot « énergie » vient du Grec Ancien « énergeia », qui signifie « La force en action ». Ce concept scientifique est apparu avec Aristote et a fortement évolué au cours du temps. Aujourd'hui, l'énergie désigne « la capacité à effectuer des transformations ». Par exemple, l'énergie c'est ce qui permet de fournir du travail, de produire un mouvement, de modifier la température ou de changer l'état de la matière. Toute action humaine requiert de l'énergie : le fait de se déplacer, de se chauffer, de fabriquer des objets et même de vivre .

L'histoire de l'homme a été substantiellement marquée par l'évolution des sources d'énergie libre qu'il a su ou pu utiliser. Jusqu'à il y a environ 500 000 ans, la seule énergie libre à la disposition de l'homme était sa propre énergie. En maîtrisant le feu pour chauffer, cuire, éclairer ou travailler les métaux, il a franchi la première marche de son apprentissage énergétique. Sont

venues ensuite l'utilisation de l'énergie animale domestiquée, éolienne, hydraulique, thermique à cycles, chimique, électrique, nucléaire, solaire, etc. Chacune de ces étapes a été l'occasion d'une évolution le plus souvent majeure des structures des sociétés humaines . KABOUCHE AZOUZ (2012) retrace l'origine historique de l'avènement de la consommation énergétique, il considère que l'homme a toujours fait recours à cette dernière et il fait remarquer que : « Cette consommation était relativement linéaire et l'origine presque exclusivement renouvelable (biomasse, énergie hydroélectrique, énergie animale, ...) jusqu' à la révolution industrielle. C'est durant cette période, marquée par des développements industriels toujours plus énergivores, que l'essor des énergies fossiles (essentiellement le charbon à l'époque) a vu le jour. Leur consommation commença alors à augmenter de façon exponentielle. La découverte du charbon, si abondant dans la nature et les avancées technologiques dans son utilisation sont à l'origine de la révolution industrielle. La prospérité et l'expansion post-industrielle de l'après-guerre sont indéniablement liées à l'usage du pétrole et puis après le gaz naturel. L'un de ses fruits ; l'énergie électrique (...). Pour l'homme moderne, le rêve de domination de la nature s'est traduit essentiellement par une tension obsessionnelle vers une production et une consommation toujours plus grandes et plus excessives. Extraire de la nature un maximum de bien-être matériel a été, et demeure pour une large part, l'idéal des sociétés industrielles et a fortiori des pays en développement. Chacun dès lors garde les yeux rivés sur le taux de croissance du PIB, qui de simple indicateur économique est devenu une véritable religion, l'idole des temps modernes. Malheureusement, avec la révolution industrielle, l'économie va s'affirmer comme science mécaniste, désincarnée de la nature et d'un homme réduit à l'état d'homo oeconomicus. En perdant toute référence éthique, l'économie se coupe des motivations de conservation, de solidarité et de transmission aux générations futures d'un patrimoine naturel ». KABOUCHE AZOUZ (2012, P : 15)

### **2- Définition des énergies renouvelables**

Les énergies renouvelables (EnR) sont des énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement. Il existe plusieurs formes d'énergies renouvelables, notamment l'énergie générée par le soleil (photovoltaïque ou thermique), le vent (éolienne), l'eau des rivières et des océans (hydraulique, marémotrice...), la biomasse, qu'elle soit solide (bois et déchets d'origine biologique), liquide (biocarburants) ou gazeuse (biogaz) ainsi que la chaleur de la terre (géothermie). (Coltier & plouhinec, 2019, p. 76).

## Chapitre I: potentialités des énergies renouvelables en Algérie

Au sens de la loi algérienne , tel stipulé dans l'article 3 de la loi n° 04-09 du 14 août 2004, les énergies renouvelables renvoient:

\* Aux formes d'énergies électriques, mécaniques, thermiques ou gazeuses obtenues à partir de la transformation du rayonnement solaire, de l'énergie du vent, de la géothermie, des déchets organiques, de l'énergie hydraulique et des techniques d'utilisation de la biomasse.

\* À l'ensemble des procédés permettant des économies d'énergies significatives par le recours à des techniques de construction relevant de l'architecture bioclimatique

Les énergies renouvelables sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Elles proviennent de phénomènes naturels cycliques ou réguliers. Leur régénération dépend de la vitesse à laquelle la source est consommée et de la vitesse à laquelle elle se régénère.<sup>2</sup> Ce sont alors des énergies non épuisables au fur à mesure que la consommation humaine augmente, car leur renouvellement est systématique, ce contrairement aux énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz, etc.) dont les gisements sont limités. Dans le cadre général, nous pouvons dire que l'énergie renouvelable provient de la transformation de ressources renouvelables, en l'occurrence : l'énergie solaire , hydraulique ,géothermie, éolienne et la biomasse, tel illustré dans la figure suivante :

**Figure 1: Principales sources des énergies renouvelables**



Source : <http://www.planete-tp.com/energies-renouvelables-a1878.html>

<sup>2</sup> <https://www.essonne.fr/cadre-de-vie-environnement/environnement/energies-renouvelables>

### **3- Principaux types des énergies renouvelables**

Selon Coltier & plouhinec (2019, p. 76), les énergies renouvelables purement électriques comprennent l'hydraulique, l'éolien, l'énergie marémotrice, le solaire photovoltaïque. Les énergies renouvelables thermiques comprennent le bois de chauffage (ramasse ou commercialise), les résidus de bois et de récoltes incinères, les déchets urbains et industriels d'origine biologique incinères, le biogaz, les biocarburants, le solaire thermique, la géothermie valorisée sous forme de chaleur ou d'électricité, le froid direct et les pompes à chaleur. De manière plus approfondie, nous pouvons distinguer entre :

#### ***3.1.Énergie hydraulique***

Utilisée depuis environ 3 000 ans, la force de l'eau fournit aujourd'hui, en plus de l'énergie mécanique, de l'énergie électrique. Cette électricité, dite " houille blanche ", participe grandement au développement énergétique propre. C'est une énergie solaire et renouvelable, car le soleil est à l'origine du cycle de l'eau, dont est issue l'énergie hydraulique.

##### **➤ Principe de fonctionnement :**

C'est l'utilisation de l'eau de forme d'énergie mécanique pour faire tourner une turbine pour produire de l'électricité. Les grands aménagements hydrauliques ont commencé et après la deuxième guerre mondiale, 13 000 barrages de plus de 30 mètre de haute existent dans le monde. Aujourd'hui, l'hydraulique fournit environ de 15% de l'énergie électrique produite dans le monde. La turbine hydraulique transforme l'énergie hydraulique en énergies mécanique par l'action de l'eau sur les pales. Les augets ou les aubes d'une roue alors mise en rotation.

**Figure 2:: énergie hydraulique**



### ➤ Les types de l'énergie hydraulique :

- Énergie des vagues : utilise la puissance du mouvement des vagues,
- Énergie marémotrice : issue du mouvement de l'eau créé par les marées (variations du niveau de la mer, courants de marée),
- Énergie hydrolienne : les hydroliennes utilisent les courants sous marins,
- Énergie thermique des mers : produite en exploitant la différence de température entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans,
- Énergie osmotique : la diffusion ionique provoquée par l'arrivée d'eau douce dans l'eau salée de la mer est source d'énergie.

### **3.2.Énergie géothermie**

Ou la chaleur de la terre qui se présente sous forme de réservoirs de vapeur ou d'eau chaude ou encore de roches chaudes , lorsque le réservoir géothermique est à une température modérée , cette ressource est exploitée pour la production de la chaleur distribuée par un réseau de chaleur , elle est issue de la chaleur émise par la terre et stockée dans le sous-sol selon la ressource et la technologie mise en œuvre ,les calories sont exploitée directement ou converties en électricité : c'est le cas de l'usine Bouillante ( Guadeloupe) qui a produit 20Gh en 2021.

**Figure 3: énergie géothermique**



- ### ➤ Types de l'énergie géothermie : On distingue habituellement deux formes d'énergie géothermie avec la géothermie de la surface et la géothermie profonde.

- Géothermie du Surface : Consiste en la récupération de la chaleur pendant la période de l'hiver et la fraîcheur de l'été à partir de la couche superficielle du sol.
- Géothermie du profonde : Consiste, quant à elle capter la chaleur contenue par la croûte terrestre en vue de produire du chauffage lorsque la température est inférieure à 90°, ou même l'électricité des lorsque la température est compris entre 90 et 150°.

Ces deux types ont en commun de prélever la chaleur contenue dans le sol, issue de la pression, et, dans certains cas, d'une plus ou moins grande proximité du magma.

- La source d'énergie géothermique : On résume la différente source de cette énergie comme suite ;
- Réservoir de vapeur si l'eau de gisement est particulièrement vaporisée, elle pourra être récupérée sous forme de vapeur des centrales électriques ;
- Réservoir des roches chaudes sèches, ils constituent une réserve de chaleur très importante. Des progrès restent nécessaires avant d'exploiter ce type de gisement qui présente la majeure partie du potentiel géothermique non mondial ;
- Réservoir de l'eau chaude : elle peut être utilisée soit pour le chauffage, soit pour la production d'électricité.

### ***3.3.Énergie éolienne***

L'énergie éolienne est une énergie "renouvelable" non dégradée, géographiquement diffuse, et surtout en corrélation saisonnière (l'énergie électrique est largement plus demandée en hiver et c'est souvent à cette période que la moyenne des vitesses des vents est la plus élevée). De plus, c'est une énergie qui ne produit aucun rejet atmosphérique ni déchet radioactif. Elle est toutefois aléatoire dans le temps et son captage reste assez complexe, nécessitant des mâts et des pales de grandes dimensions (jusqu'à 60m pour des éoliennes de plusieurs mégawatts) dans des zones géographiquement dégagées pour éviter les phénomènes de turbulences .

Figure 4: énergie éolienne



➤ Fonctionnement d'une éolienne

Les éoliennes sont conçues pour produire de l'électricité à un prix aussi bas que possible. Leurs conditions de fonctionnement dépendent essentiellement des conditions de vent sur lesquelles aucune action n'est possible. Par conséquent, on ne peut agir qu'en limitant, de manière optimale dans certaines conditions, et toujours de manière stricte dans d'autres conditions, l'énergie effectivement convertie par la turbine puis par le générateur électrique, avant transfert vers le réseau.

➤ Types des turbines éoliennes : Il existe deux principaux types d'éoliennes qui se différencient essentiellement dans leur organe capteur d'énergie à savoir l'aérotrain. En effet, selon la disposition de la turbine par rapport au sol on obtient une éolienne à axe vertical ou à axe horizontal

- Eolienne à axe vertical : Ils ont été les premières structures développées pour produire de l'électricité. De nombreuses variantes technologiques ont été testées dont seulement deux structures sont parvenues au stade de l'industrialisation, le rotor de Savons et le rotor de Darrieux
- Eoliennes à axe horizontal : Ce sont les éoliennes actuellement les plus répandues sans doute à cause de leurs avantages remarquables, elles comportent généralement des hélices à deux ou trois pales face ou sous le vent.

### 3.4. Énergies Biomasse

Dans le domaine de l'énergie, la biomasse est la matière organique d'origine végétale utilisable comme source d'énergie l'énergie peut être extraite par combustion directe (bois énergie), ou

par combustion après un processus de transformation de la matière première, par exemple la méthanisation (biogaz, ou sa version épurée le biométhane) ou d'autres transformation chimique.

La biomasse énergie est définie comme la fraction des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issue de la terre et de la mer, de la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers.

**Figure 04:** énergie biomasse



➤ Les sources de l'énergie biomasse : Les principales prévenances de la biomasse sont :

- La forêt ;
- L'agriculture ;
- Les milieux marins et aquatiques ;
- Les haies, les parcs et les jardins (déchets verts) ;

Les industries et activités humaines ayant des matières d'origine vivante, y compris du bois (Industrie agroalimentaire, papeteries,...) et générant des coproduits produits, des déchets organiques (notamment les boues de station d'épuration ou les sous – produits animaux) ou des effluents d'élevages.

➤ Les types d'énergie biomasse : Le terme de la biomasse Comprend trois familles principales.

- **Bois énergie :** le bois est sans doute la source d'énergie la plus intéressante dans la problématique des énergies renouvelables. tout le monde a en tête les dégâts provoqués par la déforestation dans les régions tropicales. Le bois constituer donc une source d'énergie renouvelables et relativement propre ,sans entrer dans un débat de de spécialistes ,un petit appel s'impose ,en brûlant un autre rejette dans l'atmosphère le gaz

carbonique qu'il avait absorbé en grandissant ,ni plus ni moins . Dans un pays qui pratique la sylviculture et replanté au maximum autant d'arbres qu'il en coupe, le bilan écologique et donc neutre .

- **Les biocarburants** : Un biocarburants est un carburant produit a partir des matériaux organiques.
- **Biogaz ou Méthanisation** : est un procédé biologique de transformation de la matière organique en Biogaz, par l'action de bactéries en absence d'oxygène : nous parlons dans ce que sur « digestion anaérobie » ou nous utilisons des matières premières :
  - Déchets organiques de communes, les poubelles des ménages ;
  - Déchets organiques industriels, agroalimentaires, abattoirs ;
  - Déchets agricoles : lisiers, fumier et les résidus de récolte ;

### **3.5. Énergie solaire**

Le soleil, source énergétique quasi illimitée, est à l'origine d'un nombre impressionnant d'effet biologiques qui participent directement ou indirectement à la vie quotidienne (chaleur et lumière). Ce n'est qu'en 1954 que les premières piles solaires produisant de l'électricité firent leur apparition, grâce aux travaux de **Bell Laboratoires** (Etats- Unis).

**Figure 5: énergie solaire**



### ➤ Les différents types de l'énergie solaire

Il existe trois façons d'utiliser directement l'énergie solaire : la thermodynamique, la thermique et le photovoltaïque

- **L'énergie solaire thermique** : On désigne par « solaire thermodynamique » l'ensemble des techniques qui visent à transformer l'énergie rayonnée par le soleil en chaleur élevée, puis celle-ci en énergie mécanique à travers un cycle thermodynamique

**Figure 6: énergie thermique**



- **L'énergie solaire thermodynamique** : Le solaire à concentration thermodynamique est une technologie qui utilise des miroirs qui concentrent l'énergie solaire vers un tube contenant un fluide caloporteur qui chauffe jusqu'à une température pouvant atteindre 500°C. La chaleur obtenue est transférée à un circuit d'eau, la vapeur alors produite actionne une turbine couplée à un alternateur qui produit de l'électricité. L'un des grands avantages de cette technologie provient du fait que la chaleur peut être stockée, permettant ainsi aux centrales solaires de produire de l'électricité pendant la nuit. Les miroirs qui collectent l'énergie solaire (placés à 3 ou 4 mètres du sol) forment une zone d'ombre sur le sol, cependant il arrive suffisamment de lumière pour éventuellement cultiver des fruits ou des légumes. Une partie de l'eau douce formée sur place par condensation en sortie de turbine, peut être utilisée pour l'arrosage

**Figure 7: énergie hydraulique**



- **L'énergie solaire photovoltaïque :** « Parfois on cherche à produire le plus possible d'énergie solaire dans les périodes les moins ensoleillées pour assurer un fonctionnement minimal hiver comme été, pour une consommation constante ou plus élevée en hiver qu'en été. Dans ce cas, il vaut mieux placer le panneau en position « hiver » très élevées à la verticale, pour produire le plus possible avec des soleils bas. Cette position est fonction de l'hauteur du soleil en hiver et donc de l'attitude de lieu.

**Figure 8: énergie photovoltaïque**



Dans une analyse synthétique, JEAN-LOUIS BAL (2012) retracent les principales sources des énergies renouvelables, que nous reprenons ci-dessous :

**Tableau 1: Sources des énergies renouvelables**

Source	Technologie	Energie produite
Eau	Hydroélectricité	Electricité
Vent	Eolienne	Electricité
Soleil	Capteurs solaires photovoltaïques	Electricité
Soleil	Capteurs solaires thermiques	Chaleur
Biomasse sèche (1)	Chaudière (et turbine) Gazéification et cogénération	Chaleur et Electricité Chaleur et Electricité
Biomasse humide (2)	Bio méthanisation et cogénération	Chaleur et Electricité
Biocombustibles liquide	Cogénération	Chaleur et Electricité
Chaleur de la terre	Géothermie à (très) basse énergie Géothermie à moyenne ou haute énergie	Chaleur Chaleur et Electricité
Chaleur basse température de l'air, de l'eau ou du sol	Pompe à chaleur	Chaleur

(1)Bois, paille, déchets ligneux...etc.

(2)Boues d'épuration, effluents d'élevage, fraction organique des déchets ménagers...etc.

Source : JEAN-LOUIS BAL (2012)

## **Section 02 : Le socle des énergies renouvelables en Algérie**

### ***2.1. Le potentiel solaire***

L'Algérie est considérée comme l'un des gisements solaires les plus élevés au monde. En effet, de part sa position géographique, ce pays dispose d'un potentiel qui dépasse les cinq (5) milliards GW h /an, avec plus de 2 500 heures d'ensoleillement en moyenne par an sur une partie très importante de son territoire. Cette durée peut dépasser 3 800 heures d'ensoleillement dans les hauts-plateaux et Sahara. L'énergie reçue quotidiennement sur une surface horizontale de 1 m<sup>2</sup> est de l'ordre de 5 KW / h sur la majeure partie du territoire national, ce potentiel est décomposé comme suit : au nord, près de 1 700 KW h / m<sup>2</sup>/ an et 2263 KW h /m<sup>2</sup> /an au sud. Si on compare le potentiel solaire au gaz naturel en Algérie, le potentiel solaire Algérien est équivalent à un volume de 37 000 milliards de mètres cubes, soit plus de huit(8) fois les réserves du gaz naturel du pays, notant que le potentiel solaire est renouvelable contrairement au gaz naturel. TAGREROUT Mohamed et ATMANIA Hanane (2021, P :236 )

**Tableau 2: potentiel solaire en Algérie**

Régions	Région côtière	Hauts plateaux	Sahara
Superficie	4	10	86
Durée moyenne d'insolation (heures/an)	2650	3000	3500
Énergie moyenne reçue (KWh/ m <sup>2</sup> /an)	1700	1900	2650

*Source : TAGREROUT Mohamed et ATMANIA Hanane (2021)*

La stratégie énergétique de l'Algérie repose sur l'accélération du développement de l'énergie solaire. Le gouvernement prévoit le lancement de plusieurs projets solaires photovoltaïques d'une capacité totale d'environ 800 MWc d'ici 2020. D'autres projets d'une capacité de 200 MWc par an devraient être réalisés sur la période 2021-2030. Côté énergie solaire thermique, Sur la période 2016-2020, quatre centrales solaires thermiques avec stockage d'une puissance totale d'environ 1 200 MW devraient être mises en service. Le programme de la phase 2021-2030 prévoit l'installation de 500 MW par an jusqu'en 2023, puis 600 MW par an jusqu'en 2030. (FENNI, F ; 2022, P : 403)

### ***2.2.Le potentiel de la biomasse***

- *Potentiel cde la forêt* :En Algérie, les zones forestières couvrent environ 250 millions d'hectares, soit moins de 10% de la surface total du pays. Ce potentiel est estimé à 37 mtep dont environ 10% pourraient être récupérés
- *Potentiel énergétique des déchets urbains et agricoles* : Cinq (5) millions de tonnes de déchets urbains et agricoles ne sont pas recyclés. Ce potentiel énergétique représente un gisement de l'ordre de 1.33 millions de Tep/ an

### ***2.3.Le potentiel géothermique***

Selon FENNI, F (2022) La compilation des données géologiques, géochimiques et géophysique a confirmé que plus de 200 sources chaudes ont été inventoriées dans la partie nord du pays. Un tiers environ 33% d'entre elles ont des températures supérieures à 45° C. Il existe aussi des sources à hautes températures pouvant atteindre 118° C à Biskra.

Des études sur le gradient thermique ont permis d'identifier trois zones dont le gradient dépassent les 5° C/ 100 m :

- Zone de Relizane et Mascara,
- Zone de Aine Boucif et Sidi Aissa,
- Zone de Guelma et Djebel El Onk.

### ***2.4.Le potentiel éolien :***

La vitesse du vent dans la région varie de 2 à 8 m / second. Ce potentiel convient parfaitement au pompage d'eau particulièrement dans les hauts plateaux. La ressource éolienne en Algérie varie beaucoup d'un endroit à un autre. Ceci est principalement dû à une topographie et un climat très diversifiés. En effet, notre vaste pays, se subdivise en deux grandes zones géographiques distinctes. Le Nord méditerranéen qui est caractérisé, par un littoral de 1200 Km et un relief montagneux, représenté par les deux chaînes de l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Entre elles, s'intercalent des plaines et les hauts plateaux de climat continental. Le Sud, quant à lui, se caractérise par un climat saharien. (MERAH, 2014, p. 01)

La carte représentée ci-dessous montre que le Sud est caractérisé par des vitesses plus élevées que le Nord, plus particulièrement dans le Sud-Est, avec des vitesses supérieures à 7 m/s et qui dépassent la valeur de 8 m/s dans la région de Tamanrasset (In Amguel). Concernant le Nord, on remarque globalement que la vitesse moyenne est peu élevée. On note cependant, l'existence de microclimats sur les sites côtiers d'Oran, Bejaïa et Annaba, sur les hauts plateaux de Tébessa, Biskra, M'sila et El bayadh (6 à 7 m/s), et le Grand Sud. (FENNI, F ;2022 ; P : 404)

### ***2.5.Le potentiel hydraulique :***

Le secteur hydraulique possède 103 sites de barrage qui sont recensés. Plus de 50 barrages sont actuellement en exploitation. Les quantités globales tombant sur le territoire Algérien sont importantes et estimées à 65 milliards de m<sup>3</sup>, mais finalement profitent peu au pays concentration sur des espaces limités, forte évaporation, évacuation rapide vers lamer.

Schématiquement, les ressources de surface décroissent du nord au sud.

On évolue actuellement les ressources utiles et renouvelables de l'ordre de 25 milliard de m<sup>3</sup>, dont environ 2/3 pour les ressources en surface, 103 sites de barrages sont actuellement en exploitation. (FENNI, F ;2022 ; P : 405)

### **Section 03: Les principaux avantages et inconvénients des énergies renouvelables**

Les énergies renouvelables ont des avantages surtout pour l'environnement mais qui a aussi des inconvénients et des obstacles et les obstacles qui ralentissent et leurs utilisations

#### **1- Avantages des énergies renouvelables**

De nos jours, nous utilisons des énergies polluantes qui vont disparaître dans un futur proche comme le pétrole et le gaz .Il est donc nécessaire de développer davantage les énergies renouvelables pour continuer à nous éclairer, nous chauffer, faire fonctionner les différents moteurs. Les avantages des énergies renouvelables sont nombreux, car ces dernières sont en général propres, sûres et surtout, elles existent en quantité illimitée.

En les utilisant beaucoup, on retrouvait une stabilité climatique, économique environnementale et sociale surtout en développant des grandes centrales thermiques .La sûreté est l'un des avantages principaux, car il existe de très faibles risque d'accident. Elles générant également peu de déchets qui sont parfois recyclables.

La décentralisation des énergies renouvelables est aussi un facteur Positif très important pour émanciper certains territoires et le développement local.

Le marché du travail concernant ces énergies représente presque un million deux cent mille emplois surtout dans le photovoltaïque, l'éolien et la biomasse .Ces énergies respectent l'environnement pendant leur fabrication, leur fonctionnement et alors de leur fin de vie, au moment de leur démantèlement.

De manière générale, les énergies renouvelables sont plus propres que les énergies fossiles actuellement exploitées dans le monde entier.

Elles sont plus écologique, disponible en masse autour du globe et sont «gratuite» une fois les installations de production rentabilisées. <sup>9</sup>

Cette vision produite par les énergies renouvelables est séduisante a priori, mais elle masque de nombreux inconvénients

### **2- Inconvénients des énergies renouvelables**

Comme pour chaque chose, les énergies renouvelables ont également leurs petits défauts .on notera en priorité un coût relativement important a l'achat des installations dont la rentabilité peut se faire attendre des années. De plus, la plupart de ces énergies vertes sont sujettes aux caprices de Dame nature. En effet, des journées sans vent ou sans grande luminosité peuvent contraindre fortement la production de l'éolien et du solaire. Reprenons en détail les trois sources précédemment citées :

L'énergie solaire a beaucoup d'avantages mais elle a aussi des inconvénients , comme le fait qu'il n'y a pas de lumière la nuit n, elle a besoin de beaucoup d'espace , le placement peut modifier l'énergie prise dans les panneaux sont fragiles . Elles produisent uniquement de la lumière mais aussi pour chauffer l'eau avec les panneaux solaires thermiques.

L'énergie hydraulique, est une énergie qui coûte cher avec de grands barrages et elle perturbe aussi l'environnement écologique. Elle produit uniquement de l'électricité.

L'énergie éolienne, comme toutes les énergies renouvelables a aussi ses défauts. Elle a un impact sur l'aspect visuel des paysages, une éolienne coûte aussi un impact sur les migrations des oiseaux. Les éoliennes produisent uniquement de l'électricité.

L'énergie géothermique, a effectivement une pollution, mais aussi non toxique n. Mais il faut beaucoup d'efforts pour répartir les sources d'énergies qu'elles procurent. Les usines géothermiques, ont une installation très coûteuse. La géothermie produit elle aussi de l'électricité.

L'énergie biomasse à l'instar de l'énergie géothermique, a pour défaut de ne pas pouvoir être exploitée de manière intensive au risque d'épuiser trop rapidement les ressources naturelles.

Pour conclure beaucoup de bien a l'être humains n, au quotidien. Les gouvernements ont du mal à accepter le prix de ces énergies, c'est pour ça que les énergies renouvelables fossiles sont encore utilisées en masse, car elles produisent plus d'énergie, même si elles s'épuisent de plus en plus vite .

De manière plus détaillée, Ameziane, K (2018) fait une analyse intéressante en spécifiant les avantages et inconvénients de chaque type d'énergie renouvelable, la synthèse globale est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 3: Avantages et inconvénients des énergies renouvelables**

Energies	Avantages	Inconvénients
<b>Eolien</b>	L'énergie éolienne ne libère aucun dioxyde de carbone au cours de son cycle de vie. Il n'y a pas besoin de carburant.	Affecte le paysage environnant et cause du bruit Dépendant du vent Des coûts d'investissement énormes
<b>L'hydraulique</b>	-L'énergie hydroélectrique n'entraîne généralement aucun impact climatique ou environnemental. -Fournit une génération d'électricité stable et à grande échelle. -Fonctionne comme puissance de régulation. Il n'y a pas besoin de carburant. Les centrales hydroélectriques ont une longue durée de vie économique	-Les centrales hydroélectriques impliquent une ingérence majeure dans le paysage et affectent les écosystèmes. -De grands investissements sont nécessaires pour construire une centrale hydroélectrique.
<b>Le solaire</b>	Combinée au stockage d'énergie et aux solutions logicielles intelligentes, l'énergie solaire Une ressource illimitée, contrairement aux combustibles fossiles. Les systèmes solaires sont faciles à installer et nécessitent très peu de maintenance. Les systèmes de cellules solaires ont une longue durée de vie – environ 25 ans.	L'énergie solaire est une bataille d'énergie intermittente – la production d'électricité dépend du soleil brillant. Elle est encore coûteuse, malgré la diminution de son coût ces dernières années. La lumière du soleil varie selon l'endroit et la saison. Combinaison non réglable et faible entre la production et la demande – le soleil produit plus en été, alors que l'électricité est plus nécessaire en hiver.
<b>La biomasse</b>	La biomasse est une source d'énergie stable avec des actifs géographiquement bien diversifiés et peu de risques politiques. En utilisant la biomasse dans la production d'électricité au lieu des combustibles fossiles, les émissions de CO2 sont considérablement réduites. Si la biomasse est bien manipulée, elle est neutre en carbone à long terme.	Livraison de plus grands volumes difficile à sécuriser L'utilisation de la biomasse pour produire de l'électricité est actuellement plus coûteuse que l'utilisation de sources d'énergie telles que le charbon, le gaz et l'énergie nucléaire.

Source : Ameziane, K (2018, P : 34)

## **Conclusion du chapitre I**

Les réserves de combustibles fossiles sont mal connues, car les opérateurs et les spécialistes déclarent des chiffres plus politiques que techniques. Donc, le pic de la production du principal combustible qui est le pétrole est prévu entre 2020 et 2050, ce qui pose un problème de la satisfaction de la demande mondiale en énergie du fait de son caractère non renouvelable.

La contribution des énergies renouvelables dans la régularisation de ce défi est primordiale. C'est pour cela, il est fortement indispensable de s'intéresser à ce type d'énergie durable en développant les technologies nécessaires pour assurer une bonne exploitation de celle-ci, dans le but d'arriver à un rendement efficace. Aussi, la contribution des énergies renouvelables nous

## **Chapitre I: potentialités des énergies renouvelables en Algérie**

permet d'une part, de garder un environnement propre et sain et d'autre part, pour assurer la protection de la biodiversité.

Grâce à la combinaison des initiatives et des intelligences l'Algérie s'engage dans une nouvelle ère énergétique durable, du moment qu'il est considéré le pays le plus ensoleillé de tout le bassin méditerranéen avec un potentiel très élevé estimée a 169 TWh /m<sup>2</sup>/an constituer comme suite : régions courtiers avec 1700 twh , hauts plateaux avec 1900 TWh le Sahara avec 2650 TWh.

**CHAPITRE II: LA GESTION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES  
EN ALGÉRIE**

## **Introduction du chapitre II**

La transition énergétique est une formule récente. Le principe de base est le passage du système énergétique actuel utilisant des énergies renouvelables vers la promotion d'un Mix énergétique et par l'exploitation des ressources naturelles telle que le soleil le vent, la terre ou encore en eau. Ces énergies constituent une richesse redécouverte pour le nombreux territoire en perte d'attractivité notamment les zones rurales

En Algérie, le pouvoir Public commençant à intégrer les énergies renouvelables comme une nouvelle source d'énergie, et mix énergétique national permettront la préservation des ressources fossiles.

L'Algérie amorce une nouvelle dynamique d'énergies verte en lançant un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables, la vision du pouvoir algérien s'appuie sur une stratégie axée sur la mise en valeur des ressources inépuisables comme le solaire et leur utilisation pour diversifier les sources d'énergie et aussi prépare l'Algérie de demain grâce a la combinaison des initiatives

### **Section 01 : Le cadre juridique et institutionnel de la gestion des énergies renouvelables en Algérie**

Conscient de l'intérêt grandissant des énergies renouvelables et de leurs enjeux l'Algérie a intégré leur développement dans sa politique énergétique par l'adoption du cadre juridique favorable à leur promotion et à la réalisation d'infrastructures y afférentes.:

#### **1- L'encadrement institutionnel des énergies renouvelables**

Le cas spécifique à l'Algérie porte trace d'un riche encadrement institutionnel permettant de formuler, suivre et contrôler la stratégie promotrice du potentiel en énergies renouvelables, nous citons essentiellement :

##### ***1.1.Des institutions indépendantes :***

- Création, en 2019, du Commissariat aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique.
- Création, en 2020, du Ministère de la transition énergétique et des énergies renouvelables MTEER

### *1.2.Des centres de recherche affiliés aux ministères*

- **CDER** : Centre de développement des énergies renouvelables, affilié au ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, a été créé le 22 mars 1988 en s'immatriculant en tant qu'un établissement public à caractère scientifique et technologique « EPST ». Le CDER a concrétisé la création de trois unités de recherche :
  - Unité de développement des équipements solaires (UDES) ;
  - Unité de recherche appliquée en énergies renouvelables (URAER) ;
  - Unité de recherche en énergies renouvelables en milieu saharien (URERMS).

Et de sa filiale commerciale ER2 se déploie dans tout le territoire national comme étant un centre d'excellence en énergies renouvelables à travers ses productions scientifiques et ses innovations au service du secteur socioéconomique au profit des populations notamment isolées. ATMANIA, H (2015 ; P : 91)

- **AIER** :, Institut algérien des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, affilié au ministère de l'énergie et des mines
- **APRUE** : L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie en Algérie, qui est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du Ministère Algérien de l'Energie et des Mines
- **CRTSE** : Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergie est une entité de R&D sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et de la Direction Générale de la Recherche et du Développement Technologique (DGRSDT).

### *1.3.Les centres de recherche affiliés aux entreprises*

- **CREDEG** : centre de recherche et développement de l'électricité et du gaz est une filiale affilié à la sonalgaz.
- **NEAL** : New Energy Algeria est une joint-venture entre Sonatrach, Sonelgaz et le privé SIM en charge des énergies renouvelables

## **2- L'encadrement juridique des énergies renouvelables**

Dans le souci d'une bonne exploitation du potentiel algérien en matière des ressources productrices des énergies renouvelables, un certain nombre de textes et décrets ont été adoptés pour encadrer le domaine des énergies renouvelables : Il s'agit essentiellement de :

### ***2.1. Les textes de loi relatifs aux programmes des énergies renouvelables***

- Loi n° 99-09 du 28 juillet 1999, relative à la maîtrise de l'énergie
- Loi n° 02\_01 du 05 février 2002 modifiée et complétée. Relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisation : Cette loi a permis la création de la Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz (CREG) qui est un organisme indépendant doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, chargé de veiller au fonctionnement concurrentiel et transparent du marché de l'électricité et de la distribution du gaz par canalisation dans l'intérêt des consommateurs et celui des opérateurs.
- loi n° 04-08 du 14 août 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable. Cette loi a permis la création de deux agences :
  - ALNAFT a pour rôle de promouvoir les investisseurs dans l'amont pétrolière. Elle se doit de gérer les banques des données, délivrer les autorisations de prospection, procéder aux appels d'offres, effectuer leur évaluation et attribuer les périmètres de recherche et d'exploitation;
  - L'Agence dérégulation des Hydrocarbures (ARH) est chargée notamment d'élaborer et de veiller au respect de la réglementation en matière de tarification du transport par canalisation et de stockage, ainsi qu'en matière d'hygiène, sécurité industrielle et de protection de l'environnement.
- loi n° 09-09 du 30 décembre 2009 portant loi de finances pour 2010, notamment son article 64 portant création du fond national pour les énergies renouvelables et la cogénération ;
- loi n° 11 -11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011, notamment son article 40 modifiant l'article 63 de la loi n° 09-09 ;
- loi n° 14-10 du décembre 2014 portant loi de finances pour 2015, notamment son article 108 qui prévoit la fusion des deux fonds spéciaux «Le fond national pour la maîtrise de l'énergie et le fonds national pour les énergies renouvelables et la concentration».

## **2.2. les décrets relatifs aux programmes des énergies renouvelables**

- Décret exécutif n° 11-423 du 08 décembre 2011 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spécial n° 302 – 131 intitulé «Fonds national pour les énergies renouvelables et la cogénération».
- Décret exécutif n°13 -217 du 18 juin 2013 fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité<sup>1</sup>.
- Décret exécutif n°13-424 du 18 décembre 2013 modifiant et complétant le décret exécutif n° 05-495 du 26 décembre 2005 relatif à l'audit énergétique des établissements grands consommateurs d'énergie.
- Décret exécutif n° 15-69 du 11 février 2015 fixant les modalités de certification de l'origine de l'énergie renouvelables et de l'usage de ces certificats ;
- Décret exécutif n° 15-319 du 13 décembre 2015 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spécial n° 302-131 intitulé «Fonds national pour la maîtrise de l'énergie et pour les énergies renouvelables et de la cocogénération».<sup>17</sup>
- Décret exécutif n° 17-98 du 26 février 2017, définissant la procédure d'appel d'offres pour la production des énergies renouvelables ou de cogénération et leur intégration dans le système national d'approvisionnement en Énergie Électrique.

## **2.3. Mesures incitatives fiscales :**

Des mesures d'incitation et d'encouragement sont notamment prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie (les avantages financiers, fiscaux et de droit de douane) pour les actions et projets qui concourent à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la promotion des énergies renouvelables. Un fond national de maîtrise de l'énergie (FNME) a été également institué pour financer ces projets et octroyer des prêts non rémunérés et des garanties pour les emprunts effectués auprès des banques et des établissements financiers, pour les investissements porteurs d'efficacité énergétique. L'objectif de ces mesures est d'encourager les produits locaux et de fournir des conditions avantageuses, notamment fiscales, aux investisseurs désireux de s'impliquer dans les différentes filières d'énergies renouvelables. Pour encourager et soutenir les industriels dans la réalisation de ce programme, il est prévu, entre autres, la réduction des droits de douane et de la TVA à l'importation pour les composants, matières premières et produits semi-finis utilisés dans la fabrication des équipements en Algérie dans le domaine des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. (ATMANIA, H ; 2015 ; P : 84)

## **Section 02: La stratégie algérienne de développement des énergies renouvelables**

Ce programme consiste à installer une puissance d'origine renouvelable de près de 22 000 MW entre 2011 et 2030 dont 12 000 MW seront dédiés à couvrir la demande nationale en électricité et 10 000 MW à l'exportation. L'exportation de l'électricité est toutefois conditionnée par l'existence d'une garantie d'achat à long terme, de partenaires fiables et de financement extérieur.

A la faveur de ce programme, les énergies renouvelables se placent au cœur des politiques énergétique et économique menées par l'Algérie : d'ici 2030, environ 40% de la production d'électricité destinée à la consommation nationale sera d'origine renouvelable. En effet, l'Algérie compte se positionner comme un acteur majeur dans la production de l'électricité à partir de solaire photovoltaïque et du solaire thermique qui seront les moteurs d'un développement économique durable à même d'impulser un nouveau modèle de croissance.

Le potentiel national des énergies renouvelables étant fortement dominé par le solaire, l'Algérie considère cette énergie comme une opportunité et un levier de développement économique et social, notamment à travers l'implantation d'industries créatrices de richesse et d'emplois. Comparativement, les potentiels en éolien, en biomasse, en géothermie et en hydroélectricité sont beaucoup moins importants. Cela n'exclue pas pour autant le lancement de nombreux projets de réalisation de fermes éoliennes et la mise en œuvre de projets expérimentaux en biomasse et en géothermie.

Le programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique est développé en cinq éléments fondamentaux :

- Les capacités à installer par domaine d'activité énergétique ;
- Le programme d'efficacité énergétique
- Les capacités industrielles à développer pour accompagner le programme ;
- La recherche et développement ;
- Les mesures initiatives et règlementaires.

Le programme des énergies renouvelables revêt un caractère national et touche la majorité des secteurs d'activités. Sa mise en œuvre, placée sous l'égide de ministère de l'énergie et des mines, est ouverte aux opérateurs publics et privés

## **1- Consistance du programme national de développement des énergies renouvelables**

L'Algérie s'engage avec détermination sur la voie des énergies renouvelable afin d'apporter des solutions globales et durables aux défis environnementaux et aux problématiques de préservation des ressources énergétiques d'origine fossile. Ce choix stratégique est motivé par l'immense potentiel en énergie solaire. Cette énergie constitue l'axe majeur du programme qui consacre au solaire thermique et au solaire photovoltaïque une part essentielle. Le solaire devrait atteindre d'ici 2030 plus de 37% de la production nationale d'électricité.

Malgré un potentiel assez faible, le programme n'exclut pas l'éolien qui constitue le second axe de développement et dont la part devrait avoisiner les 3% de la production d'électricité en 2030. L'Algérie prévoit également l'installation de quelques unités de taille expérimentale afin de tester les différentes technologies en matière de biomasse, de géothermie et de dessalement des eaux saumâtres par les différentes filières renouvelables.

L'Algérie a mis en place un plan national d'énergie renouvelables en février 2011, révisé en mai 2015 à l'horizon 2030, mettant plus particulièrement l'accent sur le développement du solaire photovoltaïque et de l'éolien. Le nouveau plan prévoit un objectif de 22 GW (27 % de la production électrique totale et 37% de la capacité totale installée) à atteindre à l'horizon 2030 (4500 MW à atteindre à l'horizon 2020) pour le marché local. Un objectif immédiat de plus de 4500 MW doit être installé à l'horizon 2020.

Titre d'exemple on cite :

- En 1942 à l'Institut national d'agronomie d'El Harach (Alger) : un groupe de chercheurs à installer un digesteur anaérobie pour la production du biogaz pour alimenter les cuisines et les laboratoires de l'Institut.
- En 1953 à Adrar les services de l'hydraulique ont installé une éolienne de 25 CV pour irriguer périmètre agricole, c'était l'une des trois éoliennes existantes à travers le monde (Allemagne, Argentine et l'Algérie).
- En 1954 à Bouzareaha, Alger instructions du plus puissant four solaire au monde.
- Cyril Gomilla a installer des distillateurs solaire de type serre pour dessalée les eaux de saumâtre Biskra, El oued et Touggourt.<sup>22</sup>
- Ce programme d'énergie renouvelables prévoit l'installation d'une puissance totale d'environ : 2600 MW en 2020 ,6900MW en 2015 et 12000 MW à l'horizon 2030.

La ratification du protocole de Kyoto (accord international bâti sur la convention-cadre des notions unies sur les émissions de gaz a effet de serre) et la loi sur la promotion des énergies

renouvelables dans le cadre du développement durable sont venus confirmer la volonté politique Algérienne et l'engagement de notre pays pour l'exploitation de ces ressources naturelles renouvelables et non polluantes.

Un programme national ambitieux de développement de ces énergies propres a été tracé pour la période 2011-2030, afin de produire à l'horizon 2030, 40% de la consommation nationale d'électricité à partir des énergies solaire et éolienne. Ces ambitieux projets d'énergies renouvelables seront mêmes en trois étapes :

- 2011-2013 : réalisation des projets pilotes pour tester les différentes technologies disponibles ;
- 2014-2015 : début du déploiement du programme ;
- 2016-2030 : déploiement à grande échelle<sup>23</sup>.

La synthèse de ce programme par type de filière de production se présente comme suite :

#### ❖ **Énergies solaire**

L'Algérie est en effet l'un des plus importants gisements d'énergie solaire au monde avec une durée d'insolation de 2 000 à 3 900 heures par an , et une tradition journalière de 3 000 à 6 000 Wh/h , soit l'équivalent de 10 fois la consommation mondiale .

#### ❖ **Energies solaire photovoltaïque**

A l'égard de ces statistiques particulièrement favorable au développement de l'énergie photovoltaïques ,le gouvernement algérien avait décidé de lancer dès l'année 2011 , un programme a Long terme d'énergie renouvelables de 22 000 MW destiné a la production d'électricité qui se faisait jusqu'alors a base d'énormes quantités du gaz .Le programme en question prévoyait la mise en place a l'horizon 2030 , d'une capacité de production d'électricité de 12 000 MW exclusivement destinée au marché intérieur.

Tout un éventuel d'énergie renouvelables parmi lesquels 7200 MW en thermo solaire, 2800 MW en photovoltaïques, et en 2 000 en Éolienne devraient être issus. Une tranche supplémentaire de 10 000 MW était même prévue pour être exportée vers la Tunisie et le Maroc. L'objectif ouvertement affiché était d'économiser au maximum le gaz naturel en grande partie destiné à l'exploitation , mais comme le lancement de ce programme a pris du retard et qu'elles technologies solaires avaient entre temps beaucoup évolué , le gouvernement Algérien a décidé en février 2015 de modifier de façon importante le programme initial .la capacité de production envisagée est certes restée la même avec 22 000 MW , mais elle est entièrement destinée a la

production d'électricité avec 10,75 MW en photovoltaïques<sup>24</sup>.

### ❖ **Énergies solaire thermique**

L'énergie solaire thermique est la transformation de rayonnement en énergie thermique. Cette transformation peut être utilisée directement ou indirectement, en utilisant la chaleur transmise par rayonnement plutôt que le rayonnement lui-même, ces modes de transformation de l'énergie se distinguent des autres formes d'énergie comme les cellules photovoltaïques.

L'Algérie entend mettre en valeur son potentiel solaire, l'un des plus importants au monde, en lançant des projets importants en solaire (thermique).

Deux projets de centrales thermiques à concentration avec stockage d'une puissance totale d'environ 150 MW ont été lancés sur la période 2011/2013. Ces projets sont ajoutés à la centrale hybride de Hassi R'Mel d'une puissance de 250 MW en solaire.

Sur la période 2016/2017, quatre centrales solaires thermiques avec stockage d'une puissance totale d'environ 1200 MW devraient être mises en service. Le programme de la phase 2021/2030 prévoit l'installation de 500 MW par an jusqu'au 2030, puis 600 MW par an jusqu'au 2030<sup>25</sup>.

### ❖ **Énergies éolienne**

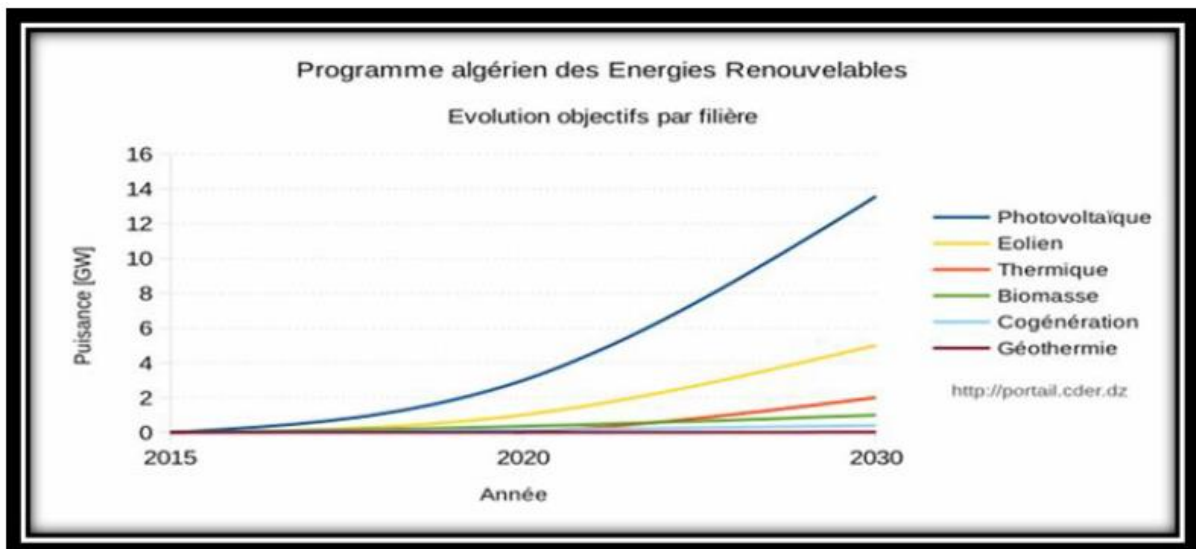
Suite à la révision du programme national en 2015, la part de l'énergie éolienne a été rehaussés de MW à 5010 MW et occupe désormais la seconde place derrière le photovoltaïque, loin devant les autres filières. L'importance accordé à l'éolienne est certainement due à l'amélioration considérable des coûts moyens de KWh qui sont, après ceux de la géothermie, les plus bas du ressources.

Le programme des énergies renouvelables algériennes prévoit dans un premier temps, sur la période 2015/2016 : 1010 MW dont 10 MW de la ferme éolienne de kaberténe en service (Adrar) .

**Tableau 4: Consistance du programme de développement des énergies renouvelables**

Unité : MW	1ère phase 2015-2020	2ème phase 2021-2030	TOTAL
Photovoltaïque	3 000	10 575	13 575
Eolien	1 010	4 000	5 010
CSP	-	2000	2 000
Cogénération	150	250	400
Biomasse	360	640	1 000
Géothermie	05	10	15
<b>TOTAL</b>	<b>4 525</b>	<b>17 475</b>	<b>22 000</b>

*Source* : (FENNI, F ;2022)



Source : Jean-Louis Bal (2012)

### **3- Programme national d'efficacité énergétique**

Selon FENNI, F (2022) le programme d'efficacité énergétique obéit à la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et d'explorer toutes les voies pour préserver les ressources et systématiser la consommation utile et optimale.

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Ce programme comporte des actions qui privilégient le

recours aux formes d'énergie les mieux adaptées aux différents usages et nécessitant la modification des comportements et l'amélioration des équipements.

Ce programme prévoit l'introduction des mesures d'efficacité énergétique dans les trois secteurs du bâtiment, de transport et de l'industrie et aussi l'encouragement de la création d'une industrie locale de fabrication des lampes performantes, des chauffe-eau solaires, des isolants thermiques par l'encouragement de l'investissement local ou étranger

En résumé, la concrétisation sur le terrain du programme national d'efficacité énergétique permettra de réduire graduellement la croissance de la demande énergétique. Ainsi, les économies d'énergie cumulées engrangées seraient de l'ordre de 93 millions de TEP, dont 63 millions de TEP d'ici 2030 et le reste au-delà de cet horizon. (ministère de l'énergie)

C'est à dire toute l'importance que revêt ce programme d'économies d'énergie qui implique la concrétisation d'un certain nombre de mesures avec, notamment, l'implication des parties concernées, dont l'industrie publique et privée et l'adaptation du cadre juridique régissant l'efficacité énergétique.

En adoptant le programme national de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique et en le mettant à jour en 2015 l'Algérie confirme son choix de valorisation optimale et de diversification de ses ressources énergétiques, et pour la protection de l'environnement. HAMITI, D ; BOUZADI-DAOUD, S (2021) retracent les principales perspectives de ce programme

**Tableau 5:: Les perspectives d'efficacité énergétique pour l'Algérie selon le Commissariat aux énergies Renouvelables et à l'Efficacité Énergétique.**

Secteur	Efficacité énergétique (réalités et perspectives)
<p><b>Secteur du transport</b> Plusieurs voies s'offrent à l'Algérie afin de réorganiser de manière rationnelle le monde du transport et l'adapter aux exigences d'une efficacité énergétique devenue incontournable pour de multiples raisons, dont celles liées aux problèmes environnementaux restent un souci majeur.</p>	<p><b>Développement intégré des transports en commun</b> - La part des véhicules touristiques est dominante dans le parc automobile national. - Il y a lieu de développer encore plus les moyens de transport en commun et surtout de les rendre attractifs en adaptant leur offre de service aux besoins réels de la population. - Le transport ferroviaire de marchandises reste dérisoire.</p>
	<p><b>Augmentation de la part des véhicules roulant au gaz</b> - Le GPL/cetle GNC sont les carburants les moins chers sur le marché national (l'objectif de Naftal de parvenir à un million de véhicules utilisant le GPL/c comme substitut aux essences à l'horizon 2023 est déjà à moitié réalisé). - Environ 800 stations assurent la distribution du GPL/cà travers tout le territoire national et doivent être élargies à 2500 stations. - conversions au GNC, qui concernent les véhicules lourds tels que les bus, elles peuvent être imposées à la source, notamment sur les modèles fabriqués par la Société Nationale de Véhicules Industriels (SNVI) et le groupe Mercedes-Benz Algérie.</p>
	<p><b>Mobilité électrique</b> Il est recommandé que l'Algérie entreprenne certaines études solides dans le domaine en fonction des moyens dont dispose le pays.</p>
<p><b>le secteur résidentiel et tertiaire</b> - un contrôle strict de la qualité des climatiseurs mis sur le marché doit être effectué sur les produits localement ou importés. - l'introduction</p>	<p><b>Solaire thermique</b> - la capacité installée chauffe-Eau Solaires (CES) reste très limitée, il y a donc lieu de relancer sur l'utilisation à grande échelle de ce moyen très efficace en termes d'économie d'énergie. - augmenter le nombre d'installateurs à travers la formation et la création de petites entreprises de services et d'encourager</p>

Source : HAMITI, D ; BOUZADI-DAOUD, S (2021)

### Section 03 : La transition énergétique : facteurs promoteurs et obstacles

La notion de la transition énergétique est née du mouvement antinucléaire allemand. Elle a été formalisée, en 1980, dans un texte de l'öko- institut dont la traduction du titre était: Energy transition.

Les défis environnementaux du réchauffement climatique et de l'épuisement prévisible des ressources en énergies fossiles ont encouragé beaucoup plus à penser à la transition énergétique,

qui consiste à exploiter des énergies plus propre et durable. La transition énergétique peut se définir comme étant une « opération, une transformation sans explication de son contenu »

### **1- Les principaux axes de la transition énergétique**

La transition énergétique occupe une place importante dans le plan d'action du gouvernement qui se focalise sur «le triptyque d'un renouvellement économique et l'économie numérique».

Le programme de la transition énergétique vise , outre la diversification des sources énergétique a travers le développement des énergies renouvelables la promotion de l'efficacité énergétique en tant qu'action complémentaire de grande importance, le pays ambitionne ainsi de s'affranchir de manière progressive de la dépendance vis-à-vis des ressources conventionnelles et amorcer une dynamique d'émergence d'une énergie verte et durable disponible localement et en abondance comme le solaire , la démarche , s'articule en fait sur les considérations suivantes :

- Le changement du modèle énergétique de production et de consommation ;
- La préservation des ressources fossiles et leur valorisation ;
- La maîtrise des coûts de réalisation des infrastructures des énergies renouvelables ;
- Le développement durable et la protection de l'environnement ;

Le terme de la transition énergétique s'articule autour quatre axes :

➤ AXE 1 : Transition énergétique et politique :

Il s'agit de l'élaboration d'une loi qui consiste à définir un périmètre d'intervention de l'action publique. Cette loi vient de définir la transition énergétique comme le passage d'un système énergétique reposant sur l'exploitation massive des énergies fossiles et nucléaire à un système énergétique reposant sur une part croissante de l'exploitation des énergies renouvelables. Dans ce contexte, les pouvoirs publics en Algérie doivent réagir en tant que régulateur par le recours à une planification stratégique, à un accord entre les différentes parties prenantes, ainsi que les divers intérêts.

➤ AXE 2 : Transition énergétique par rapport à l'énergie :

Il s'agit de fixer une stratégie d'une transition énergétique spéciale pour chaque acteur : les producteurs de l'énergie, les industriels utilisateurs, les consommateurs

➤ AXE 3 : Transition énergétique et collectivité :

Ça se passe par la circulation de l'information entre les différentes régions du monde. La prise de décision dans ce domaine doit être faite d'une façon collective

➤ AXE 4 : Transition énergétique et gouvernement :

À ce stade la gouvernance et un processus complexe : chaque État doit posséder des dynamiques particulières pour faire face aux défis multiples du changement climatique et la préservation des ressources en énergie fossile.

**2- Les entraves de développement des énergies renouvelables en Algérie :**

Selon BENAOUAG, C-E et RAHMANI, M (2019), dans la plupart des pays, le déploiement des ER fait face à plusieurs contraintes ou barrières qui entravent leur diffusion et développement. Une large littérature s'est focalisée sur cette question afin de déterminer et d'analyser les principales barrières et les mesures à prendre pour les surmonter (Brown, 2001) (Foxon, et al, 2005) (Neuhoff, 2005) (Sen, 2016) Dans cette littérature plusieurs types de barrières sont dressés, en l'occurrence, nous avons choisi de mettre en lumière que les barrières adaptées au contexte de l'Algérie. Celles-ci peuvent être regroupées en quatre grandes catégories : barrières économiques ; techniques ; institutionnelles et socioculturelles.

**2.1. Les barrières économiques :**

Les barrières économiques représentent de véritables freins pour la promotion des ER en Algérie (Oliver, 1999) (Foxon, et al, 2005) (McCormick, 2007). Les barrières économiques concernent essentiellement :

- La structure du marché de l'électricité qui se caractérise par le monopole de l'Etat sur la production et la distribution, en plus du prix bas de l'électricité qui est subventionné en Algérie;
- Les coûts importants des technologies des ER rendent le prix de l'énergie issue de celles-ci très élevé, ce qui constitue une barrière à l'entrée du marché de l'électricité;
- Le manque de financement, de la part du secteur public ou privé, pour l'investissement dans les ER. Malgré les efforts consentis en Algérie en terme de financement des ER, les montants alloués sont insuffisants par rapport à d'autres pays comme l'Inde ou le Maroc;

- La défaillance du marché pour internaliser le coût des externalités négatives dans le prix de l'électricité (issues de l'utilisation des méthodes conventionnelles de production de l'électricité, i.e. pollution, gaz à effet de serre...).

### ***2.2. Les barrières techniques***

Les barrières techniques ou technologiques sont liées aux activités de recherche et développement dans les ER (Foxon, et al, 2005) (Painuly, 2001) (Martin, 2012). Dans le cas de l'Algérie ce type de barrière concerne les points suivants :

- Le manque de subventions aux instituts de recherche pour développer les technologies des ER;
- Les risques et l'incertitude sur le design, l'installation et la performance de certaines technologies;
- La production des nouvelles technologies est souvent très coûteuse, ce qui limite leur utilisation et propagation;
- Le manque des compétences nécessaires pour le développement, la fabrication et la maintenance des technologies ;
- La disponibilité des ressources naturelles (le vent, le soleil...), par exemple en Algérie, contrairement à l'énergie solaire, l'éolien ne peut pas être développé à grande échelle, faute de la faible exposition de la plupart des régions au vent.

### ***2.3. Les barrières institutionnelles***

Les barrières institutionnelles sont d'ordre stratégique, réglementaire ou politique pour le développement et la promotion des ER (Margolis, R., & Zuboy, J, 2006) (Adams, P. W., et al, 2011). Les pouvoirs publics en Algérie ont dû revoir la politique des ER à cause des motifs suivants :

- Ambiguïté des stratégies et des politiques publiques;
- Manque ou absence des réglementations pour gérer le secteur des ER;
- La bureaucratie des administrations en charge de ces questions;
- Procédures administratives inadéquates;
- Non implication des parties prenantes dans la promotion des ER.

### ***2.4. Les barrières socioculturelles***

Les barrières socioculturelles peuvent à leur tour constituer de véritables obstacles à la diffusion des ER. Elles sont présentes dans beaucoup de recherches (Green, 1999) (Oikonomou, et al, 2009) (Michalena, E & Angeon, V, 2009) (Menegaki, 2012) et concernent notamment :

- Le manque d'information des ménages sur les impacts environnementaux négatifs et les coûts/avantages induits par l'utilisation de chaque type de technologie;
- L'absence d'incitations envers les consommateurs pour l'utilisation des ER;
- Le manque de sensibilisation de la société sur les questions de pollution et d'environnement, génère un comportement d'insouciance vis-à-vis de ces questions;
- Le pouvoir d'achat très bas des ménages influence le choix des priorités des dépenses.

## **Conclusion du chapitre II**

Les énergies se placent au cœur des politiques énergétiques et économiques menées par l'Algérie d'ici en 2030 environ de 40% de la production d'électricité destinée à la consommation nationale sera d'origine renouvelable .

En effet, l'Algérie compte se positionner comme un acteur majeur dans la production d'électricité à partir de laquelle sera le moteur d'un développement économique durable à mené d'impulser un nouveau modèle de croissance

Grace à la combinaison des initiatives et des intelligences l'Algérie s'engage dans une nouvelle ère énergétique durable, du moment qu'il constitue le pays le plus ensoleillé de tout le bassin méditerranéen avec un potentiel estimé à 169 TWh /m<sup>2</sup>/an constitue comme suite : régions côtières avec 1700 TWh, hauts plateaux avec 1900 TWh et le Sahara avec 2650 TWh.

**CHAPITRE III : VALORISATION DES ÉNERGIES  
RENOUVELABLES**

## **Introduction du chapitre III**

Le Programme National de Développement des Energies nouvelles renouvelables et d'efficacité énergétique, est un programme très consistant, et offre des opportunités d'affaires et de croissance très importantes aux projets Etatiques et privés dans le domaine des énergies renouvelables. L'Algérie amorce, donc, un ambitieux programme de développement des énergies renouvelables qui désire produire environ 40% de l'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030.

L'Algérie dispose aussi d'un potentiel énergétique renouvelable important, notamment dans le solaire, ce qui pousse des entreprises d'investir dans le solaire en Algérie à travers la réalisation des différents projets dans le domaine de l'énergie solaires notamment l'énergie solaire photovoltaïque.

Dans ce présent chapitre, on va essayer d'exposer quelques entreprises dans qui exercent dans le domaine, ainsi que la stratégie poursuivie pour la production et l'exploitation de l'énergie solaire photovoltaïque en Algérie et de rendre l'Algérie parmi les leaders mondiaux dans laphotovoltaïque.

## **Section 01: Projets hors wilaya de Tizi-Ouzou**

L'intérêt pour le développement des énergies renouvelables a commencé à la fin des années 1990. Le premier texte réglementaire date de 1999 qui parle du développement des énergies renouvelables : Loi n° 99-09 du 28 juillet 1999, relative à la maîtrise de l'énergie. Les principales sources d'énergies renouvelables qui sont exploitées en Algérie sont :

- 2009 : centrale hybride gaz – CSP (solaire thermique). Capacité 25 MW CSP et 125 MW gaz.
- 2011 : parc éolien 10,2 MW à adrar.
- 2014 -2016 : Centrales photovoltaïques projet 343 MW réalisé par SKTM filiale de Sonelgaz.

S'agissant des principaux leaders en matière d'exploitation des énergies renouvelables en Algérie, nous citons :

- SKTM : filiale de Sonelgaz.
- SHAEMS : entreprise de développement des énergies renouvelables rattachée au Ministère de la transition énergétique et des énergies renouvelables.

### **1- Principales réalisations et investissements au niveau national**

Dans une analyse intéressante HEBRI, A (S-D) retrace les principales réalisations et investissement en matière de valorisation du potentiel des énergies renouvelables.

**Tableau 6 : Réalisations nationales en matière d'énergies renouvelables**

Projet et périodes	Les réalisations
Projets EnR réalisés dans le cadre du Programme d'électrification rurale 1995-1999 .	Electrification à l'énergie solaire de 906 foyers répartis sur 18 villages isolés du grand sud de l'Algérie, dans les wilayas de Tamanrasset, Adrar, Illizi et Tindouf.
Pojets EnR initiés par la fondation Sonatrach – Tassili.	<p>La stratégie de le Fondation Sonatrach Tassili s'inscrit dans le cadre d'actions qui prolongent les efforts déjà engagés par Sonatrach sur l'ensemble du territoire national dans une perspective de développement durable, de protection et de préservations des patrimoines naturels et culturels, ainsi que de l'amélioration des conditions de vie des populations démunies et / ou isolées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet d'électrification à l'énergie solaire d'un village de torset ;</li> <li>- Projet de Motorisation de 04 Puits d'Eau de Parcours (Messni, Tintourha, Adjrou, Arikine, Issindilene) ;</li> <li>- Projet de Motorisation de 14 Puits d'Eau de Parcours, d'Électrification d'Ecoles et Salles de Soins par Energie Solaire .</li> </ul>
Projets et actions de la phase 2011-2014 du Programme national des énergies renouvelables (2011-2014) .	<p>La phase d'expérimentation du programme (2011-2014) a connu la réalisation de plusieurs projets et actions:</p> <p>a. Centrales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Centrale électrique hybride (gaz–solaire) de Solar Power Plant (SPP1) à Hassi R'Mel de 150 MW dont 25 MW en solaire thermique (CSP), mise en service en juillet 2011 .</li> <li>- La ferme éolienne de 10 MW de la Société Algérienne de Production de l'Electricité dénommée SPE dans la région d' Adrar, mise en service en juin 2014 .</li> <li>- La centrale pilote photovoltaïque de 1,1 MWc à Ghardaïa, mise en service en juin 2014 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 03 MW de Djanet (Illizi), mise en service en février 2015 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Adrar (Adrar), mise en service en octobre 2015 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 03 MW de Kabertene (Adrar), mise en service en octobre 2015 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 13 MW de Tamanrasset (Tamanrasset), mise en service en novembre 2015 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque de 09 MW Tindouf (Tindouf), mise en service en décembre 2015</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Centrale photovoltaïque de 06 MW Z.Kounta (Adrar), mise en service en janvier 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 09 MW de Timimoune (Adrar), mise en service en février 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 05 MW de Reggane (Adrar), mise en service en janvier 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 05 MW d'In-Salah (Tamanrasset), mise en service en février 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 05 MW d'Aoulef (Adrar), mise en service en mars 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 20 MW d'Ain El-ibel (Djelfa), mise en service en avril 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Khnag (Laghouat), mise en service en avril 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 15 MW d'Oued El-Kebrit (Souk Ahras), mise en service en avril 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Sedrate Leghzal (Nâama), mise en service en mai 2016 .</li> <li>- La Centrale photovoltaïque 30 MW d'Ain-Skhouna (Saida), mise en service en mai 2016 .</li> </ul> <p>b- Les études :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation de l' atlas éolien national par l' Office National de Météorologie (ONM) .</li> <li>- Identification des sites éligibles à l'implantation de fermes éoliennes dans la zone de Touggourt, Hassi Messaoud et Ghardaïa, par le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) .</li> <li>- Elaboration de l' Atlas Solaire de l'Algérie par l'Agence Spatiale Algérienne (ASAL).</li> </ul> <p>c. Cadre juridique :</p> <p>Le parachèvement d'un ensemble de textes réglementaires permettant le fonctionnement d'un mécanisme de soutien basé sur des tarifs d'achat garantis.</p>

Source : HEBRI, A (S-D)

Du point de vue investissement dans le domaine des énergies renouvelables, cet auteur cite les projets suivants:

- Une opération de prospection d'assiettes de terrains a été lancée par le Ministère de l'Energie en collaboration avec les Directions de l'Energie de Wilaya, les sociétés de Distribution et les services de GRTE, afin de déterminer la disponibilité des terrains en précisant notamment leurs superficies et leurs emplacements par rapport aux postes électriques.
- L'identification des terrains permettra de faciliter les démarches que les investisseurs devraient entreprendre et d'accélérer la cadence de mise en oeuvre du programme de développement des EnR et ce, pour la réalisation de futures centrales photovoltaïques et éoliennes durant la période 2016-2020.
- Dans une première phase, quinze (15) Wilayas ont été identifiées : Biskra, El-Oued, Ghardaïa, Khenchela, Laghouat, Naâma, Djelfa, Tébessa, Illizi, Ouargla, Adrar, Bechar, El-Bayadh, Tamanrasset, Tindouf.
- Le choix de ces wilayas s'est effectué sur la base des résultats des études de potentiels solaire et éolien, menées par le Ministère de l'Energie, conjointement avec l'Agence Spatiale algérienne (ASAL), le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) et l'Office National de la Météorologie (ONM).
- Les critères de sélection des sites éligibles à l'implantation de centrales EnR, en plus du Potentiel, ont été transmis aux Directions de l'Energie. Ces critères portent sur l'accessibilité au site, la disponibilité du réseau de transport ou de distribution de l'électricité, la distance par rapport au poste d'évacuation, la topographie, la couverture et la vocation du terrain (agricole, forêt, touristiques, carrières, militaire...etc).

Les premiers résultats de cette opération de prospection ont permis d'identifier 46 sites, dans huit (08) wilayas, d'une superficie globale de 11 402 hectares. L'opération de prospection est en cours pour les autres wilayas.

Wilaya	Nombre de Sites	Superficie Globale (ha)	Irradiation Solaire GHI (KWh/m <sup>2</sup> /an)
BECHAR	09	3350	3.0 - 4.5
BISKRA	09	1450	2.0 - 3.2
DJELFA	04	340	2.9 - 3.4
EL-OUED	08	3194	2.9 - 3.3
NAAMA	06	725	2.7 - 3.8
OUARGLA	18	1916	2.7 - 4.7
GHARDAIA (I)	13	227	3.7 - 4.5
GHARDAIA (II) (Wilaya déléguée de MENEA)	09	200	
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	<b>11402</b>	

## **2- Des exemples de réalisations hors wilaya de Tizi-Ouzou**

Dans ce point on va exposer quelques entreprises qui exercent dans le domaine des énergies solaire , ainsi que les différentes réalisations de chaque entreprises a fin de promouvoir la production et l'exploitation de l'énergie solaire en Algérie et de rendre cette dernière parmi les leaders mondiaux dans le photovoltaïque

### ***1.1- Le projet de Rouiba éclairage***

Le groupement Allemand Centrotherm et Kinetics a obtenu le contrat de réalisation de la future usine destinée à la production de panneaux solaires photovoltaïque, pour un montant de près de 29,8 milliards de dinars, soit près de 300 millions d'euros. Ce projet a été attribué lundi 07 Février 2011 à l'issu de l'ouverture des offres financière à Alger. Le groupement Allemand Centrotherm était en concurrence avec deux autres sociétés Allemandes : Shmid qui a offert 64,7 milliards de dinars et Roth & Rau avec un prix de 32,6 milliards de dinars. Ces trois sociétés avaient été retenues, le 06 Juillet 2010, en phase technique dans le cadre de l'appel d'offre lancée en Décembre 2009 par la compagnie de l'engineering de l'électricité et du gaz (CEEG), pour le compte de Rouiba Eclairage, filiale de la holding Sonelgaz.

#### ***➤ L'objectif du contrat***

Selon le président directeur général de la Sonelgaz, Nouredine BOUTERFA, ce genre de coopération avec l'Allemagne qui - est considéré parmi les leaders mondiaux dans la production, l'exploitation et promotion dans le domaine de l'énergie solaire photovoltaïque-permet de :

- Développer une intégration industrielle dans ce domaine,
- Transformer la technologie de photovoltaïque par la mobilisation des compétences techniques et d'ingénierie locale,
- Programmer des formations au niveau local,
- L'octroi d'avantages en matière d'investissement à Sonelgaz.

Sonelgaz compte aussi dans sa stratégie d'acquérir et de développer la technologie grâce aux partenariats engagés en matière de recherche et de développement, ce qui permettra- selon Nouredine BOUTERFA à l'Algérie de se figurer et des se positionner parmi les leaders mondiaux de photovoltaïque à l'horizon 2030

➤ Description du projet

L'usine de Rouiba Eclairage qui est en cours de réalisation avec une superficie de 43 000 m<sup>2</sup> (environ quatre hectares), dans la zone industrielle Rouiba de la wilaya d'Alger, et avec un effectif provisionnel de 500 employés. Notant que cette usine est la plus grande dans le continent d'Afrique dans la production des panneaux solaires photovoltaïques.

Les études et les travaux de génie civil et de fourniture notamment, sont réalisés en recourant à la sous-traitance nationale, tout en utilisant la technologie avancée de silicium multicristallin. Ces travaux de construction de l'usine de fabrication de module photovoltaïque, au profil de Rouiba Eclairage, filiale de la Sonelgaz, la future usine est d'une capacité annuelle de production pouvant aller de 50 à 120 MW/an, et d'un investissement intégralement Algérien de 100 millions de \$.<sup>2</sup>

L'usine répondra dans un premier temps aux besoins des sociétés de Sonelgaz qui envisagent d'associer la production solaire à la production de l'électricité, notamment dans les sites isolés et reculés du pays qui ne sont pas raccordés au réseau électrique classique.

➤ Actualité sur le projet :

La compagnie Allemande Centrotherm, qui avait remporté le projet en 2011 dans le cadre d'un consortium ( Centrotherm photovoltaics AG et Kinetics Germany GMBH) avait affirmé dans un communiqué avoir reçu une lettre de la compagnie d'engineering de l'électricité et du gaz (CEEG), filiale du groupe Sonelgaz, qui contient l'annulation du contrat.

Les ennuis de Centrotherm ont commencé sérieusement en Juin 2012, la compagnie Allemande a vu sa situation financière devenir tendue et les assureur-crédit ont commencé à lui couper les vivres, même les banques lui avaient fermé l'accès à des lignes de crédit et la réduction du soutien de l'Etat à l'industrie photovoltaïque, étaient les principales causes de la chute.

Les difficultés financières de Centrotherm et l'annulation du contrat pose le problème de la poursuite du projet, selon une source proche du dossier ; « la réalisation du projet avait le choix entre résilier le contrat et relancer l'appel d'offre avec le risque de tomber sur un constructeur de moindre envergure et qui ne serait pas à l'abri d'une insolvabilité, ou profiter de cette récession et de la baisse des prix pour améliorer la rentabilité du projet. Ils ont préféré prendre leurs responsabilités et retenu la dernière variante ». « Malheureusement, le processus de sortie de crise a été plus long que prévu. Cette société n'en est pas sortie indemne et la résiliation a

été prononcée conformément aux dispositions contractuelles y afférentes. ». Selon la même source : « des consultations pour l'acquisition des équipements seront relancées et les premiers modules sortiront en 2014 et la réception de l'usine est prévue pour juin 2015. »

### 1.2. L'expérience Solar power Solution « SPS »

L'entreprise SPS est une entreprise spécialisée dans l'installation des des panneaux solaires photovoltaïques et la vente des équipements des énergies solaire et électrique , elle est créée en 2019, sa fiche technique se présente comme suit :

- **Siège social** : Cité 18 KHADA BACHIR ANNBA ;
- **Email** : SarlSpS@gmail.com
- **Diplôme de géant** : master en chimie & Technicien en énergie solaire
- **Raison social** ; SARL Power Solution
- **Abréviation** : SPS
- **Objet social** : Installation des équipes liés au domaine de l'énergie solaire photovoltaïque

Figure 9: Slogan de l'entreprise SPS Énergie



Source :Solar power solution (SPS)

L'entreprise SPS efforcer d'atteindre les objectifs sociaux et environnementaux les plus élevés et ce faisant , l'entreprise espère influencer tous ceux avec quelle travail .Le but principal de l'entreprise est de fournir une énergie naturelle ,et respectueuse de l'environnement

➤ Principales missions

- Œuvre à la promotion ,au développement ,a la commercialisation et l'utilisation des énergies renouvelables ;
- Faire bénéficier à une énergie naturelle gratuite et respectueuse de l'environnement ;
- Participer activement par les moyens disponibles et le savoir-faire , à démontrer l'intérêt technique , économique ,social et environnemental de l'utilisation des énergies renouvelables ;
- Contribuer à créer un mode plus propre et un avenir durable

➤ Principaux projets réalisés

**En 2019**

- Installations des chauffe a été solaire pour sanitaires et chaude centrales a El Barda Annaba

**Figure 10: chauffe-eaux SPS**



**Source** :Solar power solution (SPS)

- Installations de Quatre (04) panneaux solaires sur camion frigo ;

Figure 11: panneaux solaires pour un camion frigo SPS



Source :Solar power solution (SPS)

- Installation de Quatre(04) panneaux solaire pour une zone agricole a Tebssa

Figure 12:panneaux solaires pour une zone agricole « SPS »



Source :Solar power solution (SPS)

**2020 :**

- Installation de 48 panneaux a Al Eulma Annaba

**Figure 13: Panneaux solaires « SPS »**



*Source* :Solar power solution (SPS)

- *Installation de 08 panneaux pour alimenter une maison a Sidi Amar ;*
- *Installations de 14 panneaux solaires dans une école primaire a Annaba ;*

**En 2021**

- *Installations de 14 panneaux solaires solaire 380v plus groupe électrogène ;*

**En 2022**

- *Installations de 21 panneaux solaires dans une école primaire a Annaba*
- 

**Figure** panneaux solaires dans une école primaire



*Source* :Solar power solution (SPS)

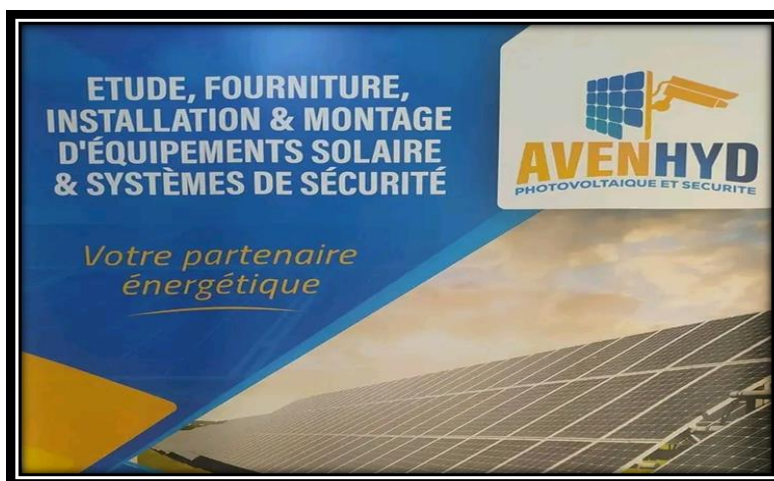
## Section 02 : Projets localisés au niveau du territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou

### 1- L'Entreprise Avenhyd

SARL Avenhyd une entreprise d'étude et installation des panneaux solaires photovoltaïques ,et traitement des donnée, cette entreprise est créé le 10/06/2019, sa fiche représentative est :

- Adresse : local n°4 Bis freha Tizi Ouzou ;
- E-mail : [avenhydsolaire@gmail.com](mailto:avenhydsolaire@gmail.com)
- Diplôme de Gérant : ingénieur en hydraulique diplôme universitaire et attestation d'installation solaire ;

Figure 14: Slogan SARL Avenhyd solaire et sécurité



Source Avenhyd solaire

- Principaux projets : Le nombre des projets réalisés en 2020/2021 c'est 13 projets ;
- Installation pour une petite ferme agricole réalisé par notre équipe compose de:
  - 3 panneaux 270 w
  - 2 batterie 150 AH
  - Régulateur de charge MPPT 30 A
  - Convertisseur Pure SINUS 1500 W ( en cas d'extension)

**Figure 15: installations des panneaux solaires dans une forme agricole AVENYHYD**



**Source** : Avenhyd solaire

- Installation Réalisé par notre équipe pour écoles primaire wilaya d'Alger

A- **Ecole 1 composé de:**

- 30 Panneaux Photovoltaïque de 270 W
- 12 Batteries Solaire de 150AH/12v
- 1 Onduleur solaire hybride 10KW 48 volt
- 1 Régulateur de charge 1 a 3 selon capacité
- 1 Armoire Electrique
- 1 Structure métallique porteuse pour support de panneaux photovoltaïque galvanisée

**Figure 16: installations des panneaux solaires école primaire Avenhyd**



source Avenhyd solaire

**Figure 17:: Batterie solaire Avenhyd**



Source Avenhyd solaire

**B- École 2 Composé de :**

- 22 Panneaux Photovoltaïque de 270 W
- 12 Batteries Solaire de 150AH/12v
- 1 Onduleur solaire hybride 10KW 48 volt

- 1 Régulateur de charge 1 a 3 selon capacité
- 1 Armoire Electrique
- 1 Structure métallique porteuse pour support de panneaux photovoltaïque galvanisé

**Figure 18: installations des panneaux solaires école primaire (2) Avenhyd**



source : Avenhyd solaire

- A Deraa El Mizan ils ont réalisé deux projets d'installation des panneaux solaires dans des écoles de primaire :

École primaire frère : ils ont installé 16 panneaux ;

École primaire : ils ont installé 20 panneaux ;

- A boudjima ils réalisé deux projets

Le premier projet Travaux de réalisation éclairage public, avec des Luminaires solaire intégrée 6000lumens et 1er choix .Tronçon( 800 m) (APC BOUDJIMA)

Figure 19: installations d'éclairages publics



Source Avenhyd solaire

La deuxième installation est des panneaux solaires à l'école primaire d'agouni oufkous, où ils ont installé 16 panneaux.

Figure 20: : Installation Photovoltaïque à l'école primaire Agouni Ofekous, Boudjima,



Source Avenhyd solaire

- Dans la commune d'Ait Mahmoud Beni Douala dans cette commune ils ont réalisé quatre projet en 2021/2022 ils ont installé 44 panneaux dans des primaires :
  - Tizi Hibel ils ont installé 10 panneaux ;

- Tagumonte Azouz ils ont installé 14 panneaux ;
  - Taourirt Moussa ils ont installé 10 panneaux ;
  - Timegunounine ils ont installé 10 panneaux ;
- Dans la commune de Makouda ils ont réalisé 03 écoles primaires et chaque école il ont installé 14 panneaux
- École primaire Muhamed sghir 14 panneaux ;
  - École primaire Akli Babin 14 panneaux ;
  - École primaire Ali Rabia 14 panneaux ;

➤ Les formations programmées par Avenhyd :

L'entreprise Avenhyd qui a pour attribution la satisfaction des besoins nationaux majeurs actuels et futurs dans le domaine de l'énergie et de développement technologique, a obtenu récemment l'agrément d'une école de formation en énergie nouvelles et renouvelables, plus particulièrement : l'énergie solaire photovoltaïque en collaboration avec la maison de l'environnement de wilaya de Tizi Ouzou . La structure composée d'une immense salle pour les cours théoriques et d'un atelier expérimental doté de toutes les installations nécessaires.

- Lieux : Maison de l'environnement Centre ville de Tizi Ouzou ( la bougie de Tizi Ouzou)
- Coût de la formation : 25.000 DA HT
- Validation : Diplôme agréé par le ministre de l'environnement est fournie au stagiaire

**Figure 21: publicité de la formation Avenhyd solaire**



Source : Avenhyd solaire

**Les objectifs de la formation :**

- Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaire à l'installation d'un système photovoltaïque site isolé,
- Choisir un système adapté et répandant aux besoins du client,
- Réaliser l'installation dans les règles et l'art et en sécurité,
- Produire sa propre électricité solaire :
- Estimer les besoins,
- Connaitre les systèmes solaires photovoltaïques et évaluer leur dimensionnement,
- Connaitre les étapes de montage et d'installation des systèmes,
- Choisir les équipements.

**Le déroulement de la formation :**

- Le public concerné : Assistant électricien, Professionnels du bâtiment, Techniciens d'entreprise d'installation d'électricité, Des architectes,....

**Méthodes et moyens pédagogiques :**

- Exposés à partir du référentiel de formation,
- Étude de cas,
- Exercice pratique sur plate- forme,
- Un manuel complet de formation est remis à chaque participant.

**Figure 22: cour de la formation solaire**



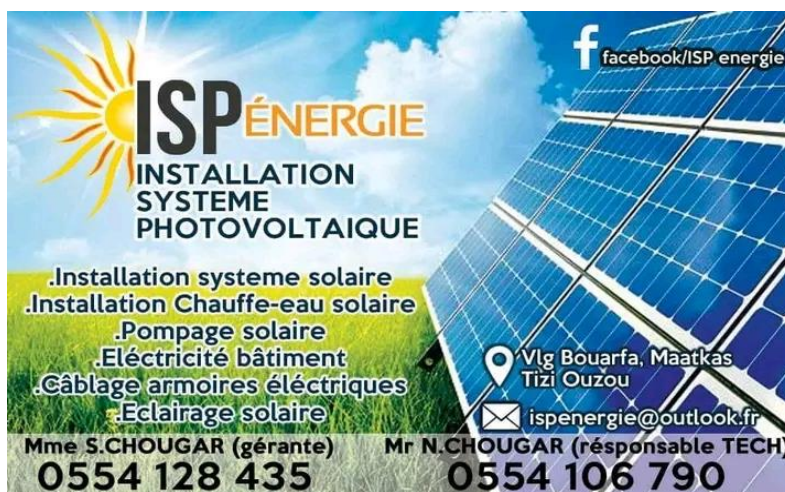
*Source : Avenhyd solaire*

## 1- L'entreprise ISP ENERGIE

L'entreprise ISP ENERGIE a été fondée en 2018 , dynamique , née d'une véritable passion pour l'étude et la réalisation des systèmes photovoltaïques. Leurs savoir-faire et leurs compétences reposent sur un bureau d'études, leurs compétences de terrain et des personnels expérimenté et motivés .

- **Siège social :** CW 147 , route de Maâtkas , local 01Vlg IGARIDEN 15017 ,W. Tizi-ouzou, Algérie :
- **Siège Annex :** Coop THIZRI côté sud cité «B» Mouhamed Boudiaf ,local 04 N. Ville 15000 Tizi Ouzou ;
- **E-mail :** [ispenergie@outlook.fr](mailto:ispenergie@outlook.fr)

Figure 23:: *Slogan de l'entreprises ISPenergie*



Source : ISPENEGIE

➤ Domaines d'activités :

- Études et réalisation des systèmes solaires ;
- Éclairage solaire ;
- Installation chauffe-eaux solaire ;
- Pompage solaire ;
- Maintenance de groupes électrogènes ;
- Maintenance éclairage public ;
- Câblage des armoires électriques ;

➤ Moyens humains et compétences :

Le bureau d'études est composé de 4 personnes : deux ingénieurs d'études et deux techniciens de bureau d'études ;

Il a en charge les réalisations de devis estimatif et quantitatif des études *techniques aux différents stades d'avancement des projets solaire ainsi que l'installation et la maintenance des équipements solaire ajoutant à cela la disposition de tout types de matériaux professionnel qui garantira votre satisfaction .*

➤ Différents projets réalisés dans la période 2019-2022

• 2019

- Alimentation de 03 écoles en énergie solaire photovoltaïque a **L'ghouate**

Réalisation d'une station solaire de 15 W au sud d'Alger Installation de 24 panneaux solaires photovoltaïques ;

**Figure 24: : Station solaire au sud d'Alger**



*Source : ISP énergie*

- Alimentation d'un foyer en énergie solaire photovoltaïque Installation de 04 panneaux solaires photovoltaïques

**Figure 25:Alimentation d'un foyer en énergie solaire**



*Source : ISPenegie*

- La mise en service d'éclairage solaire de 08 stade a la wilaya de Khenchela ;

**Figure 26: Éclairage solaire dans un stade**



*Source : ISPenegie*

- Installation d'éclairage publics solaire a Icarekiyen Maatkas.

**Figure 27: Éclairage solaire a Matkaas**



*Source : ISPenergie*

• 2022

- Alimentation de deux écoles primaires Installation de 18 panneaux solaire pour chaque écoles primaires a Boudjima

**Figure 28: Alimentation école**



- Installation d'un générateur photovoltaïques de 4080 Wc et un onduleur de 5kw, avec un système de stockage de 19 200 kWh pour une villa 12 panneaux solaires ;

**Figure 29: Installation panneaux Solaire**



*Source : ISPenegie*

- Générateur solaire de 1500 W avec un onduleur hybride 3000W/24V accompagné d'un système de stockage de 400Ah/24V. Installations de 05 panneaux solaires .

**Figure 30:: Installation d'un générateur solaire.**



*Source : CECL*

- Installations de 28 panneaux solaires photovoltaïques dans deux foyers a Jijel, chaque école avec 14 panneaux ;
- Installation de 14 panneaux solaires photovoltaïques pour école primaire a Oran ;

**2022**

- Alimentation de deux écoles primaires a boujima avec 340w Installation de 36 panneaux ,et chaque école dispose de 18 panneaux ;

**Figure 31:: Alimentation d'école**



*Source : ISPenegie*

- Installations d'un générateur photovoltaïques wc et un onduleur de 5kw , avec système de stockage de 19 200 kw pour une villa , Installations de 12 panneaux solaires
- Installation d'un générateur photovoltaïques de 4080 wc pour une villa a Tizi Ouzou Installation de 10 panneaux

**Figure 32: panneaux solaires sur toile**



*Source : ISPenegie.*

## **2- L'entreprise C EGL**

Créée en 2003 sous forme d'une personne individuelle par Mr LOUNICI SAID ayant pour dénomination E.TE.B LOUNICI , elle a subi une mutation par transfert de son patrimoine , de ses moyens et surtout de son expérience et son savoir-faire par la modification de ses statuts pour devenir société SARL C EGL en 2017 . Cette modification a donné lieu à l'augmentation de son capital social et l'accueil de deux nouveaux associés

- Sa raison sociale est la Responsabilité limitée (SARL) Construction- Electricité- Gaz par abréviation «C EGL».
- Siège social : locale n°04 Tala Athman Tizi Ouzou ;
- Bureau : Immeuble Chabane, Zheun Sud Quartier B lot 6 nouvelle Ville ,Tizi Ouzou ;
- Email : [contact@ceglounici.com](mailto:contact@ceglounici.com)
- Site web : [www.ceglounicicom](http://www.ceglounicicom);

### ➤ Les projets réalisées 2021 ;

Comme l'énergie renouvelables, est une activité annexe de cette entreprise, son développement reste résent, et ce n'est que en 2021 que les tout premiers projets ont été lancés :

- Installation des panneaux solaires dans deux écoles primaires 18 panneaux pour chaque école de puissance de 330 W kritte a Ait Chafaa

**Figure 33: : panneaux solaires école (1)**



*Source : CEGL*

**Figure 34: : panneaux solaires école (2)**



*Source : CEGL*

➤ Février 2022 :

- Deux projets d'éclairage solaire publics a Aini Zaouia , éclairages **All in One** (tout on un) avec des puissances 40W .

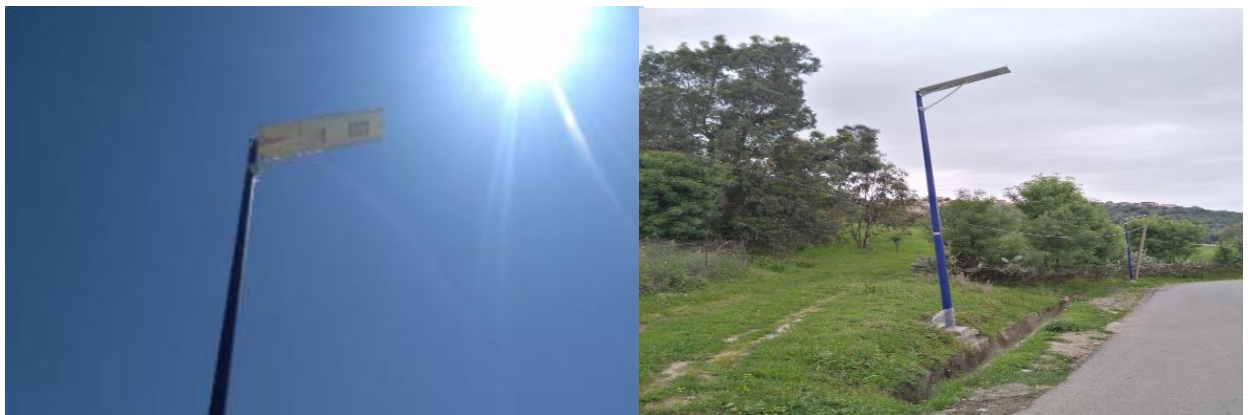
**Figure 35: : éclairage solaire a Makouda**



*Source : CEGL*

- Deux projets d'éclairage solaire publics a Souamaaa (mekla) , éclairages **All in One** avec des puissances 40W .

**Figure 36:: éclairage solaire mekla**



*Source : CEGL*

➤ Projets en cours de réalisation

- Un projet a Talmine (Adrar) d'une surface de deux Hectares (02h) installations de 18 252 panneaux solaires d'une puissance de 8MW .
- Un projet a Tablbala (Béchar) d'une surface de 12 Hectares , installations de 6 876 panneaux avec puissance de 450 W kritte ,

### **Conclusion du chapitre III**

*A travers ce chapitre, on a pu exposer les principales réalisations et investissements au niveau national en matière de valorisation des énergies renouvelables et les différentes expériences dans la promotion de l'énergie solaire photovoltaïque en Algérie (installation et commercialisation). Et aussi l'expérience de l'Etat se figure dans la réalisation de projet le plus important, qui est la construction de l'usine Rouiba Eclairage destiné pour la production des modules photovoltaïque.*

*Par la suite, on a identifié les entreprises privées exerçants dans le domaine de photovoltaïque en Algérie (Solar Power Solution, Avenhyd Énergie , Construction d'Electricité et du Gaz Lounici ), ainsi que la stratégie poursuivie par chacune pour être leader au niveau national.*

*On peut souligner que des efforts considérables pour le développement de l'énergie solaire photovoltaïque en Algérie ont été consentis dans les différents secteurs à travers les recherches scientifiques.*

**CONCLUSION GÉNÉRALE**

L'Algérie dispose d'un potentiel énergétique important que ce soit dans l'énergie fossile ou les énergies renouvelables. Les experts économiques à travers le monde ont affirmé que le recours aux énergies renouvelables dans un pays comme l'Algérie est une nécessité absolue, en tant qu'un pays dont 98% de leurs exportations sont à l'origine des hydrocarbures. Dans cette conclusion nous reviendrons sur la discussion de la validité de nos hypothèses posées préalablement

La première hypothèse stipule que : *L'Algérie est l'un des pays les plus riches en ressources renouvelables pouvant être à l'origine de création énergétique.* En effet, dans notre développement on a pu affirmer que le gisement solaire en Algérie est considéré parmi les plus importants au niveau mondial, par rapport aux autres types d'énergies renouvelables. Ce sans nier l'existence d'un potentiel biomasse, géothermique, éolien et hydraulique,

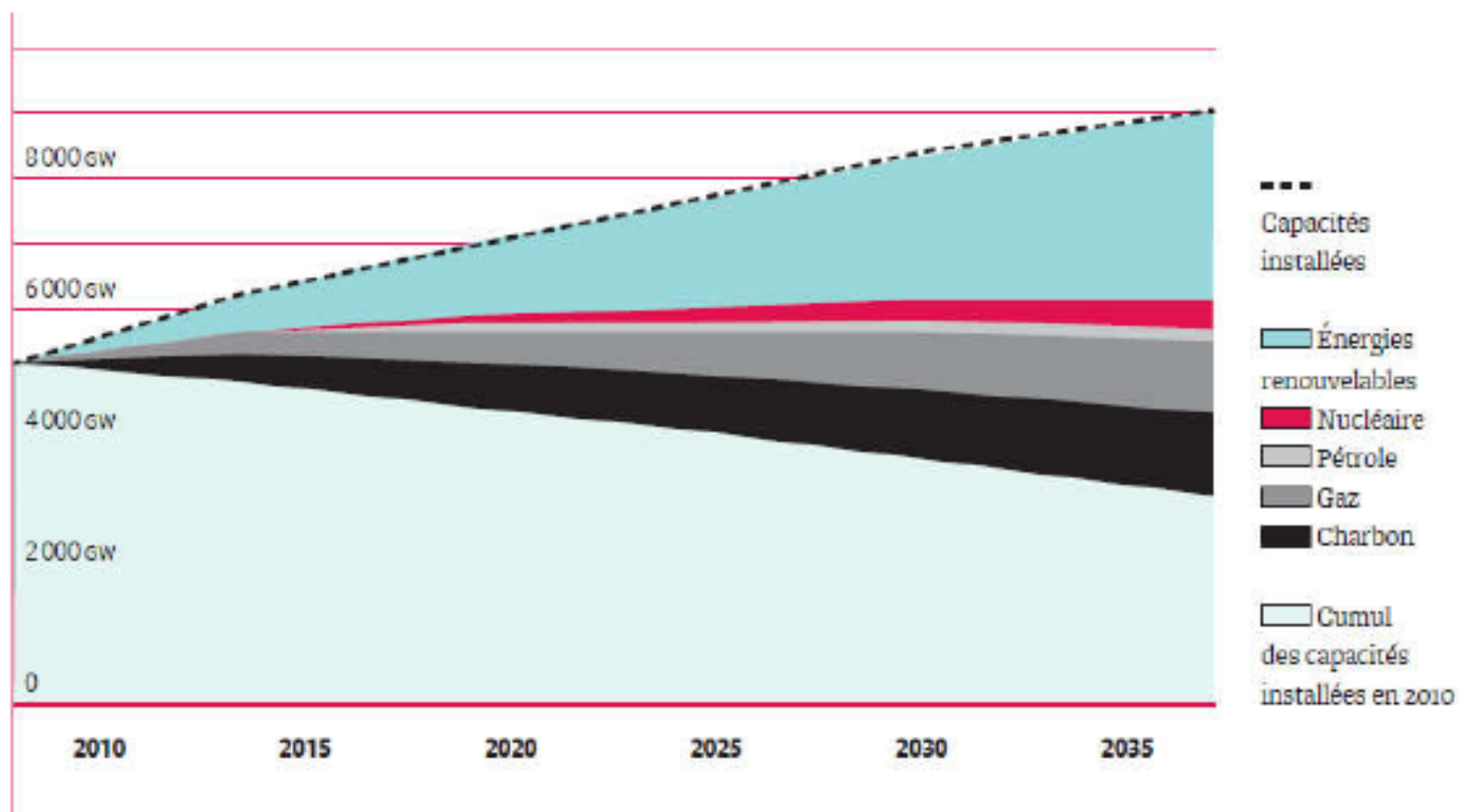
Notre seconde hypothèse note que : *Le pouvoir public algérien a mis en place des institutions permettant la valorisation de ce potentiel et il a lancé un programme ambitieux, qui mérite d'être mieux soutenu et encadré.* Ainsi, on a mis en avant dans notre deuxième chapitre l'importance du cadre institutionnel et réglementaire, où une panoplie d'organismes autonomes (MTEER, commissariat aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique), affiliés aux ministères (CDER, AIER, UDTS, URAEM, CRTSE) ou à des entreprises (CREDEG, NEAL) ont été créés, en renforçant par une série de lois, décrets et mesures incitatives fiscales permettant de mieux encadrer ce créneau d'activité. Cet encadrement institutionnel est renforcé par l'adoption d'une stratégie gouvernementale dans le cadre de développement des énergies renouvelables, à travers le lancement du programme de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique en 2011, qui prévoit la production de 40% de l'électricité d'origine renouvelable à l'origine 2030. Le lancement des projets-pilotes qui consiste à diversifier l'implantation des énergies renouvelables à travers le territoire national, dont la majorité des implantations concerne l'énergie solaire photovoltaïque. Toutefois l'exploitation de ce potentiel en énergies renouvelables reste encore limitée , à cause des entraves économiques, techniques, socioculturelles et institutionnelles, mais aussi à cause du manque des études statistiques et techniques pour la valorisation des énergies renouvelables. Bien que le cadre juridique il a planification de l'expansion des énergies renouvelables soient bien développés, le soutien réglementaire et les institutions financières en jusqu'à présent été quelque peu limites, l'état donnés que les combustibles fossiles jouent un rôle majeur dans le secteur énergétique algérien, ainsi que dans l'économie d'une manière générale, le passage du

vers un système fondée sur l'appui politique plus large, la transition énergétique doit être connue par les décideurs comme une opportunité à long terme le développement économique et social

À travers le troisième chapitre, qui a traité l'expérience de quelques entreprises dans l'exploitation de l'énergie solaire photovoltaïque, on a pu confirmer notre troisième et dernière hypothèse qui note que « *des prémises de projets prometteurs commencent à émerger dans ce créneau d'activité, et elles vont dans une dynamique valorisante de cette richesse remarquable* ». En effet, nous avons mis la lumière sur l'émergence d'entreprises qui affirment leur existence dans ce nouveau créneau d'investissement en Algérie. La stratégie de ces entreprises s'appuie sur la réalisation des contrats de coopération avec d'autres entreprises étrangères spécialistes dans la production, dans le but principal est le transfert de la technologie photovoltaïque. Ainsi, nous avons exposé dans ce chapitre les principaux projets au niveau national, puis nous nous sommes appuyés sur le cas de deux entreprises exemplaires. Dans le cas du territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou, nous avons pris trois exemples, qui affirment le développement récent de ce secteur d'activité qui s'apparente prometteur dans le futur à condition d'évoluer dans un contexte favorable.

**ANNEXES**

## annexe 1 : La part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale



*Source :* Jean-Louis Bal (2012)

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**OUVRAGES**

- VAN DU YSEN jean- Claude et JUMEL Stéphanie (2008), « le développement durable », L'HARMATTAN Paris 2008.
- JEAN-LOUIS BAL (2012), « Le livre blanc des énergies renouvelables, édition Chirat, Paris.
- SCARWELL ,H.J. ,LEUCQ.D.,&Annette GROUX,A ,(2015).transition énergétique, Paris éd ,l'Haramattan,

**ARTICLES**

- COLTIER, Y., et PLOUHINEC, C. (2019). Chiffres clés des énergies renouvelables, Commissariat général au développement durable. France: Le service de la donnée et des études statistiques (SDES)
- TAGREROUT Mohamed et ATMANIA Hanane (2021) : « Le mix énergétique : un outil de la sécurité énergétique en Algérie », REVUE DES "RECHERCHES ECO.",ISSN 1112-6612, V:16, N°:01
- FENNI, F (2022) : Potentiels et perspectives des énergies renouvelables en Algérie( Expériences de certains pays), Revue Organisation & Travail, Volume11, N°1.
- MERAH, R. (2014). L'intégration des énergies renouvelables en Algérie. *Le 3ème Séminaire International sur les Energies Nouvelles et renouvelables*. Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables, 13et 14 octobre 2014 Ghardaïa.
- SENOUCI, K ; AHMED BELBACHIR, W et AHMED BELBACHIR, M (2022) : Energies renouvelables : Transition et perspectives : Cas de l'Algérie. , *مجلة الدراسات والاقتصادية المعاصرة, التجارية* **Volume VIII, n°1** .
- HAMITI, D ; BOUZADI-DAOUD, S (2021) : « La stratégie algérienne de transition énergétique conformément au programme de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique: état des lieux et perspectives de développement. », Journal of Contemporary Business and Economic Studies Vol.(40) No.(2).
- HEBRI, A (S.D) : « Le programme des énergies renouvelables en Algérie : Vers une efficacité énergétique d'ici 2030. »,
- BENAOUAG, C-E et RAHMANI, M (2019), « Les barrières au développement des énergies renouvelables en Algérie », Revue Stratégie et développement, Volume: 09 / N°: 03.
- CHOUMANE, A, BOUKHRI O (S-D) , «l'énergie éolienne en Algérie potentiel et réalisation,colloque scientifique internationale sur les stratégies des ènergies renouvelable dans le développement durable».
- KERAMANE A, (2010) «l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables» ; IPEMED :N°8 , MARS.
- KHARCHI.R (2013) «efficacité énergétique dans le bulletin des ènergies renouvelables»N°8 ,28.

**THÈSES ET MÉMOIRES**

- **KABOUCHE AZOUZ (2012)** « Architecture et efficacité énergétique des panneaux solaires : cas d'étude : simulation sous trnsys16.1 d'un appartement d'une tour multifonctionnelle a constantine », mémoire de magister, département d'architecture et d'urbanisme, faculté des sciences de la terre, de géographie et l'aménagement du territoire, université mentouri
- Degla Mohamed et Larbi Ben Ahmed Bachir (2017) , mémoire de master professionnel Domaine sciences et technologies «Dimensionnement d'un système de pompage photovoltaïques» filière Électronique spécialité instrumentation. Université Kasdi merbah Ouergla.
- ATMANIA, H (2015) : « La stratégie d'implantation des énergies renouvelables en Algérie : cas de la photovoltaïque » , Mémoire de magister en management option stratégie, Faculté des sciences économiques, des sciences de gestion et des sciences commerciales, Université d'ORAN-2- Mohamed ben Ahmed.
- BOUGHALI.S, BECHKI.D, MENNOUCHE.H, BOUCHEKIMA.B, (2012) «opportunités et challenges de la promotion des énergies renouvelables en Algérie» mémoire de fin d'étude, facultè des sciences et de la matière. Université Kasdi Marbah Ouargla, laboratoire des ènergies nouvelles et renouvelables dans les zones arides.

**TEXTES JURIDIQUES**

- Loi n° 04-09 du 27 Jomada Ethania 1425 correspondant au 14 août 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable.

**AUTRES :**

- <https://www.energy.gov.dz/?article=la-creation-du-commissariat-national-aux-energies-renou>.
- « Engineering news ; compagnie de l'engineering de l'électricité et du gaz », bulletin semestriel de la CEEG n°06 –Avril 2012, p14 et 15.velables-et-a-l%27efficacite-energetique.
- [www.udes.dz](http://www.udes.dz)
- [www.urerms.dz](http://www.urerms.dz)
- [www.uraer.cder.dz](http://www.uraer.cder.dz)
- [www.mem-Algeria.Org](http://www.mem-Algeria.Org)
- <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/energie>
- <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/essentiel-sur-energies.aspx>
- <https://www.essonne.fr/cadre-de-vie-environnement/environnement/energies-renouvelables>
- [http //www.energy.gov.dz](http://www.energy.gov.dz)

- <http://www.planete-tp.com/energies-renouvelables-a1878.html>

**LISTES DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES**

**Liste des tableaux**

Tableau 1: Sources des énergies renouvelables .....	16
Tableau 2: potentiel solaire en Algérie .....	17
Tableau 3: Avantages et inconvénients des énergies renouvelables .....	21
Tableau 4: Consistance du programme de développement des énergies renouvelables .....	32
Tableau 5:: Les perspectives d'efficacité énergétique pour l'Algérie selon le Commissariat aux énergies Renouvelables et à l'Efficacité Énergétique. ....	34
Tableau 6 : Réalisations nationales en matière d'énergies renouvelables .....	42

**Liste des figures et graphiques**

Figure 1: Principales sources des énergies renouvelables .....	7
Figure 2:: énergie hydraulique .....	8
Figure 3: énergie géothermique .....	9
Figure 4: énergie éolienne.....	11
Figure 5: énergie solaire .....	13
Figure 6:énergie thermique .....	14
Figure 7:énergie hydraulique .....	15
Figure 8: énergie photovoltaïque.....	15
Figure 9: Slogan de l'entreprise SPS Énergie .....	46
Figure 10: chauffe-eaux SPS.....	47
Figure 11: panneaux solaires pour un camion frigo SPS.....	48
Figure 12:panneaux solaires pour une zone agricole « SPS » .....	48
Figure 13: Panneaux solaires « SPS » .....	49
Figure 14: Slogan SARL Avenhyd solaire et sécurité.....	50
Figure 15: installations des panneaux solaires dans une forme agricole AVENYHYD .....	51
Figure 16: installations des panneaux solaires école primaire Avenhyd.....	52
Figure 17:: Batterie solaire Avenhyd .....	52
Figure 18: installations des panneaux solaires école primaire (2) Avenhyd .....	53
Figure 19: installations d'éclairages publics.....	54
Figure 20: : Installation Photovoltaïque à l'école primaire Agouni Ofekous, Boudjima, .....	54
Figure 21: publicité de la formation Avenhyd solaire.....	55
Figure 22:: cour de la formation solaire .....	56

Figure 23:: <i>Slogan de l'entreprises ISPenegie</i> .....	57
Figure 24: : Station solaire au sud d'Alger .....	58
Figure 25:Alimentation d'un foyer en énergie solaire .....	59
Figure 26: Éclairage solaire dans un stade.....	59
Figure 28: Alimentation école.....	60
<b>Figure 29: Installation panneaux Solaire.....</b>	<b>60</b>
<b>Figure 30:: Installation d'un générateur solaire. ....</b>	<b>61</b>
<b>Figure 31:: Alimentation d'école.....</b>	<b>61</b>
<b>Figure 32: panneaux solaires sur toile .....</b>	<b>62</b>
Figure 33: : panneaux solaires école (1).....	63
Figure 34: : <i>panneaux</i> solaires école (2).....	63
Figure 35: : éclairage solaire a Makouda.....	64
Figure 36:: éclairage solaire mekla .....	64

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>Introduction GÉNÉRALE .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I: Potentialités des ÉNERGIES RENOUVELABLES en ALGÉRIE .....</b>	<b>4</b>
.....	4
Introduction du chapitre I .....	5
Section 01 : Généralités sur les énergies renouvelables .....	5
1- Aperçu historique sur les énergies renouvelables .....	5
2- Définition des énergies renouvelables .....	6
3- Principaux types des énergies renouvelables .....	8
3.1. Énergie hydraulique .....	8
3.2. Énergie géothermie .....	9
3.3. Énergie éolienne .....	10
3.4. Énergies Biomasse .....	11
3.5. Énergie solaire .....	13
Section 02 : Le socle des énergies renouvelables en Algérie .....	16
2.1. Le potentiel solaire .....	16
2.2. Le potentiel de la biomasse .....	17
2.3. Le potentiel géothermique .....	17
2.4. Le potentiel éolien : .....	18
2.5. Le potentiel hydraulique : .....	18
Section 03: Les principaux avantages et inconvénients des énergies renouvelables .....	19
1- Avantages des énergies renouvelables .....	19
2- Inconvénients des énergies renouvelables .....	20
Conclusion du chapitre I .....	21
<b>Chapitre II: La gestion des ÉNERGIES renouvelables en ALGÉRIE .....</b>	<b>23</b>
Introduction du chapitre II .....	24
Section 01 : Le cadre juridique et institutionnel de la gestion des énergies renouvelables en Algérie .....	24
1- L'encadrement institutionnel des énergies renouvelables .....	24
1.1. Des institutions indépendantes : .....	24
1.2. Des centres de recherche affiliés aux ministères .....	25
1.3. Les centres de recherche affiliés aux entreprises .....	25
2- L'encadrement juridique des énergies renouvelables .....	26
2.1. Les textes de loi relatifs aux programmes des énergies renouvelables .....	26
2.2. les décrets relatifs aux programmes des énergies renouvelables .....	27
2.3. Mesures incitatives fiscales : .....	27
Section 02: La stratégie algérienne de développement des énergies renouvelables .....	28
1- Consistance du programme national de développement des énergies renouvelables .....	29
3- Programme national d'efficacité énergétique .....	32
Section 03 : La transition énergétique : facteurs promoteurs et obstacles .....	34
1- Les principaux axes de la transition énergétique .....	35
2- Les entraves de développement des énergies renouvelables en Algérie : .....	36
2.1. Les barrières économiques .....	36
Conclusion du chapitre II .....	38
<b>chapitre III : valorisation des ÉNERGIES renouvelables .....</b>	<b>39</b>
.....	39
Introduction du chapitre III .....	40
Section 01: Projets hors wilaya de Tizi-Ouzou .....	41
1- Principales réalisations et investissements au niveau national .....	41
2- Des exemples de réalisations hors wilaya de Tizi-Ouzou .....	44

---

1.1- Le projet de Rouiba éclairage .....	44
1.2. L'expérience Solar power Solution « SPS ».....	46
Section 02 : Projets localisés au niveau du territoire de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	50
1- L'Entreprise Avenhyd .....	50
1- L'entreprise ISP ENERGIE .....	57
2- L'entreprise CEGE .....	62
Conclusion du chapitre III .....	65
<b>Conclusion GÉNÉRALE .....</b>	<b>66</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>LXIX</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>LXXI</b>
<b>Listes des tableaux, figures et Annexes.....</b>	<b>LXXV</b>
<b>Table des MATIÈRES.....</b>	<b>LXXVIII</b>
.....	<b>LXXVIII</b>

## ***RÉSUMÉ***

Cette étude vise à mettre en lumière le secteur des énergies renouvelables en Algérie. Et activer le rôle des énergies renouvelables pour répondre aux besoins croissants de la demande énergétique actuelle et future. Le gouvernement algérien a accordé une grande attention à ce secteur en raison des implications positives sur le développement économique et social et l'environnement à la lumière de la disponibilité de l'Algérie au potentiel de grandes sources d'énergie renouvelable, en particulier l'énergie solaire, et le gouvernement local a développé des possibilités financières et des plans pour établir des projets et des investissements locaux pour exploiter ces énergies renouvelables, mais ces projets et plans ont fait face à de nombreuses contraintes qui ont entravé le développement de ce secteur.

***Mots clés*** : Energie renouvelable , énergie conventionnelle, sources d'énergie, économie algérienne.

### ***Abstrat***

This study aims at highlighting the renewable energy sector in Algeria. And activating the role of renewable energy in meeting the growing needs of energy demand at present and in the future. The Algerian government has given great attention to this sector because of the positive implications on economic and social development and the environment in light of the availability of Algeria to the potential of large sources of renewable energy, especially solar energy, and the local government has developed financial possibilities and plans to establish local projects and investments to exploit these renewable energy, but these projects and plans faced many constraints that hindered the development of this sector.

***Key words:*** Renewable energy , conventional Energy, Energy sources, Algerian economy.

