

*Les énergies renouvelables un paradigme de développement durable en Algérie*  
*Renewable energies a paradigm of sustainable development in Algeria*

**HAMITI Dalila<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>université Abderrahmane MIRA de Béjaia (Algérie)

**Date de réception :** 14/08/2022

**Date d'acceptation:** 30/09/2022

**Date de publication :** Jour/Mois/Année

**Résumé :**

*La réalisation des objectifs de la sécurité et de la durabilité énergétique, ainsi que celui de l'accès à une énergie propre exigent un cadre politique solide et stable qui donnera la primauté aux politiques de sobriété et d'efficacité énergétique ainsi qu'au développement des énergies renouvelables. Il sera donc question en conséquence de renouveler les réserves d'hydrocarbures, changer le mode d'exploitation des gisements tout en développant l'économie d'énergie renouvelable.*

*Certes, la mise en œuvre de ces solutions va nécessiter un effort sans précédent et conduis à des transformations importantes du modèle économique et énergétique actuel.*

*Mots-clés : Energies renouvelables ; efficacité énergétique ; développement durable ; énergies fossiles.*

*Codes de classification Jel : Q56 ; Q42 ; Q32.*

**Abstract:**

*Achieving the objectives of energy security and sustainability, as well as that of access to clean energy, requires a solid and stable political framework that will give priority to policies of sobriety and energy efficiency as well as to the development of renewable energies. It will therefore be a question of renewing the hydrocarbon reserves, changing the mode of exploitation of the deposits while developing the renewable energy economy.*

*Admittedly, the implementation of these solutions will require an unprecedented effort and lead to major transformations of the current economic and energy model.*

**Keywords:** *Renewables energy, energy efficiency; sustainable development ; fossil energy.*

*Jel Classification Codes : Q56 ; Q42 ; Q32.*

## 1. Introduction:

Le développement industriel, basé sur les ressources non renouvelables, est naturellement perçu comme invivable dans la mesure où ces énergies sont compétitives, mais en termes de sécurité d’approvisionnement et d’impact sur l’environnement et le climat, elles sont fortement critiquées, il est donc impératif de limiter l’utilisation des énergies polluantes et de favoriser le développement d’énergies bas carbone.

L’économie algérienne historiquement dépendante des hydrocarbures conventionnelles, elle risque de ne pouvoir exporter suffisamment d’hydrocarbures pour pouvoir soutenir son développement à ces échéances, d’où l’urgence de changer de paradigme et de commencer rapidement à construire une économie moins dépendante des ressources hydrocarbures pour assurer son essor, à assurer un mix énergétique où les énergies renouvelables (EnR), l’efficacité énergétique seront une composante importante de ce futur bouquet énergétique.

Continuer sur cette voie ne garantit en aucun cas une économie durable, une préservation de nos ressources naturelles et de notre environnement. Ce qui nous contraint à changer de paradigme en termes de gestion des ressources énergétiques, pour aller vers une approche de développement durable.

A l’instar de tous les pays du monde et au gré des mutations géostratégiques et environnementales sous l’impératif des engagements internationaux, l’Algérie a initié une démarche de transition énergétique depuis plusieurs années, sur la base concertée, dans le but de garantir la sécurité énergétique du pays et l’améliorer les conditions de vie du citoyen algérien.

L’Algérie devra donc s’orienter au plus vite vers d’autres sources d’énergies, à leur tête, les EnR afin de diversifier ces sources de financement, pour sortir de l’économie rentière. A cet effet, il est impératif de plaider pour un modèle de transition énergétique pour garantir un développement durable par la préservation et la valorisation de nos richesses naturelles.

Le but de cette étude, est de présenter le contexte énergétique actuel du pays, ainsi que sa stratégie future. Dans cet esprit, notre étude vise à répondre à la problématique suivante : Quelles sont les stratégies adoptées par l’Algérie pour la promotion des EnR et de l’efficacité énergétique dans le cadre du développement durable ?

Ainsi, la première partie de cette étude, est consacrée, pour étudier l’état des lieux et perspectives des EnR dans le monde, alors que dans la deuxième partie, nous allons éclaircir le contexte énergétique du pays, entre défis, opportunités et les perspectives de la politique énergétique de l’Algérie, où nous mettons l’accent sur la stratégie algérienne pour un avenir après pétrole, par la stratégie de transition, d’efficacité énergétique et d’économie d’énergie. Dans la troisième partie, nous allons parler des efforts déployés par le gouvernement algérien, pour la promotion du secteur des EnR, en **analysant** les différents programmes lancés dans ce cadre, les initiatives sur le plan scientifiques, R&D , ainsi que l’aspect juridique et réglementaire favorisant le développement des EnR en Algérie.

## 2. Etat des lieux et perspectives de développement des énergies renouvelables dans le monde

### 2.1. La situation actuelle des énergies renouvelables dans le monde

Il est prévu que la demande mondiale d'énergie primaire va continuer sa croissance avec un rythme élevé dans les années à venir, puisque selon les statistiques publiées par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) en 2020, dans son rapport intitulé « *Key World Energy Statistics* », la consommation mondiale d'énergie primaire s'est élevée à 14 282 Mtep en 2018.

Les énergies fossiles ont compté pour 81,3% du mix énergétique mondial en 2018, soit le même niveau qu'en 2017 (contre 86,7% en 1973). Dans les pays de l'OCDE (dont les membres comptent pour 37,5% de la consommation énergétique mondiale), l'importance des énergies fossiles est à peine plus faible (78,8% du mix pour l'année 2019).

### 2.2. Les perspectives des énergies renouvelables dans le monde d'ici 2050

Les sources d'EnR constituent un volet important des bilans énergétiques du futur, à la fois pour des raisons de sécurité d'approvisionnement, de sécurité environnementale (CO<sub>2</sub> et déchets) et de développement local.

Les EnR sont au cœur des controverses sur l'avenir énergétique du monde (importance des réserves fossiles, place du nucléaire, crédibilité du stockage du CO<sub>2</sub>, ampleur des actions de maîtrise de la demande, etc.).

Elles sont présentes dans tous les scénarios, même si, dans certains d'entre eux, elles ne fournissent qu'une contribution minoritaire à l'approvisionnement énergétique d'une région, d'un pays, d'un continent ou du monde.

#### 2.2.1. Selon l'Energy Information Administration (EIA)

L'Energy Information Administration (EIA) américaine a publié le 24 septembre 2019 ses prévisions sur l'énergie dans le monde d'ici 2050. Une étude annuelle intitulée « *International Energy Outlook 2019* ». Le rapport souligne que le principal obstacle à la transition vers des sources d'énergies émettant moins de gaz à effet de serre est l'augmentation rapide de la consommation d'énergie dans le monde. Elle est liée à deux éléments majeurs : l'amélioration du niveau de vie, notamment en Asie, et, dans une moindre mesure, la poussée démographique en Afrique.

Selon le scénario de référence de l'EIA, la consommation mondiale d'énergie primaire pourrait ainsi augmenter de 46,9% entre 2018 et 2050. Plus de la moitié de cette demande supplémentaire proviendrait des pays asiatiques en cours de développement.

La forte hausse de la demande d'énergie dans l'ensemble des pays «hors OCDE» (+70% entre 2018 et 2050) s'explique par une forte croissance économique, un accès accru à l'énergie et une croissance démographique rapide.

Mais dans les pays développés de l'OCDE, la consommation d'énergie devrait également continuer à croître d'ici le milieu du siècle (+15%). Elle le ferait à un rythme plus modéré que dans les pays en cours de développement en raison de la plus faible croissance économique et démographique et des progrès en matière d'efficacité énergétique. Mais il n'est pas question de stabilisation de la demande d'énergie et encore moins de baisse dans les pays développés.

Ces derniers devraient tout de même faire des efforts en matière de transport, par exemple, avec une baisse de 1% de l'utilisation d'énergie pour cette activité d'ici le milieu du siècle tandis qu'elle devrait augmenter de 77% dans les pays en développement. La consommation d'énergie pour les bâtiments augmentera de 65% à l'échelle mondiale sur la même période et quatre fois plus vite dans les pays en développement que dans les pays de l'OCDE.

La production d'électricité devrait occuper une place essentielle dans la hausse de la consommation mondiale d'énergie, notamment dans les villes des pays en voie de développement qui connaîtront à la fois une forte progression de leur population et une amélioration, en moyenne, des conditions de vie. La production d'électricité pourrait ainsi croître au niveau mondial de 79% entre 2018 et 2050 (+ 2,3% par an en moyenne dans les pays hors OCDE, + 1% par an dans les pays de l'OCDE).

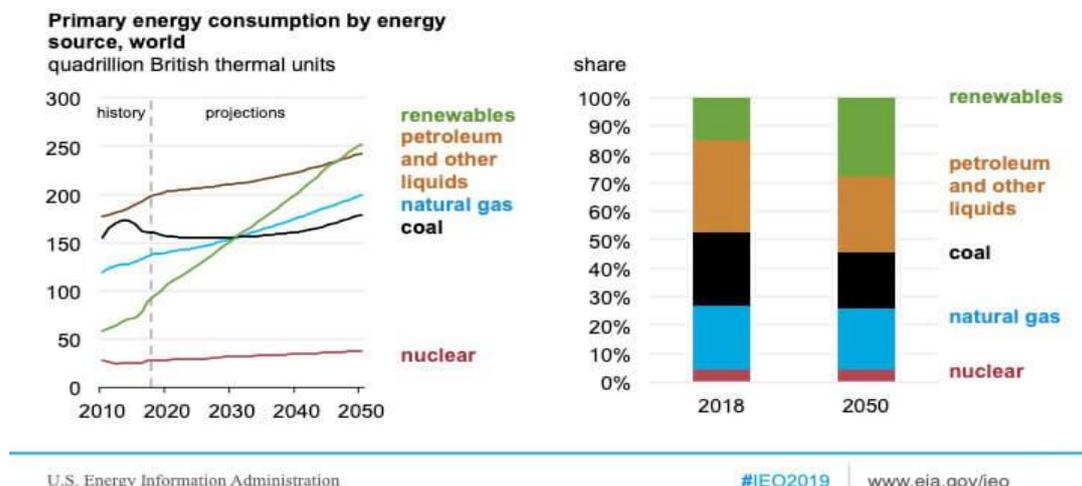
Selon l'EIA, la demande mondiale augmentera dans les trois prochaines décennies pour toutes les sources d'énergie, y compris fossiles. Celle des EnR progressera en moyenne de 3,1% d'ici 2050, de pétrole de 0,6%, de charbon de 0,4% et de gaz naturel de 1,1%.

En 2050, les énergies fossiles pourraient encore représenter 69% de la consommation mondiale d'énergie primaire, contre 80% en 2018. Le point le plus déterminant pour l'évolution de la consommation d'énergie fossile sera celui du prix du pétrole et du gaz.

Le scénario de référence de l'EIA est construit avec un baril de pétrole à 100 dollars en moyenne. Dans une hypothèse où le cours du baril de pétrole serait bien plus élevé, en moyenne de 185 dollars, la progression des EnR serait plus rapide. Dans tous les cas de figure, elle sera supérieure à celle de toutes les autres sources d'énergie sur la période.

L'Energy Information Administration (EIA) dans ses prévisions sur l'énergie dans le monde d'ici 2050, prévoit ainsi, que les renouvelables (hydraulique, solaire, éolien) deviendront la première source d'énergie primaire devant le pétrole, un peu avant 2050 (voir la figure ci-dessous).

Figure (1) : Les sources d'énergie en 2050.  
Les renouvelables, première source d'énergie dans le monde en 2050



Source : EIA (2019).

Mais si la dépendance aux énergies fossiles va se réduire, elle ne va pas disparaître. Une situation illustrée par la problématique du charbon. Pour l'EIA, le charbon, l'énergie fossile qui émet le plus de CO<sub>2</sub>, pourrait connaître une évolution paradoxale. Sa consommation mondiale pourrait décliner jusqu'à la décennie 2030, du fait d'une transition vers le gaz naturel et les EnR pour la production électrique. Mais elle pourrait à nouveau augmenter dans les années 2040 pour satisfaire les besoins industriels et de production d'électricité des pays asiatiques à l'exception de la Chine.

Pour l'EIA, les engagements en matière d'émissions mondiales de CO<sub>2</sub> ne seront pas atteints. Les émissions de gaz à effet de serre augmenteront de 0,6% par an en moyenne entre 2018 et 2050 (contre +1,8% en moyenne entre 1990 et 2018).

### **2.2.2. Selon l'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA)**

De son côté, IRENA a publié en 2019, son rapport sur l'évolution des EnR d'ici 2050 (Global Energy Transformation : A roadmap to 2050).

Ce rapport met particulièrement en avant l'électrification (utilisation plus importante de l'énergie électrique), basée sur des énergies propres, comme la meilleure des solutions pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur de l'énergie. La part de l'électricité dans le secteur énergétique pourrait représenter 50 % du total des énergies en 2050, estime le rapport, contre 20 % aujourd'hui. Cette électrification alliée à l'usage de sources d'EnR (éolien, solaire, hydraulique...) pourrait réduire de 60 % les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur de l'énergie.

Pour ses estimations, IRENA met en balance deux scénarios : le cas de référence, si l'on maintient les différents dispositifs prévus aujourd'hui par les Etats, et le cas « REmap » qui implique le déploiement plus appuyé de technologies bas-carbone basées principalement sur des EnR.

Pour IRENA, pour tenir compte des engagements de préservation de l'environnement, il fallait opter pour des investissements concentrés sur l'économie circulaire et sur des solutions à long terme (électrification, décentralisation, systèmes intelligents, stockages et réseaux de froid et de chaleur dans les villes...).

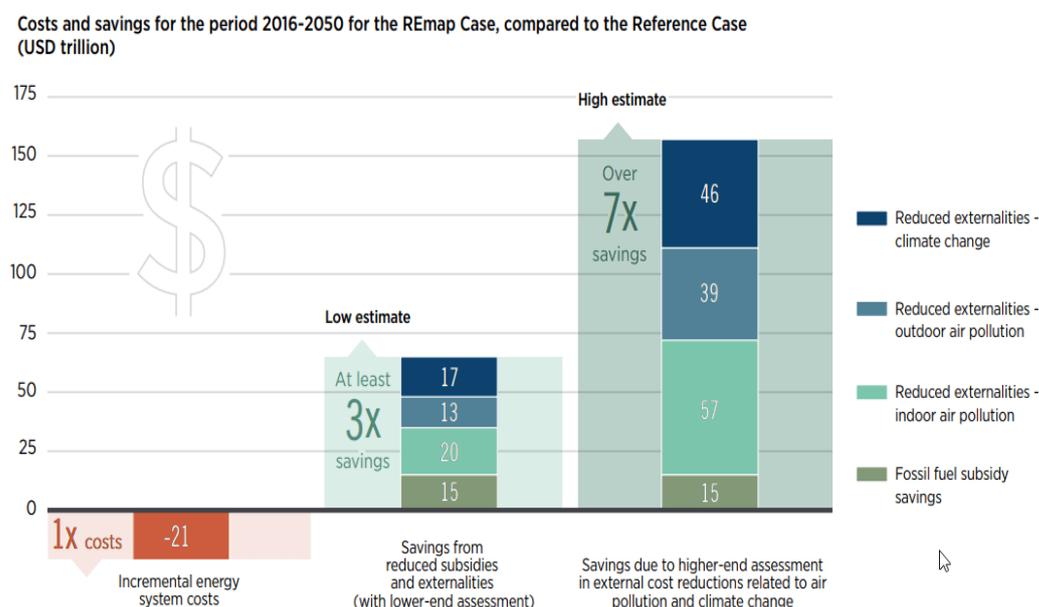
Dans le cas « REmap » du rapport, la part d'EnR, utilisée pourrait passer de moins d'un sixième aujourd'hui à environ deux tiers de la production globale en 2050. La part de l'électricité augmenterait également, passant d'une part de 20 % dans le total des énergies à 50 % environ en 2050.

La combinaison de cette hausse de l'électricité et de la production venant des EnR permettrait une baisse de 60 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Pour continuer la baisse des émissions (qui n'est jamais suffisante), le développement de bioénergies alternatives, comme le biofioul par exemple, serait pertinent, particulièrement pour les secteurs plus difficiles à électrifier (aviation, pêche, certains procédés industriels).

L'investissement dans les EnR plutôt que dans les énergies fossiles et une meilleure maîtrise des technologies permettraient des économies et en comptant en plus les économies réalisées dans les secteurs de la santé et de la préservation environnementale, les économies totales seraient de 65

à 160 billions de dollars. Soit une économie 3 à 7 fois supérieure aux investissements initiaux, comme le montre la figure suivante.

Figure (2) : Economie de coûts pour la période 2016-2050 pour le cas REmap par rapport au cas de référence.



Source : IRENA (2019), p 33.

Cette transition aura aussi une incidence sur les sociétés. Pour être efficace, la transition énergétique doit s'appuyer sur des réglementations adaptées et sur des changements de consommation.

Si la transition énergétique demande des efforts, elle a aussi des résultats positifs : dans le rapport, le cas « REmap » génère plus de valeur et d'emplois que le cas de référence, pour atteindre en moyenne une augmentation de 2,5 % du PIB des pays et 0,2 % d'emplois.

La maîtrise de la hausse des températures et des émissions de CO<sub>2</sub> aura un effet bénéfique sur la qualité de vie, à la fois dans la vie quotidienne et dans une perspective plus globale avec une baisse des risques de catastrophes naturelles, et de diminution de la biodiversité.

### 3. La situation énergétique de l'Algérie : défis, opportunités et perspectives

#### 3.1. Les principaux défis à relever dans le contexte énergétique algérien

##### 3.1.1. La dépendance énergétique

Depuis son indépendance, l'Algérie a consenti beaucoup d'efforts pour doter le pays d'un secteur d'énergie performant afin d'assurer la couverture des besoins énergétiques du marché national sur le long terme, répondre aux besoins de financement du développement économique et social du pays, et aussi consolider son rôle sur la scène énergétique mondiale.

Dans le cadre de la politique énergétique nationale, la mission dévolue au secteur de l'énergie est de fournir à l'ensemble de la population, sur tout le territoire national, l'énergie dans

les meilleures conditions en termes de qualité et de continuité de service. Du fait de la large disponibilité des hydrocarbures, les besoins énergétiques de l'Algérie sont satisfaits, presque exclusivement, par le pétrole et le Gaz naturel. Les évolutions des modes de vie, la croissance démographique, et les prix bas de l'énergie - en raison des subventions- font que la demande énergétique nationale est en croissance permanente.<sup>1</sup>

En fait, il faut retenir que l'Algérie n'est pas un grand producteur d'énergie, ni une grande réserve mondiale.

### **3.1.2. Absence de mix énergétique en Algérie**

Pour assurer une énergie durable, il faut au moins associer deux ou trois énergie 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>2</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.<sup>3</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 Gaz à Effet de Serre (GES) notamment) et de gains économiques, et ce à une période donnée.<sup>4</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 EnR? Pour répondre à cette question, il faut savoir que les EnR sont disponibles sous différentes forme, chaque région peut tirer parti de ses ressources.

Dans la plupart des scénarios pour 2050, les EnR peuvent dépasser les 50% du total du mix-énergétique. Cette estimation est logique à cause d'épuisement des ressources fossiles et le changement climatique.

Pour cela, les EnR 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>5</sup>

La situation énergétique très dépendante du gaz naturel, rend l'Algérie trop vulnérable aux risques technologiques, de marché et géopolitiques. La problématique énergétique nationale, nécessite donc une transition vers le mix énergétique et la maîtrise de la consommation interne d'énergie.

Il faut donc plaider pour un modèle économique de consommation d'énergie basé sur l'économie d'énergie et l'efficacité énergétique.

### **3.1.3. L'engagement de l'Algérie pour et lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de GES**

Connue pour son climat aride et semi-aride, et de par son positionnement, l'Algérie, est vulnérable aux effets multiples des changements climatiques et menacée par les impacts de la dégradation du climat tels que, la désertification, la sécheresse et la dégradation des terres, qui risque de compromettre son développement économique et social.

Pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et contribuer à l'atténuation du changement climatique, il y a un seul chemin à suivre qui est le chemin de l'utilisation à grande échelle des EnR. Pour cela, il faut mettre en place le cadre institutionnel et réglementaire convenable pour faire décoller ces ressources renouvelables et abondantes.

C'est ainsi que l'Algérie a renouvelé sa détermination à travailler de concert avec l'ensemble des Parties Contractantes de la CCNUCC, en vue de concrétiser les objectifs définis par cette convention. L'objectif est de passer d'une économie émettrice de carbone à une économie verte et de contribuer ainsi aux efforts mondiaux de lutte contre les changements climatiques.

L'Algérie à l'instar de nombreux pays, a pris conscience des menaces des changements climatiques et ce, à travers notamment la ratification du protocole de Kyoto et de l'accord de Paris et son adossement des engagements climatiques y afférents.

En tant que pays en développement, la responsabilité historique de l'Algérie en matière d'accumulation des GES n'est nullement engagée. Pays peu émetteur de GES, sa responsabilité actuelle étant très limitée.

Cela s'est manifesté notamment à travers l'adoption des politiques et programmes axés sur plusieurs secteurs, en particulier, l'énergie et la mise en place de dispositifs réglementaires et institutionnelles, tout en renforçant les mécanismes financiers nationaux notamment par le biais des mesures fiscales.

Cependant, ces efforts demeurent insuffisants et ce, compte tenu notamment, des coûts et des technologies innovantes que requièrent les actions qui ont été entreprises, dans un contexte caractérisé par la contraction des ressources financières.

Ainsi, l'Algérie doit faire preuve de plus de rigueur en matière d'exécution de ses programmes ambitieux de lutte contre les Changements Climatiques, notamment dans le volet ayant trait aux EnR, ce qui permettrait dans un avenir proche de réduire sa forte dépendance aux énergies fossiles, en renforçant son mix énergétique lui permettant ainsi de parvenir au Développement durable.

### **3.2. Le potentiel énorme d'énergies renouvelables une vraie opportunité énergétique pour l'Algérie**

Face à la double contrainte de la raréfaction des énergies fossiles et du réchauffement climatique, les EnR représentent une alternative nouvelle pour la sécurité énergétique du pays.

L'Algérie est sans doute l'un des pays les mieux lotis au monde en matière d'EnR qui se déclinent sous formes d'énergie solaire, éolienne, hydraulique et géothermique et celle tirée de la biomasse.<sup>6</sup>

### **3.2.1. L'énergie solaire**

L'Algérie, compte tenu de sa position géographique, dispose de l'un des gisements solaire les plus élevés au monde. La durée d'insolation sur la quasi-totalité du territoire national dépasse les 2000 heures annuellement et peut même atteindre 3900 heures notamment dans les hauts plateaux et le Sahara. Ainsi, sur l'ensemble du territoire national, l'énergie solaire globale reçue par jour sur une surface horizontale d'un mètre carré varie entre 5.1 KWh au Nord et 6,6 KWh dans le Grand Sud.

### **3.2.2. L'énergie éolienne**

La ressource éolienne en Algérie varie beaucoup d'un endroit à un autre. Ceci est principalement dû à une topographie et un climat très diversifié. 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.

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

La biomasse représente aujourd'hui, en Algérie, un potentiel de 3,7 millions de TEP sous la forme de bois de forêt et 1,33 million de TEP/an provenant des déchets végétaux et urbain (365 kg/algérien).

### **3.2.4. Le potentiel géothermique**

Les calcaires jurassiques du Nord algérien qui constituent d'importants réservoirs géothermiques, donnent naissance à plus de 200 sources thermales localisées dans les régions du Nord-Est et Nord-Ouest du pays. Ces sources se trouvent souvent à des températures supérieures à 40°C, la plus chaude étant celle de Hammam Chellala (ex : Meskhoutine) à 96°C. Ces émergences naturelles qui sont généralement les fruits des réservoirs existants, débitent à elles seules plus de 2 m<sup>3</sup>/s d'eau chaude.<sup>7</sup>

### **3.2.5. Le potentiel hydraulique**

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 : nombre réduit de jours de précipitation, concentration sur des espaces limités, forte évaporation, évacuation rapide vers la mer.

Le potentiel hydraulique de l'Algérie est estimé à 25 milliards de m<sup>3</sup>. La quantité d'électricité produite par l'hydraulique représente 5% de la production totale ; 13 sites produisent environs 269.208 MW /an. Le reste soit 94.5% de l'électricité algérienne est généré par la combustion du gaz naturel. 103 sites de barrages ont été recensés. Plus de 50 barrages sont actuellement en exploitation.

## **3.3. La stratégie algérienne pour un avenir après pétrole**

Le contexte énergétique national se caractérise essentiellement par une dépendance excessive vis-à-vis des hydrocarbures. Les hydrocarbures occupent toujours un poids important dans l'économie, 98% de nos recettes d'exportations proviennent du pétrole et du gaz conventionnel. En outre, la croissance continue de la demande interne d'énergie (pétrole et gaz), les

risques d'épuisement de ces ressources ainsi que le réchauffement climatique, font clairement apparaître la nécessité d'engager une transition énergétique vers un modèle plus durable.

Nous allons présenter dans ce qui suit, les stratégies du pays en termes de transition, d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie pour un avenir après les ressources fossiles.

### **3.3.1. La transition énergétique, pour l'exploitation du renouvelable en Algérie**

Certes, l'utilisation d'énergies fossiles a permis de répondre aux besoins de l'économie algérienne, mais, la dépendance de nos exportations des hydrocarbures représente un risque pour l'économie nationale. Il est donc nécessaire d'engager une transition énergétique vers un système énergétique faisant appel à des sources d'énergies non fossiles, notamment les EnR. La transition énergétique est donc le passage vers l'après-pétrole.

La transition énergétique par le développement des EnR et le modèle économique de consommation d'énergie (par le programme national d'économie d'énergie et d'efficacité énergétique) permettraient de réaliser des économies de pétrole et de gaz d'environ 50 à 60% à l'horizon 2030.

### **3.3.2. Economie d'énergie en Algérie**

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>8</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>9</sup>

Le modèle actuel de consommation énergétique national est insoutenable, ce qui impose, en premier lieu, une nouvelle politique énergétique nationale et un nouveau modèle de consommation énergétique basé sur l'économie d'énergie, l'efficacité énergétique et le développement des EnR. Il s'agit, d'intégrer, maintenant, des EnR dans la stratégie d'offre énergétique à moyen et long termes, tout en accordant un rôle important aux économies d'énergie et à l'efficacité énergétique.

### **3.3.3. L'efficacité énergétique**

Il s'agit de produire autant ou plus en consommant moins d'énergie. En effet, l'efficacité énergétique dépend de la solution énergétique choisie. Il s'agit pour cela d'estimer quels sont les gisements potentiels d'économies réalisables par énergie, et par usage, en prenant en compte les possibilités des substitutions vertueuses entre énergies. L'objectif de ces mesures est double : réduire le volume d'énergie consommée pour un usage donné permet d'une part de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> (objectif climatique) ; et d'autre part de limiter la facture énergétique liée aux importations d'énergies (objectif financier).

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Le programme national d'efficacité énergétique, 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, il se focalise sur les secteurs de consommation qui ont un impact significatif sur la demande d'énergie,

dont essentiellement le bâtiment, le transport et l'industrie. Il obéit donc 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.

**Tableau (1) : Le Plan d'Action en Matière d'Efficacité Energétique en Algérie.**

Secteur	Les actions envisagées
<b>Secteur du bâtiment</b>	<p>Le programme visait à encourager la mise en œuvre de pratiques et de technologies innovantes, autour de l'isolation thermique des constructions existantes, en cours de constructions ou celles planifiées. En effet, ce secteur à lui seul représentait plus de 40 % de la consommation énergétique finale dans le pays. En appui, il s'agissait également de favoriser la pénétration massive des équipements et appareils performants sur le marché local, notamment les chauffe-eau solaires et les lampes économiques (LBC) : l'objectif final étant d'améliorer le confort intérieur des logements tout en utilisant moins d'énergie.</p> <p>Plus de 30 millions de TEP devaient être ainsi économisés à l'horizon 2030, réparties comme suit :</p> <p>Isolation thermique : l'objectif est d'atteindre un gain cumulé évalué à plus de 7 millions de TEP ;</p> <p>Chauffe-eau solaire : Etant donné le gisement très favorable de l'Algérie en termes de radiation solaire directe, le développement du chauffe-eau solaire et sa substitution progressive à celui traditionnel, reste une alternative à soutenir à travers le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie (FNME). Dans ce cas, une économie d'énergie de plus de 2 millions de TEP, reste possible.</p> <p>Lampe basse consommation (LBC) : L'objectif assigné est l'interdiction graduelle de la commercialisation des lampes à incandescence (lampes classiques énergivores couramment utilisées par les ménages) sur le marché national. En parallèle, seront mises sur le marché des modèles de lampes à basse consommation avec lesquels des gains en énergie estimés à près de 20 millions de TEP, sont envisageables ;</p> <p>Eclairage public : l'objectif est de réaliser une économie de près d'un million de TEP et alléger ainsi la facture énergétique des collectivités locales en charge de volet.</p>
<b>Secteur des transports</b>	<p>Le programme visait à promouvoir les carburants les plus disponibles et les moins polluants, en l'occurrence, le GPLc et le GNc. L'objectif étant d'enrichir la structure de l'offre des carburants afin de réduire la part du gasoil qui reste le carburant le plus pollueur en plus du fait qu'une grande partie est importée. Ceci devrait se traduire au final par une économie estimée à plus de 16 millions de TEP.</p>
<b>Secteur de l'industrie</b>	<p>Le programme visait à amener les industriels à plus de sobriété dans leurs consommations énergétiques respectives. En effet, ce secteur représente un enjeu important pour la maîtrise de l'énergie du fait que sa consommation énergétique propre est appelée à s'accroître à la faveur de la relance économique, ou 30 millions de TEP d'économies qui sont visés. Dans cette optique, il est prévu :</p> <p>La conversion au cycle combiné des centrales électriques conventionnelles à gaz quand cela est possible ;</p> <p>La généralisation des audits énergétiques et du contrôle des procédés industriels qui devaient permettre d'identifier les gisements substantiels d'économie d'énergie et de préconiser des plans d'actions correctifs ;</p> <p>L'encouragement à l'adoption de procédés permettant une réduction substantielles du gaspillage d'énergie dans les diverses industries et ce à travers un soutien étudié de l'Etat.</p> <p>Au total, la concrétisation sur le terrain du programme national d'efficacité énergétique devait permettre de réduire graduellement la croissance de la demande énergétique interne et engendrer des économies d'énergie cumulées de l'ordre de 93 millions de TEP, dont 63 millions de TEP d'ici 2030 et le reste au-delà. Cependant, comme celui des EnR, le programme dédié à l'efficacité énergétique, a également accusé un retard dans sa mise en œuvre pour des raisons de délais, de résistance au changement et de financement. Si les problèmes de délais et de financement trouvent une certaine justification dans l'urgence de satisfaction de la demande en logements des citoyens, ceux liés aux réticences du secteur industriel à investir dans les nouveaux équipements moins énergivores, reviennent quant à eux en partie à l'absence d'incitations financières ciblées de l'Etat.</p>

**Source : Réalisé par nos soins à partir du rapport du CEREFÉ.**

Comme le montre ce tableau ci-dessus, ce Plan d'Action en Matière d'Efficacité Energétique montre bien que :

- L'efficacité énergétique est le rapport entre ce que produit le dispositif ou le système, et ce qu'il absorbe comme énergie. Elle est d'autant meilleure que le système énergétique utilise le moins d'énergie possible, de la production d'eau chaude sanitaire, de la climatisation, et de toute sorte de besoin énergétique. Consommer moins et mieux pour le même confort thermique, tel est l'objectif de tout concept d'efficacité énergétique.
- 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 retombées économiques et sociales de l'intégration de la dimension efficacité énergétique dans les différents secteurs d'activité sont multiples. Cette intégration permet d'améliorer le cadre de vie du citoyen mais constitue, également, une réponse appropriée au défi de conservation de l'énergie avec ses implications bénéfiques sur l'économie nationale, en termes de création d'emplois et de richesse, en plus de la préservation de l'environnement.
- Le programme se focalise sur les secteurs de consommation qui ont un impact significatif sur la demande d'énergie. Il s'agit principalement du bâtiment, du transport et de l'industrie.

#### **4. La recherche et développement en énergies renouvelables en Algérie**

Etant donné l'aspect éminemment innovateur des modes de gestion et conversion des EnR, il est apparu que le PNEREE, doit être accompagné par des actions coordonnées en matière de recherche et développement.

De ce fait, la première version écrite du PNEREE a expressément souligné cette ambition, en citant certains centres de recherche et autres organismes nationaux, comme partenaires à part entière dans la mise en œuvre d'un tel programme. Ainsi, le CREDEG, affilié à Sonelgaz, l'APRUE et la société spécialisée dans le développement des EnR (NEAL), ont été appelés à s'impliquer dans le programme. Cela étant en étroite collaboration avec les centres de recherche attachés au MESRS, dont l'Unité de Développement de la Technologie du Silicium (UDTS), ainsi que le CDER. C'est dans ce contexte que ce dernier a piloté un Programme National de Recherche (PNR) en EnR, étalé sur la période 2010-2012, où 460 chercheurs ont été impliqués, dont plus de 320 enseignants chercheurs et 134 chercheurs permanents autour de 108 projets retenus.

En ce qui concerne l'enseignement supérieur et la recherche scientifique, Selon les dernières statistiques (2020), on dénombre 1367 entre chercheurs permanents (437) et enseignant-chercheurs (930) qui activent dans le domaine des EnR et de l'efficacité énergétique.

Au vu de ce bilan, il ressort que l'Algérie reste loin des effectifs nécessaires de chercheurs pouvant prendre en charge l'ambitieux programme du gouvernement en matière de transition énergétique. La faible attractivité des centres de recherche, essentiellement motivée par le statut du chercheur permanent ainsi que celui du personnel de soutien à la recherche, est en effet entrain de provoquer un exode massif des premiers vers une carrière purement universitaire et les seconds vers le secteur privé et ce à la moindre occasion.

Face à cela, il est impératif de revoir les statuts en question ainsi que l'organisation du travail des centres en vue d'assurer une meilleure prise en charge et valoriser une recherche appliquée, adaptée aux exigences du pays.

Rompre avec celle exclusivement théorique ou fondamentale, dont l'évaluation et la validation rigoureuse ne sont pas à la portée des moyens disponibles pour le moment, aiderait en effet à émanciper les connaissances techniques et technologiques réelles, seules garantes de l'émergence d'une industrie créatrice de richesses et d'emplois durables.<sup>10</sup>

## **5. Cadre juridique et réglementaire et mesures incitatives**

Cette réglementation est caractérisée par un cadre juridique et réglementaire et mesures incitatives, nous pouvons les résumer comme suit :

### **5.1. Cadre juridique**

La solution d'un meilleur développement des EnR, était de l'intégrer dans sa politique énergétique, en adoptant un cadre juridique incitant à leur promotion et à la réalisation d'infrastructures y afférentes.

Le développement des EnR et de l'efficacité énergétique est encadré par un ensemble de textes législatifs :

-la loi n° 99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie ;  
-la loi n° 02-01 du 5 février 2002, modifiée et complétée, relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisations (JO n° 08 du 06 février 2002), a entre autres, institué un opérateur marché (non installé à ce jour) au même titre que l'opérateur système ainsi qu'une commission de régulation du secteur (Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz (CREG)). C'est cette dernière qui a pour mission de veiller au fonctionnement concurrentiel et transparent du marché national de l'électricité et du gaz, dans l'intérêt des consommateurs ainsi que les opérateurs impliqués. C'est cette loi qui a par ailleurs ouvert la porte à l'introduction de textes spécifiques favorables à la promotion des EnR pour accompagner la mise en œuvre du PNEREE, notamment sur le plan financement.

-la loi n° 04-09 du 14 août 2004, relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable.

La réglementation a été renforcée par la publication des textes suivants :

-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».

-Arrêté interministériel du 28 octobre 2012 précisant les modalités de suivi et de l'évaluation du Fonds National des Energies Renouvelables (FNER). Ainsi, la loi de finance complémentaire pour 2011 (loi n°11-11 du 18 juillet 2011), a relevé de 0.5% à 1% le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le FNER, mis en place sous forme d'un compte d'affectation spéciale (CAS) du Trésor dont le champ d'application est étendu aux installations de cogénération.<sup>11</sup>

Son objectif à long terme serait de constituer un marché autour de la maîtrise de l'énergie et l'efficacité énergétique. Le FNME est alimenté par divers produits financiers comme les subventions du gouvernement, des taxes sur la consommation d'énergie haute et moyenne tension pour l'électricité et haute et moyenne pression pour le gaz naturel et des taxes sur les appareils énergivores (Equipe ERA, 2017). Ce fonds financerait des actions et des projets menés par les acteurs publics et privés au niveau national.

Concernant les collectivités territoriales le FNME a déjà financé les actions pour le remplacement des lampes énergivores par des lampes économiques, et l'installation de systèmes de gestion de l'éclairage ; achat et installation de chauffe-eau solaire pour les locaux et les bâtiments publics.

-Dans le même ordre d'idées, on citera également le décret exécutif n°13-218, paru en juin 2013, fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production nationale 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.

-Arrêté interministériel du 21 Chaâbane 1435 correspondant au 19 juin 2014 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 20 Chaoual 1431 correspondant au 29 septembre 2010 portant sur l'agrément des bureaux d'audit et des experts.

-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.

- 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.

- Décret Exécutif n° 21-158 du 24 avril 2021 modifiant le 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.

Il y a bien eu une introduction en 2014 du concept des tarifs d'achat garantis (Feed-in-Tariffs), comme outil de rémunération des productions décentralisées d'électricité injectée au réseau national et ce à base d'éolien et solaire photovoltaïque (Arrêté du 2 février 2014, JO n° 23 du 23 Avril 2014). Ceci a en fait été préparé en prélude à un appel à investisseurs dans des installations solaires photovoltaïques de puissances comprises entre 1 et 10 MWc, auxquels un contrat d'achat de leurs productions par le gestionnaire du réseau du transport est garanti sur vingt ans selon une grille de tarification assez avantageuse, dont les détails ont été publiés dans le même arrêté.

Malheureusement, pas une seule soumission d'investissement n'a vu le jour dans le cadre de cette initiative, pourtant connue comme alternative éprouvée à travers le monde, lorsqu'il s'agit d'encourager toute contribution citoyenne à un développement durable à base de ressources renouvelables.

Enfin, une première édition des Règles Techniques de Raccordement et Règles de Conduite du Système Electrique ou "Grid-Code" intégrant les EnR, a été publié par Ministère de l'Energie en 2019, soit bien après la réalisation des centrales solaires de SKTM. Il s'agit en fait de l'actualisation du même document publié en 2008, fixant les conditions de raccordement des seules centrales

classiques au réseau de transport (HT et THT). Pour ce qui est des règles de raccordement des installations de production d'électricité à base de ressources renouvelables au réseau de distribution (HTA et BT), tout reste à faire.

## **5.2. Mesures incitatives et fiscales**

Pour mieux répondre aux priorités d'actions énoncées dans le programme des EnR et encourager les initiatives des particuliers et des entreprises, des modifications législatives et réglementaires seront apportées. Il s'agit de s'assurer que les utilisateurs, les intervenants et les différents investisseurs profitent d'un cadre législatif et réglementaire permettant de répondre efficacement aux défis à relever en matière d'EnR. Outre le cadre général régissant le développement de l'investissement dont le régime spécifique de la convention peut être ouvert à la promotion des EnR, le cadre juridique en vigueur prévoit des soutiens directs et indirects aux EnR.

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 EnR. Le FNME) a été également institué pour financer ces projets.

L'objectif de ces mesures et d'encourager les produits locaux et de fournir des conditions avantageuses, notamment fiscales, aux investisseurs désireux de s'impliquer dans les différentes filières d'EnR et de l'efficacité énergétique.

## **5.3. Mesures réglementaires**

La politique volontariste de l'Algérie, dans la réalisation du programme de développement des EnR, se fera à travers l'octroi de subventions pour couvrir les surcoûts qu'il induit sur le système électrique national et sur le coût de mise à disposition de l'eau potable, notamment pour le programme de dessalement des eaux saumâtres. Aussi, des mesures réglementaires encadreront les apports de l'Etat et définiront les conditions et les mécanismes de contrôle adéquats pour permettre une utilisation optimale des fonds publics qui sont alloués à ce programme.

Cette réglementation s'avère insuffisante et doit être mise à jour afin de répondre aux exigences actuelles. Ainsi, la mise en place d'un nouveau cadre réglementaire et institutionnel, à savoir la loi de production de l'électricité à partir des EnR, le fonds de transition énergétique et l'actualisation du code des hydrocarbures doivent être parmi les principales priorités du gouvernement. Il est aussi indispensable de mettre en place un cadre réglementaire qui encourage les investisseurs privés afin de pouvoir atteindre les objectifs fixés, dans le domaine des EnR sans alourdir le budget de l'État.

## **6. Conclusion:**

L'énergie par son triple impact économique, environnemental et social est au cœur de la problématique du développement durable. En effet, les combustibles fossiles apparaissent comme une ressource finie induisant des émissions de GES qui affectent l'environnement et causent le changement climatique. L'atteinte d'un développement durable nécessite le développement de nouvelles sources d'énergies qui sont peu polluantes et non épuisables, en effet, un nouveau système énergétique basé sur la transition sera sans doute plus durable que le système actuel.

Le contexte énergétique algérien, se caractérise essentiellement par une dépendance excessive vis-à-vis des hydrocarbures. Ces dernières occupent toujours un poids important dans l'économie.

La croissance continue de la demande interne d'énergie (pétrole et gaz), les risques d'épuisement de ces ressources ainsi que le réchauffement climatique, font clairement apparaître la nécessité d'engager une transition énergétique vers un modèle plus durable, puisque d'ici 2030, l'Algérie n'a pas d'autres modèles énergétiques de transition que de basculer vers des énergies alternatives, qui doivent être une composante importante du mix-énergétique et de développer des systèmes productifs plus efficaces et moins consommateurs d'énergie.

En outre, l'Algérie doit préparer convenablement sa transition énergétique, d'abord par un modèle de consommation basé sur les économies d'énergies et l'efficacité énergétique, ensuite par un modèle de transition énergétique basé sur la diversification des sources d'énergie, qui seront des constituants importants dans le mix énergétique, afin d'assurer la sécurité et l'indépendance énergétique.

## **7. Références :**

MOSSERI, R., & JEANDEL, C., (2013), *L'énergie à découvert*, édition CNRS, Paris (France).

SPIRY, C., (novembre 2010), *Chez moi, j'économise l'énergie*, édition Autrement, Paris (France).

BOUBOU-BOUZIANI N. (2017), *Potentiel et développement des énergies renouvelables en Algérie*, Communication Science & technology, vol 19.

BOUKRAMI, S.A.(mai 2014), *Questions énergétiques et politiques économiques : le model algérien*. Alger : office des publications universitaires.

Hamaz, T. & Ait taleb, A. (2020), *La transition énergétique en Algérie : stratégie et enjeux*, Revue Journal of Business Administration and Economic Studies. Vol 06, N°02.

CHITOUR, C.E., (2007). *Quelles énergies pour demain ? Les changements climatiques et le développement durable*. Alger : éd. ENAC.

Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique (2020), *Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables*, Alger.

EIA (2019), *International Energy Outlook 2019*.

*EIA (2020), Key World Energy Statistics*.

IRENA (2019), *Global energy transformation: A roadmap to 2050*, Abu Dhabi.

-Gouvernement Algerien (2001), loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n°77 : 7-15.

-Gouvernement Algerien (2001), la loi n°01-20 du 12/12/2001 relative à l'aménagement du territoire dans le cadre du développement durable, Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n°77 : 15-24.

-Gouvernement Algerien (2002), la loi 02-02 du 05 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral, Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n°10: 1-8.

-Gouvernement Algerien (2004), la loi n° 04-03 du 23 juin 2004 relative à la protection des zones de montagnes dans le cadre du développement durable, Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n°41 : 1-8.

- Gouvernement Algerien (2017), 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, Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire n° 15: 3-8.

---

<sup>1</sup>Hamaz, T. & Ait taleb, A. (2020). La transition énergétique en Algérie : stratégie et enjeux. Revue Journal of Business Administration and Economic Studies, vol 06, N°02 : p 257-272.

<sup>2</sup> SPIRY, C., (novembre 2010). Chez moi, j'économise l'énergie. Paris : éd. Autrement, p. 24.

<sup>3</sup> MOSSERI, R., & JEANDEL, C., (2013). L'énergie à découvert. Paris : éd. CNRS, p 292.

<sup>4</sup> Op. cit, MOSSERI, R., & JEANDEL, C., (2013), p. 277.

<sup>5</sup> Ibid, MOSSERI, R., & JEANDEL, C., p. 278.

<sup>6</sup>Le CDER a publié en 2019 la première édition de l'Atlas des Ressources Energétiques Renouvelables de l'Algérie (Algerian Renewable Energy Resource Atlas). Ce dernier regroupe un ensemble d'illustrations cartographiques qui mettent en avant la richesse de l'Algérie en matière de gisements énergétiques solaire, éolien, géothermique et bioénergie. La connaissance approfondie d'un tel potentiel énergétique renouvelable, constitue en fait un support d'étude rigoureux quant à l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de développement d'installations solaires, éoliennes ou toute autre ressource durable dans le pays.

<sup>7</sup>BOUBOU-BOUZIANI N. (2017), Potentiel et développement des énergies renouvelables en Algérie, Communication Science & technology vol 19. COST, p 120-132.

<sup>8</sup>BOUKRAMI, S.A., (mai 2014) .Questions énergétiques et politiques économiques : le model algérien. Alger : office des publications universitaires, p. 30.

<sup>9</sup>CHITOUR, C.E., (2007). Quelles énergies pour demain ? Les changements climatiques et le développement durable. Alger : éd. ENAC, p. 265.

<sup>10</sup>CEREFÉ (2020), p 62.

<sup>11</sup>Dans le cadre de la stratégie énergétique, un fonds est créé le 10 avril 2016, il est issu de la fusion du FNME créé en 2000 et le FNER créé en 2010, institué auparavant pour financer les actions et les projets inscrits dans le cadre du développement des énergies renouvelables (JORADP, 2016) : le FNME est créé principalement pour financer les actions et les projets couverts par le sous-programme national pour la maîtrise de l'énergie (PNME).