

## **L'investissement dans les énergies renouvelables en Algérie ; un pas vers la transition énergétique (Cas de l'énergie solaire)**

### **Investment in renewable energies in Algeria; a step towards energy transition (case of solar energy)**

Melle. ATMANIA Hanane<sup>1</sup>, M. SALEM Abdelaziz<sup>2</sup>

*Reçu le :31/05/2018*

*Accepté le :30/01/2019*

#### **Résumé :**

La demande mondiale de l'énergie a atteint sa forte croissance, ce qui nécessite de revoir les différentes politiques énergétiques tout en basant sur la transition énergétique. Ce fait nous permet d'une part de diversifier les sources de l'énergie et d'autre part d'assurer la sécurité énergétique.

Les énergies renouvelables constituent un axe majeur dans la politique de la transition énergétique en Algérie. Pour cela, un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique a été lancé en 2011, suivi par une nouvelle version en 2015. Dont l'énergie solaire représente une part importante dans ce programme.

L'objectif de notre étude est de montrer la contribution des énergies renouvelables, notamment l'énergie solaire, dans la transition énergétique en Algérie.

**Mots clés :** énergie renouvelable, transition énergétique, énergie solaire, investissement, Algérie.

#### **Abstract :**

The global demand for energy has achieved its strong growth, which requires reviewing the various energy policies while basing on the energy transition. This fact allows us on the one hand to diversify the sources of energy and on the other hand to ensure energy security.

Renewable energies are a major axis in Algeria's energy transition policy. To this end, an ambitious program for the development of renewable energies and energy efficiency was launched in 2011, followed by a new version in 2015. Whose solar energy is an important part of this program.

The objective of our study is to show the contribution of renewable energies, especially solar energy, in Algeria's energy transition.

**Key words:** renewable energy, energy transition, solar energy, investment, Algeria.

---

<sup>1</sup> Doctorante Université d'Oran 2 - Mohamed Ben Ahmed- (atmania-hanane02@hotmail.fr)

<sup>2</sup> Professeur Université d'Oran 2- Mohamed Ben Ahmed- (szinaisalem@gmail.com)

## **1. Introduction :**

Les hydrocarbures en Algérie représentent presque 98% du total des exportations, ce qui a rendu l'Algérie d'être un pays caractérisé par une économie de rente. Les perturbations des prix du pétrole ont aussi aggravé la situation, elles ont influencé négativement sur l'économie algérienne. Cette situation a poussé les pouvoirs publics de revoir leur politique énergétique à travers l'exploitation d'autres types d'énergies propres et durables.

Les deux versions du programme algérien de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique qui ont été lancés en 2011 et en 2015, visent à produire environ 40% de l'électricité d'origine renouvelables à l'horizon 2030, le programme a mis l'accent sur l'exploitation des énergies renouvelables, notamment l'énergie solaire et la promotion de l'économie d'énergie.

Pour cela une question centrale doit être posée : *Quelle est la politique nationale adoptée pour assurer une transition énergétique efficace à travers l'investissement dans le solaire ?*

Pour répondre à cette problématique, notre travail est réparti en trois axes :

**Axe 1 :** Transition énergétique en Algérie ; préparer l'après pétrole

**Axe 2 :** Programme algérien de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

**Axe 3 :** Economie de l'énergie à travers le solaire

## **2. Transition énergétique en Algérie ; préparer l'après pétrole**

### **2.1 La transition énergétique :**

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.<sup>1</sup>

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 propres et durables. La transition énergétique peut se définir comme étant « une opération, une transformation sans explicitation de son contenu ». Le terme de la transition énergétique s'articule autour quatre axes :<sup>2</sup>

### **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 gouvernance**

A ce stade-là, la gouvernance est un processus complexe ; chaque Etat doit posséder des dynamiques particulières pour faire face aux défis multiples du changement climatique et la préservation des ressources en énergies fossiles.

#### **2.2 L'efficacité énergétique :**

L'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens et services, en utilisant le moins d'énergie possible. L'objectif de la maîtrise de l'énergie n'est donc pas de fournir le maximum de tep par habitant mais c'est d'assurer dans les meilleures conditions possibles l'obtention des services requérant de l'énergie, ça ce qu'on appelle l'économie d'énergie, mais aussi les installations qui lui sont liées. Elle passe également par l'intégration d'énergies renouvelables.<sup>3</sup>

Il s'agit aussi de produire autant ou plus en consommant moins d'énergie. En effet, l'efficacité énergétique dépend de la solution énergétique choisie.

La notion de l'économie d'énergie est apparue récemment (premier choc pétrolier) dans les préoccupations des politiques énergétiques. En fait, il faut admettre que l'économie d'énergie est aujourd'hui une composante essentielle de toute politique énergétique cohérente que l'on parle

« d'économie » d'énergie, de « maîtrise » de l'énergie ou « d'utilisation rationnelle » de l'énergie. La lutte contre le gaspillage de l'énergie devient parmi les objectifs principaux des pouvoirs publics, mais avec la participation des citoyens.<sup>4</sup>

En Algérie, le gaspillage de l'énergie est institutionnalisé en absence d'un cap d'une politique voir d'une stratégie énergétique à plusieurs horizon.<sup>5</sup>

### **2.2.1 L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel :**

Le chauffage, l'éclairage, restent toujours les deux utilisations les plus consommant de l'énergie dans le secteur du bâtiment (que ce soit dans les logements ou dans les bureaux). Par ailleurs, l'éclairage engloutit près d'un tiers de la consommation de l'électricité considérablement. Comme ça, on peut diminuer le montant de la facture (de 30 jusqu'au 50%).

On peut réagir soit par l'utilisation des lampes économiques (les lampes fluo compacte qui consomme 4 à 5 fois moins que les lampes classiques et avec une durée de vie 15 fois plus longue, soit par des gestes qui limitent le gaspillage (éviter les couleurs sombre au plafond, éteindre les lampes au plein de jour en profitant de la lumière du jour, éteindre les pièces vides,...)<sup>6</sup>

### **2.2.2 L'amélioration de l'efficacité énergétique dans les transports :**

Les paramètres accessibles pour réduire la consommation d'énergie finale sont d'une part la masse et l'accélération, d'autre part la vitesse et les qualités techniques des véhicules. La possibilité d'agir sur chacun d'eux varient avec chaque moyen de transport (routier, ferroviaire, maritime ou aérien), d'où l'importance de la structure modale des transports pour expliquer l'efficacité des usages énergétique de ce secteur.

Le transport consomme entre 35% à 40% des énergies fossiles. Pour diminuer la consommation d'énergie dans le transport on peut :<sup>7</sup>

- Favoriser le transport collectif (partager vos déplacement avec les parents, les amis, ...) et donc, minimiser la consommation de l'énergie avec des prix bas,
- Eviter les petits déplacements en voiture,
- Eviter la vitesse, qui peut entraîner une augmentation de 40% d'énergie,
- Démonter les portes bagages de votre véhicule lorsque vous l'avez pas besoin, il peut entraîner une surconsommation de 5 à 10%.

### **2.2.3 L'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie :**

Les économies d'énergie dans l'industrie peuvent provenir :<sup>8</sup>

- D'une réduction des consommations,
- D'un changement des sources d'énergies utilisées,
- D'une modification profonde de la conception.

**a. Réduction de la consommation :**

La quasi-totalité de l'énergie consommée dans l'industrie est destinée à satisfaire des besoins qui sont liés directement à la production. L'électricité est beaucoup consommée pour des besoins mécaniques qui représentent presque les deux tiers de la consommation totale. Le reste pour des usages thermiques des usages spécifiques. Le charbon est utilisé comme une matière première. Le pétrole et le gaz naturel ne représentent qu'entre 1.5% et 7 % de leur utilisation.

Dès les années 1970, les économies d'énergie dans l'industrie sont venues de l'économie de gaspillage et de comportement, puis d'investissements et de nouveaux procédés de fabrication. La forte concentration a incité des entreprises industrielles à inciter les pouvoirs publics de soutien à la maîtrise de l'énergie. En outre, de nouvelles économies de comportement ont été réalisées dans certaines entreprises. Aussi, les moteurs électriques sont souvent mal adaptés aux changements du régime. L'amélioration des procédés industriels, en utilisant des nouvelles techniques, peut à la fois réduire la consommation d'électricité (de l'énergie) et les émissions de gaz à effet de serre.

**b. Changement des sources d'énergies utilisées :**

Il est indispensable de limiter l'emploi du gaz au bénéfice de l'électricité. La fabrication d'engrais, la production de matériaux de construction et de céramique sont les branches les plus consommatrices de gaz énergétique.

**c. Modification profonde de la conception :**

L'industrie ne doit pas réduire que l'énergie, mais elle doit aussi réduire la consommation de la matière première. Une telle solution permet de réduire les consommations de matières premières, d'énergies et des déchets. Aussi, il est obligatoirement imposé au fabricant des produits industriels de récupérer des objets hors d'usage, moyennant l'incorporation du coût qui correspond au prix d'achat. D'autre côté, les écologistes demandent d'afficher sur chaque produit de la quantité totale d'énergies que sa production et sa commercialisation ont nécessitée.

**2.3 Le mix énergétique :**

Pour assurer une énergie durable, il faut au moins associer deux ou trois énergies en parallèle en fonction de la diversification des besoins ou des usages. Autrement dit, il faut déterminer la meilleure énergie possible pour chaque type d'utilisation. Pour faire une meilleure économie d'énergie, il faut

prendre en considération les besoins essentiels : chauffage, eau chaude, cuisson en premier lieu, et en deuxième lieu les besoins spécifiques dont l'usage relève de la consommation d'électricité tel que l'éclairage.<sup>9</sup>

Le concept du mix-énergétique est très ancien, surtout avec l'utilisation de la biomasse et du feu, du vent et de l'eau et même le charbon. Donc, les ressources énergétiques renouvelables étaient les plus utilisées. Aujourd'hui, avec l'épuisement progressif des réserves en énergie fossile, le mix énergétique est devenu de plus en plus nécessaire. Le mix énergétique dépend donc d'une région à une autre à savoir les capacités énergétiques disponibles dans chaque région. Le mix énergétique concerne beaucoup plus le domaine du transport, mais aussi le secteur de l'habitat.<sup>10</sup>

« Le bouquet (ou mix) énergétique se définit comme la répartition des énergies primaires (hydrocarbures, gaz, éolien, hydraulique, solaire, nucléaire, biomasse,...) dans la production d'énergies directement utilisables comme l'électricité, la chaleur et ceci quel que soit l'échelle. Sa composition résulte principalement de la disponibilité des ressources, de leurs coûts d'exploitation et des retours en termes de services rendus, de minimisation des risques et des impacts environnementaux (émission de GES notamment) et de gains économiques, et ce à une période donnée. »<sup>11</sup>

En effet, la composition du mix-énergétique dépend d'une région à une autre qui dépend principalement des politiques publiques prises en charge. Mais la question qui se pose toujours : Quelle est la part future des énergies renouvelables ? Pour répondre à cette question, il faut savoir que les énergies renouvelables sont disponibles sous différentes formes, chaque région peut tirer parti de ses ressources. Dans la plupart des scénarios pour 2050, les énergies renouvelables peuvent dépasser les 50% du total du mix-énergétique. Cette estimation est logique à cause d'épuisement des ressources fossiles, changement climatique,...

Pour cela, les énergies renouvelables auront une part majoritaire dans le mix-énergétique d'ici 2050. Il faut des politiques et des stratégies adéquates qui doivent être accompagnées d'efforts de recherche et d'investissements très importants.<sup>12</sup>

### **3. Programme algérien de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique**

#### **3.1 Programme de développement des énergies renouvelables :**

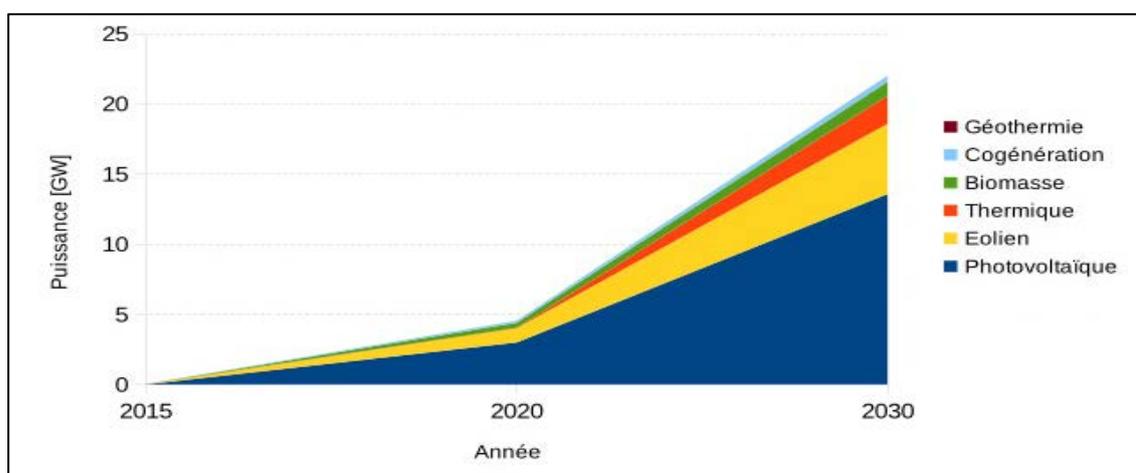
Le programme des énergies renouvelables revêt un caractère national et touche la majorité des secteurs d'activités. Sa mise en œuvre, placée sous l'égide de ministère de l'énergie et des mines, est ouverte aux opérateurs publics et privés.

Le solaire constitue l'axe majeur du programme grâce aux différentes opportunités offertes. De plus, le pays est considéré parmi les régions les plus ensoleillées au monde avec un potentiel estimé à 169 TWh /m<sup>2</sup> /an constitué comme suit : régions côtières avec 1 700 TWh, hauts plateaux avec 1 900 TWh et le Sahara avec 2 650 TWh.

La consistance du programme en énergies renouvelables à réaliser pour les besoins du marché national sur la période 2015-2030 est de 22 000 MW, dont plus de 4 500 MW seront réalisés à l'horizon 2020. Les capacités en énergie renouvelables, seront installées selon les spécificités et les caractéristiques de chaque région :

- **Région du Sud** ; pour l'hybridation des centrales existantes et l'alimentation des sites éparses, compte tenu de la disponibilité des espaces et de l'important potentiel solaire et éolien qui privilégie ces régions ;
- **Région des Hauts Plateaux** ; pour leur potentiel d'ensoleillement et de vent avec possibilité d'acquisition des terrains ;
- **Région du littoral** ; selon la disponibilité des assiettes de terrain avec l'exploitation de tous les espaces tels que les toitures et terrasses des bâtiments et autres espaces non utilisés. Les besoins complémentaires pour d'autres domaines d'application sont intégrés dans la capacité totale du photovoltaïque, tels que le résidentiel, l'agriculture, le pompage, les ressources en eau, l'industrie, l'éclairage public et les services.

**Figure N° 01 : phases de réalisation du programme Algérien des énergies renouvelables par filière**



Source : <http://prtail.cder.dz>

Le nouveau programme de développement des énergies renouvelables se présente en deux phases :

- **La première phase (2015-2020)** : qui prévoit la production de 4525 MW des énergies renouvelables, dont le photovoltaïque représentera 3000 MW.
- **La deuxième phase (2021-2030)** : la production estimée dans cette période est de 17475 MW, dont le photovoltaïque représentera 10575 MW.

**Tableau N° 01 : les différentes phases du programme par filière technologique**

	1ère phase 2015-2020 [MW]	2ème phase 2021-2030 [MW]	TOTAL [MW]
<b>Photovoltaïque</b>	3000	10575	13575
<b>Eolien</b>	1010	4000	5010
<b>CSP</b>	-	2000	2000
<b>Cogénération</b>	150	250	400
<b>Biomasse</b>	360	640	1000
<b>Géothermie</b>	05	10	15
<b>Total</b>	4525	17475	22000

Source : <http://prtail.cder.dz>

### 3.2 Programme de développement de l'efficacité énergétique :

L'adoption par les pouvoirs publics d'un programme national sur l'efficacité énergétique à l'horizon 2030, réaffirme cette dernière comme priorité. La réalisation de ce programme par une diversité d'actions et de projets, devrait favoriser l'émergence, à terme, d'un marché durable de l'efficacité énergétique en Algérie. Les secteurs concernés sont.<sup>13</sup>

▪ **Le secteur du bâtiment :**

Le programme vise à encourager la mise en œuvre de pratiques et de technologies innovantes, autour de l'isolation thermique des constructions (nouvelles ou existantes). Des mesures adéquates seront prévues au niveau de la phase de conception architecturale des logements. Il s'agit également de favoriser la pénétration massive des équipements et appareils performants sur le marché local, notamment les chauffe-eau solaires et les lampes économiques : l'objectif étant d'améliorer le confort intérieur des logements en utilisant moins d'énergie. Ce programme prévoit l'isolation thermique de 100.000 logements annuellement (mur, toiture, double vitrage), ce qui permet d'économiser une énergie de 25 Millions TEP sur 30 ans selon durée de vie d'un logement. L'Etat va assurer 80% des coûts d'isolation. Selon l'objectif du programme, il est prévu d'atteindre à l'horizon 2030 un gain accumulé de l'énergie de 7.6 MTEP.

La mise en place d'une industrie locale des isolants thermiques et des équipements et appareils performants (chauffe-eau solaires ; lampes économiques) constitue l'un des atouts pour le développement de l'efficacité énergétique dans ce secteur.

▪ **Le développement du chauffe-eau solaire :**

Il s'agit de favoriser la pénétration des chauffe-eau solaire, en prenant en considération une attention particulière à la fabrication locale à l'Horizon 2030. Ce programme a donné la priorité à la substitution des chauffages de l'eau qui utilisent des moyens classiques par le chauffage solaire, que ce soit pour l'utilisation individuelle ou collectif. Il est également prévu d'installer 100.000 chauffe-eau solaires par an, avec une contribution de l'Etat fixé à 45% du prix de référence de l'installation.

▪ **La généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation d'énergie :**

Il s'agit de substituer les lampes classiques par des lampes plus performantes et économiques, accompagné par le développement d'une industrie locale de ces filières. Pour réaliser ces objectifs, il est prévu dans une première étape l'arrêt de l'importation des lampes à incandescence et dans une deuxième étape l'interdiction de leur commercialisation. L'Etat va prendre en charge 50% du prix des lampes économiques qui pourront économiser d'ici 2030 près de 19,5 millions de TEP.

▪ **La performance énergétique dans l'éclairage public :**

L'objectif est de réaliser une économie de l'énergie d'un million de TEP à l'horizon 2030. Il s'agit de substituer la totalité des lampes à mercure (énergivores et nocives) par des lampes plus efficaces (sodium haute pression) afin d'alléger la facture énergétique des collectivités.

▪ **Le secteur des transports :**

Il consiste à promouvoir les carburants les plus disponibles et les moins polluants à la fois, en l'occurrence, le GPC et le GNC. L'objectif étant d'enrichir la structure de l'offre des carburants et de contribuer à réduire la part du gasoil, en plus des retombées bénéfiques sur la santé et l'environnement. Ceci se traduirait par une économie, d'ici 2030, de plus de 15 millions de TEP. Il s'agit aussi à généraliser l'utilisation des carburants propres dans les transports individuels et collectifs, surtout dans les grands centres urbains.

Entre 2016 et 2020, il est prévu de convertir 50.000 véhicules particuliers au GPL carburant, et 70.000 véhicules pour la période 2021-2025, et 100.000 véhicules pour 2026-2030, soit un total de 1,3 million de véhicules. L'apport de l'Etat sera de 50% des coûts.

▪ **Le secteur de l'industrie :**

Le programme vise à introduire les industriels à plus d'économie dans leurs consommations énergétiques. En effet, l'industrie représente aussi un enjeu pour la maîtrise de l'énergie du fait que sa consommation énergétique est appelée à s'accroître à la faveur de la relance de ce secteur. Pour ce secteur, c'est plus de 34 millions de TEP qui seront économisées.

Dans ce contexte-là, deux stratégies sont adoptées.<sup>14</sup>

- Généraliser des audits énergétiques et du contrôle des procédés industriels, ce qui permet d'identifier des gisements d'économie d'énergie substantiels, aussi de préconiser des plans d'action correctifs,
- Encourager des opérations de réduction de la surconsommation des procédés industriels, à travers d'un financement Etatiques de ces opérations.

▪ **Les équipements électroménagers :**

La mise en application du programme de maîtrise de l'énergie qui concerne les équipements électroménagers nécessite l'introduction dans le marché national des équipements et des appareils tel que les climatiseurs, réfrigérateurs, machine à laver,...ect et qui consomment une quantité d'énergie importante, ce qui influence sur la balance énergétique.

En tant que secteur gros consommateur qui représente un véritable enjeu pour la maîtrise de l'énergie, il est nécessaire de prise en charge de l'ensemble des acteurs (fabricants, distributeurs et consommateurs) à travers des actions différentes (chacun dans son segment d'intervention) par des programmes de formation, d'information et même de sensibilisation. L'objectif est de réduire les dépenses des ménages liées à l'énergie, et donc la meilleure façon pour aider le consommateur à choisir les appareils performante est l'étiquetage énergétique (les moins énergivores). C'est pour cela, il est nécessaire de définir et de mettre en œuvre un programme de normalisation et d'étiquetage énergétique des appareils électroménagers.

Les arrêtés ministériels du 21 février 2009 relatif à l'étiquetage énergétique, les produits électroménagers sont soumis à l'obligation de l'étiquette énergétique à partir de mois d'octobre 2010.

L'étiquetage est un moyen qui indique l'économie de l'énergie, il permet :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements électroménagers,
- La transformation graduelle du marché en faveur des équipements à meilleur rendement énergétique,
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre et la contribution au développement durable.

### **3.3 Cadre juridique et mesures initiatives :**

#### **3.3.1 Pour les énergies renouvelables :**

Le cadre juridique destiné à la promotion des énergies renouvelables et à la réalisation d'infrastructures y afférentes est défini à travers les mesures ci-après :

- Loi n° 11-11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011 a relevé le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fonds National pour les énergies renouvelables et la cogénération (FNER) de 0.5% à 1% et a étendu son champ d'application aux installations de cogénération ;
- 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°13-218 du juin 2013 fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité.

- 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.
- Arrêtés ministériels du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière photovoltaïque et les conditions de leur application.
- Arrêtés ministériels du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière éolienne et les conditions de leur application.
- De plus, la Loi n° 11-11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011 a relevé le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fond National pour énergies renouvelables de 0.5% à 1% et a étendu son champ d'application aux installations de cogénération.

### **3.3.2 Pour l'efficacité énergétique :**

La loi relative à la maîtrise de l'énergie prévoit l'introduction des mesures d'incitation et d'encouragement pour les actions et les projets qui porte sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la promotion des énergies renouvelables. Ces mesures sont relatives à des avantages financiers, fiscaux et de droit de douanes 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.

Pour cela, un Fonds Nationale de Maitrise de l'Energie (FMNE) a été institué pour cofinancer 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 l'industrie nationale des produits énergétiquement performants

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.

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, notamment, l'implication des parties concernées dont l'industrie publique et privée, mais aussi l'adaptation du cadre juridique régissant l'efficacité énergétique.<sup>15</sup>

#### 4. Economie de l'énergie à travers le solaire :

##### 4.1 Le potentiel solaire :

L'Algérie est considérée comme l'un des gisements solaires les plus élevés au monde. En effet, grâce de 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 1m<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.<sup>16</sup>

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 mètre cubes, soit plus de huit (8) fois les réserves du gaz naturel du pays, notant que le potentiel solaire est renouvelables contrairement au gaz naturel.<sup>17</sup>

**Tableau N°02 : Potentiel solaire en Algérie par région**

Région	Côte	H-Plateaux	Sahara
Superficies %	4	10	86
Durée moyenne d'ensoleillement (h/an)	2650	3000	3500
Energie moyenne reçue (Kwh/ m <sup>2</sup> /an)	1700	1900	2650

**Source :** BERRACHED, L., (2011). *Etude prospective de la demande énergétique finale pour l'Algérie à l'horizon 2030* : mémoire de Magister en management des projets énergétiques. Boumerdes :Université de M'Hamed BOUGUARA, p. 17.

##### 4.2 Les méthodes possibles d'économiser l'énergie par le solaire

Il existe trois principales méthodes pour économiser l'énergie par l'utilisation de l'énergie solaire.<sup>18</sup>

###### 4.2.1 L'architecture solaire « passive » : solaire → chaleur

Elle consiste à construire et à aménager des bâtiments d'une façon où on peut bénéficier efficacement et naturellement de la lumière et de la chaleur. Le système consiste à installer des baies vitrées au sud, ce qui permet au soleil de se pénétrer généralement. Inversement, les ouvertures doivent être réduites au nord. Ce principe permet d'éviter la surchauffe en été. Aussi, il faut :

- Pouvoir **stocker** la chaleur pour permettre de chauffer le bâtiment et de bénéficier de la chaleur stockée quand le soleil ne brille plus.
- Pouvoir **diriger** la chaleur depuis les zones chauffées directement par le soleil vers les autres zones du bâtiment. Par cette méthode, on peut assurer la technique de **la thermocirculation** : c'est quand l'air chaud monte et l'air froid redescend, tout en homogénéisant la température de tout le bâtiment.

L'architecture solaire efficace doit aussi prendre en considération tout ce qui est ombre et qui peut empêcher le passage de la lumière ou la chaleur. Les arbres implantés en prévenance du bâtiment peuvent influencer le système du climat du bâtiment à savoir la densité de feuillage. Autrement dit : Quand le soleil frappe les planches et les parties basses des murs, l'air chaud des parties basses monte naturellement et réchauffe les parties les plus hautes du bâtiment.

#### 4.2.2 Chauffage et eau chaude solaire : soleil → chaleur

La production de l'eau chaude sanitaire ou l'eau chaude des radiateurs nécessite une température de 50 à 60 ° c. cette température peut être moins, elle peut arriver à 25° C lorsque les radiateurs classiques font place à des planchers chauffants.

- **Les capteurs solaires :**

Ce cas ne nécessite pas beaucoup de température, il nécessite quelques dizaines de degrés. Il suffit seulement de capter le rayonnement solaire sur des surfaces planes.

- **Les utilisations possibles des capteurs solaires :**

- *Les chauffe-eau solaires :*

Ils sont utilisés généralement dans les maisons individuelles et même dans des bâtiments collectifs tels que les hôpitaux les casernes etc.

- *Le chauffage solaire :*

Un progrès déterminant fut en outre fait au début des années 1990 grâce au plancher solaire direct à appoint intégré qui va permettre d'envoyer d'eau du chauffage à appoint vers le plancher chauffant désormais émettre unique de chaleur dans la maison.

- *Le chauffage des piscines*

Les capteurs solaires utilisés pour chauffer les piscines sont généralement de simple « tapis » de tuyaux plastiques noirs, à l'intérieur se circule l'eau de la piscine.

▪ *Autres utilisations :*

Il y a d'autres utilisations de la chaleur solaire dans par exemple des installations de séchage de fourrage pour bétail ou pour climatisation solaire.

#### 4.2.3 Les centrales électriques thermiques solaires : soleil → chaleur → électricité

Dans cette méthode, on peut utiliser trois types de centrales thermiques solaires :

▪ *Les concentrateurs cylindro-paraboliques :*

Sont des longs miroirs cylindriques tournant autour d'un axe horizontal pour suivre la course du soleil. Les rayons se concentrent sur un long tube qui se situe au point focal du cylindre.

▪ *Les centrales à tours :*

Sont de plusieurs dizaines de mètres de haut, cernés par un champ de miroirs orientables situés sur le sol et qui renvoient les rayons solaires vers du tubes situés au haut de tour.

▪ *Les collecteurs paraboliques :*

Ils sont orientés vers le soleil d'une façon permanente et les rayons sont concentrés vers le point focal de cette parabole.

#### 4.2.4 L'électricité solaire photovoltaïque :

▪ *Les installations photovoltaïques :*

- *Les installations classiques :*

La plupart des modules photovoltaïques vendus ont une puissance de l'ordre de 50 watt-crête. L'installation comporte aussi des châssis et des supports, des accessoires de câblage et un onduleur

- *Les installations photovoltaïques à concentration :*

Le principe consiste à concentrer les rayons du soleil par des « loupes » afin de concentrer 100 à 500 fois les rayons solaires avant qu'ils ne frappent la surface photovoltaïque. Le but est de **doubler le rendement** des cellules par rapport aux installations classiques.

▪ **Les applications photovoltaïques :**

Elles concernent :

- Les petits appareils (montres, cellules, etc.)
- L'alimentation en électricité d'habitations, de villages, d'équipements publics ou professionnels.
- Le système raccordé à un réseau électrique tel que les toits ou les murs photovoltaïques.

**5. Conclusion :**

Les deux versions du programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique lancées en 2011 et en 2015, ainsi que le potentiel en énergies renouvelables que dispose l'Algérie, notamment en matière de l'énergie solaire, ont leurs contributions dans l'encouragement d'investir beaucoup plus dans ce type d'énergies renouvelables.

Les opportunités de l'Algérie en matière de l'énergie solaire permettent non seulement d'exploiter une énergie propre et durable, mais aussi d'économiser plus d'énergie à travers l'utilisation des techniques spéciales et des nouveaux produits solaire pour assurer plus efficacité énergétique.

Ainsi, pour la réalisation d'une transition énergétique efficace, les pouvoirs publics ont ouvert les portes aux investisseurs du secteur public et privé national et étranger. Pour cela l'Etat algérienne s'oriente vers un partenariat privé-public qui reste toujours un choix stratégique et un levier de ce nouveau type d'investissement en Algérie.

**6. Références bibliographiques :**

<sup>1</sup> SCARWELL, H.J., LEDUCQ, D., & Annette GROUX, A.,(2015). *Transition énergétique : quelles dynamiques de changement ?* . Paris : éd.l'Harmattan, p .30.

<sup>2</sup> Op.cit, SCARWELL, H.J., LEDUCQ, D., & Annette GROUX, A.,(2015)., p 21-22-23-24.

<sup>3</sup> SPIRY, C. (2010). *Chez moi, j'économise l'énergie*. France : éd. Autrement, France, P. 56.

<sup>4</sup>BOUKRAMI, S.A., (mai 2014) .*Questions énergétiques et politiques économiques : le model algérien*. Alger : office des publications universitaires, p. 30.

<sup>5</sup> CHITOUR, C.E., (2007). *Quelles énergies pour demain ? Les changements climatiques et le développement durable*. Alger : éd. ENAC, p. 265.

<sup>6</sup> Anne Lafève-BALLEYDIR, A.L., (octobre 2006). *L'après pétrole : lorsque les puits seront à sec*. Petit encyclopédie – LAROUSSE. France : éd. Baume-les-dames, p. 108-109.

<sup>7</sup> Op.cit, CHITOUR, C.E., p. 154-155.

<sup>8</sup> MERLIN, P., (2008). *Energie et environnement*. Paris : éd. la documentation Française, p.138-140.

<sup>9</sup> SPIRY, C., (novembre 2010). *Chez moi, j'économise l'énergie*. Paris : éd. Autrement, p. 24.

<sup>10</sup> MOSSERI, R., & JEANDEL, C., (2013). *L'énergie à découvert*. Paris : éd. CNRS, p 292.

<sup>11</sup> Op.cit, MOSSERI, R., & JEANDEL, C., (2013), p. 277.

<sup>12</sup> Ibid, MOSSERI, R., & JEANDEL, C., p. 278.

<sup>13</sup> Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, (janvier 2016). Document élaboré par le ministère de l'énergie, p. 12-15.

- [www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz)

<sup>14</sup> [www.aprue.org.dz](http://www.aprue.org.dz)

<sup>15</sup> [www.portail.cder.dz](http://www.portail.cder.dz)

<sup>16</sup> [www.portail.cder.dz](http://www.portail.cder.dz)

<sup>17</sup> [www.uneca-an.org](http://www.uneca-an.org)

<sup>18</sup> VERNIER, J., (2017). *Les énergies renouvelables*. Paris : éd. ITCIS, P. 11-29.