

## **Les Potentialites De L'algerie En Energies Renouvelables**

**Dr Ali Smai** University de Médéa-Algerie

**Mohamed Lamine Zahi** University de Médéa-Algerie

### **Résumé :**

L'étude visait à clarifier la grande importance accordée aux énergies renouvelables, et de mettre en évidence les possibilités disponibles en Algérie de divers types (solaire, éolienne, hydraulique, nucléaire) et afin de se débarrasser de la dépendance absolue du pétrole. L'étude a révélé que l'Algérie a élaboré des politiques et des programmes à long terme dans le domaine de l'énergie renouvelable, en plus de l'allocation de sommes d'argent considérables pour encourager l'investissement dans ce domaine, dont une partie a été accompli Sur le terrain, et d'autre non et ça a cause de plusieurs obstacles. En plus ont a constaté que le Potentiel des énergies renouvelables en Algérie a fait un marché attrayant pour plusieurs autres pays dans le cadre de partenariats pour la production d'énergie renouvelable.

Et l'étude a recommandé la nécessité de réduire la domination du pétrole sur l'économie national et l'intégration progressive de l'énergie renouvelable comme source de production d'énergie, et la Créations des centres de formation dans les énergies renouvelables pour une réhabilitation des cadres, en particulier dans le domaine de la technologie de l'énergie solaire au lieu de les importer de l'étranger.

### **المخلص:**

هدفت الدراسة الى توضيح الاهمية الكبيرة التي تحظى بها الطاقات المتجددة ، وإبراز الامكانيات المتوفرة في الجزائر بمختلف انواعها ( الشمسية ، الهوائية ، المائية ، النووية ) و ذلك من اجل التخلص من تبعيتها المطلقة للنفط.

توصلت الدراسة الى ان الجزائر وضعت سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقات المتجددة بالإضافة الى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال ، فمنها ما تم انجازه و منها ما حال دون ذلك لعدة عوائق . زيادتا على ذلك ان امكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر جعل منها سوق جذاب لعدة دول اخرى وذلك في اطار شراكات لإنتاج الطاقات المتجددة . وأوصت الدراسة الى ضرورة تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر انتاج الطاقة، و انشاء مراكز تكوين في الطاقات المتجددة لتأهيل اطارات و مهارات مقتدرة خصوصا في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية بدلا من استيرادها من الخارج .

### **INTRODUCTION :**

Les énergies renouvelables sont des énergies inépuisables, fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, leur exploitation n'engendre pas ou peu de déchets et d'émissions polluantes.

Ce sont les énergies de l'avenir. Aujourd'hui, elles sont sous-exploitées par rapport à leur potentiel. Ainsi, les énergies renouvelables couvrent seulement 20% de la consommation mondiale d'électricité.

Du fait de la large disponibilité des hydrocarbures et de leur faible coût de mise à disposition, par rapport aux énergies renouvelables, les besoins énergétiques de l'Algérie sont satisfaits, presque exclusivement, par le pétrole et le gaz naturel. Ceci n'exclut pas l'intérêt des énergies renouvelables, surtout après que le baril de pétrole tombe sous la barre des 50 Dollars et inquiète l'économie nationale.

Du coup on peut se poser la question **quelle est l'intérêt d'exploiter les énergies renouvelables en Algérie ?**

Et pour répondre à notre problématique on a répartie notre recherche en trois chapitres:

Le premier abordera les définitions, les types et catégories des énergies renouvelables, l'importance, les obstacles, les avantages et enfin les inconvénients d'utilisation des énergies renouvelables.

sur le deuxième on va éclairer les possibilités acquises par l'Algérie concernant les énergies renouvelables dans plusieurs catégories (l'énergie solaire, l'énergie éolienne, hydroélectriques, géothermique et nucléaire), et enfin on va terminer notre recherche par quelques modèles de processus sur les énergies renouvelables en Algérie.

**Premièrement : Généralités sur les énergies renouvelables.**

#### **1-Définition de l'énergie renouvelable**

Une énergie renouvelable est une source d'énergie qui se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de l'homme. Les énergies renouvelables sont issues de phénomènes naturels réguliers ou constants provoqués par les astres, principalement le Soleil (rayonnement), mais aussi la Lune (marée) et la Terre (énergie géothermique). Aujourd'hui, on assimile souvent par abus de langage les énergies renouvelables aux énergies propre.<sup>1</sup>

et pour être plus clair on va donner plus de précision aux types de ces derniers.

## **A -Énergie Solaire :**<sup>2</sup>

### **-Photovoltaïque:**

L'énergie solaire photovoltaïque désigne l'énergie récupérée et transformée directement en électricité à partir de la lumière du soleil par des panneaux photovoltaïques. Outre les avantages liés au faible coût de maintenance des systèmes photovoltaïques, cette énergie répond parfaitement aux besoins des sites isolés et dont le raccordement au réseau électrique est trop coûteux.

### **-Thermique:**

L'énergie solaire thermique est la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique. Cette transformation peut être utilisée directement (pour chauffer un bâtiment par exemple) ou indirectement (comme la production de vapeur d'eau pour entraîner des turboalternateurs et ainsi obtenir de l'énergie électrique)

## **B-Énergie Éolienne:**<sup>3</sup>

Par définition, l'énergie éolienne est l'énergie produite par le vent. Elle est le fruit de l'action d'aérogénérateurs, de machines électriques mues par le vent et dont la fonction est de produire de l'électricité, (les turbines à axe horizontal ou vertical)

## **C - Hydroélectriques :**<sup>4</sup>

L'énergie hydraulique est l'énergie mise en jeu lors du déplacement ou de l'accumulation d'un fluide incompressible telle que l'eau douce (Barrage) ou l'eau de mer. Ce déplacement va produire un travail mécanique qui est utilisé directement ou converti sous forme d'électricité

## **D- Géothermique :**<sup>5</sup>

La géothermie consiste à capter la chaleur contenue dans la croûte terrestre pour produire du chauffage ou de l'électricité.

## **E- Nucléaire :**<sup>6</sup>

L'énergie nucléaire dépend d'un combustible fissile, l'uranium, dont le minerai radioactif est contenu dans le sous sol de la terre, Les réacteurs nucléaires sont les machines qui extraient cette énergie et du faite de produire de l'électricité.

## **2-L'importance de l'utilisation des énergies renouvelables :**

Et il est important de noter que on utilisant ce types d'énergies on lutte contre l'effet de serre, en réduisant notamment les rejets de gaz carbonique dans l'atmosphère et En développement dans le monde entier, les énergies renouvelables permettent de gérer de façon intelligente les ressources locales et de créer des emplois.<sup>7</sup>

## **3-Obstacles à l'utilisation des énergies renouvelables :**

Les obstacles de fabrication et le déploiement de l'utilisation d'énergie nouvelles et renouvelables dans les pays en développement en général et le

monde arabe en particulier aux obstacles financiers et institutionnels et techniques, la clarification suivante de chacun d'eux:

-Les contraintes financières et économiques ces contraintes sont concentrées dans le coût en capital élevé de projets d'énergie renouvelable à l'échec ou l'absence de mécanismes de financement, ainsi que sur la croyance erronée que les investissements dans ces projets représente un risque financier, en dépit d'être l'énergie à préserver l'environnement, et que certaines des banques et des sources de financement ne doivent pas encourager prêts et des investissements dans des domaines émergents par rapport aux projets d'énergie conventionnelle, soutient que les investissements dans les énergies renouvelables ne peuvent pas avoir la même valeur gracieux et clair, et peuvent ne pas être attractive en termes économiques (analyse coûts-avantages) par rapport à d'autres opportunités d'investissement, et les gouvernements peuvent encourager l'investissement dans nouvelles et renouvelables d'énergie par le biais de zones:

- développement écologique orientée, comme la franchise ou réduction de taxes sur la production d'énergie à partir de sources renouvelables et non enocif pour l'environnement et le développement de taxes et amendes sur les politiques des sources les plus polluantes.

- à fournir une assistance et un soutien financier et de veiller à ce que les projets qui poussent vers l'utilisation de sources d'énergie renouvelables de prêts.

- Le développement et l'élaboration de normes et de la législation concernant les sources nouvelles et renouvelables dans le concept de "Tous les partenaires sont concernés."

- Revoir la tarification des produits pétroliers et des systèmes liés à la qualité du carburant.

Ceci est en plus de prendre en compte la soumission de propositions de projet détaillé, contenant la description des procédures et des mécanismes et de la proposition de programme de mise en œuvre du projet, et de déterminer les exigences techniques et de la technologie et de l'équipement nécessaires à la mise en œuvre et d'expériences, et d'estimer la valeur totale des investissements et de ses dispositions, et d'évaluer les avantages financiers directs et indirects d'une approche globale des avantages de réduire la dépendance sur les combustibles fossiles du projet et Ce d'avantages environnementaux.

- Les contraintes structurelles et institutionnelles ,La production et l'utilisation de technologies de pointe dans la production d'énergie (comme l'énergie solaire, l'énergie éolienne et les biocarburants) exige les efforts concertés d'un grand nombre de partenaires, y compris la fabrication des entreprises pratiques, législatif, exécutif et les autorités compétentes (y compris les ministères de l'Électricité et de l'Énergie, des Transports et de

---

l'Environnement, et le Ministère des Finances (douanes et les taxes), la recherche scientifique, spécifications et normes, de sorte que vous devez spécifier les rôles et les plans de mise en œuvre et le développement d'un système de gestion intégrée de la coordination entre les parties afin de parvenir à production d'énergie à partir de sources renouvelables.<sup>8</sup>

#### **4-Les avantages et les inconvénients des énergies renouvelables :<sup>9</sup>**

De même Les énergies renouvelables nous proposent de multiples façons de produire de l'énergie. Elles donnent aussi plusieurs **avantages**:

- Plus les sources ne sont variées et renouvelables en même temps, plus l'indépendance énergétique n'est assurée.
- Décentralisation qui privilégie des petites unités de production locales.
- Facilité d'installer, d'utiliser et de combiner plusieurs sources en même temps.
- Pas d'émission de CO2 Pour les plus parts des méthodes.
- Coût au kWh fixe, faible et stable.
- L'investissement et le rendement sont prévisibles à long terme.

Il ne faut oublier que Les énergies renouvelables comportent plusieurs **inconvénients**:

- Investissement important.
- L'installation doit s'intégrer dans l'environnement.
- Variabilité de la production de l'éolien qui dépend d'un vent aléatoire.

#### **Deuxièmement : Les possibilités De l'Algérie concernant les énergies renouvelables :**

L'Algérie s'engage avec détermination sur la voie des énergies renouvelables 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 et éolienne. 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 d'énergie renouvelable.

Le programme des EnR (Énergie Renouvelable ) est défini ainsi pour les différentes phases :

De 2011 à 2013, l'installation d'une puissance totale de l'ordre de 110 MW;

De 2013 à 2015, une puissance totale de près de 650 MW serait installée;

D'ici 2020, il est attendu l'installation d'une puissance totale d'environ 2 600 MW pour le marché national et une possibilité d'exportation de l'ordre de 2 000 MW;

D'ici 2030, il est prévu l'installation d'une puissance de près de 12 000 MW pour le marché national ainsi qu'une possibilité d'exportation allant jusqu'à 10 000 MW<sup>10</sup>.

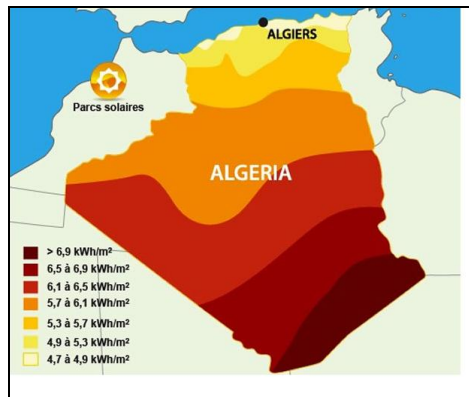
La synthèse de ce programme, par type de filière de production, se présente comme suit :

### A -Énergie Solaire<sup>11</sup>

Que les possibilités de l'énergie solaire en Algérie est assis sur trois domaines

Désert, les hauts plateaux et le Sahel, nous trouvons la zone désertique occupe la scène avec une durée moyenne du rayonnement solaire d'une valeur de 3500 h/an et sa valeur est de 2650 Kwh/M<sup>2</sup>/an , puis les hauts plateaux avec 3000 h/ an et sa valeur est de 1900 Kwh/M<sup>2</sup>/an, et en dernier le sahel avec 2650 h/an et sa valeur est de 1700 Kwh/M<sup>2</sup>/an

Fig .1 : Variation de l'ensoleillement en Algérie



SOURCE : CDER (CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES)

### Photovoltaïque:

L'énergie solaire photovoltaïque est une source d'énergie non polluante. Modulaires, ses composants se prêtent bien à une utilisation innovante et esthétique en architecture.

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

MW d'ici 2020. D'autres projets d'une capacité de 200 MW par an devraient être réalisés sur la période 2021-2030.

### **Thermique:**

La radiation directe du soleil est concentrée par un collecteur sur un échangeur où elle est cédée à un fluide, soit vaporisé directement, soit transportant la chaleur à un générateur de vapeur. Tous les systèmes ont en commun un certain nombre d'organes : un collecteur qui concentre la chaleur, un liquide ou un gaz caloporteur qui la transporte jusqu'à un point d'extraction, un évaporateur, un condenseur, une turbine et un alternateur.

Deux projets pilotes de centrales thermiques à concentration avec stockage d'une puissance totale d'environ 150 MW chacune seront lancés sur la période 2011-2013. Ces projets s'ajouteront à la centrale hybride de Hassi R'Mel d'une puissance de 150 MW, dont 25 MW en solaire.

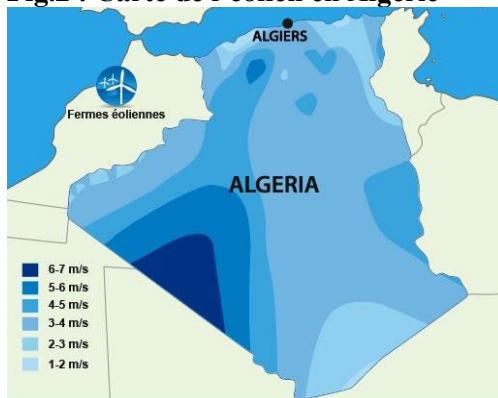
Sur la période 2016-2020, quatre centrales solaires thermiques avec stockage d'une puissance totale d'environ 1 200 MW devraient être mises en service. Le programme de la phase 2021-2030 prévoit l'installation de 500 MW par an jusqu'en 2023, puis 600 MW par an jusqu'en 2030.

### **B-Énergie Éolienne:**

Le programme EnR algérien en premier temps, sur la période 2011-2013, l'installation de la première ferme éolienne d'une puissance de 10 MW à Adrar. Entre 2014 et 2015, deux fermes éoliennes de 20 MW chacune devraient être réalisées.

Des études seront menées pour détecter les emplacements favorables afin de réaliser d'autres projets sur la période 2016-2030 pour une puissance d'environ 1 700 MW

**Fig.2 : Carte de l'éolien en Algérie**



---

**SOURCE :** *CDER* (CENTRE DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES)

### **C- Hydroélectriques :**

L'Algérie possède plusieurs barrages et une cote de 1200 kilomètres à travers son territoire, mais ils sont mal exploités au niveau de production d'énergie, et encore l'année dernière plus exactement le 09/07/2014, le gouvernement a décidé de fermer à terme les centrales hydroélectriques du pays et de consacrer les deux barrages produisant de l'électricité, en l'occurrence le Barrage d'Ighil Emda à Kherrata (Bejaia) et celui d'Erraguen à Jijel, à l'irrigation et à l'alimentation de la population en eau potable. Cette décision a été motivée par le fait que le niveau de production des centrales hydroélectriques reste «insignifiant», en contribuant très peu au bilan énergétique de l'Algérie, a noté la même source, précisant que la production de la filière hydraulique ne représente que 389,4 GWh des 28950 GWh produits par SPE, la filiale de production d'électricité de Sonelgaz, tandis que l'essentiel de la production électrique, soit 28560 GWh, est assurée par le gaz.<sup>12</sup>

### **D- Géothermique :**

La région d'étude est située dans le Sahara algérien (Fig. 3). Les forages pétroliers et

hydrauliques qui traversent le territoire saharien indiquent bien que dans certaines régions, les eaux sont très chaudes, ces constatations nous permettent de considérer le Sahara algérien comme favorable à la production de l'énergie géothermique.

Si le potentiel géothermique du Nord algérien est bien déterminé, pour le Sud algérien une

étude détaillée s'avère nécessaire pour l'évaluation du potentiel géothermique.

En Algérie, les études en géothermie ont été menées principalement sur le Nord algérien,

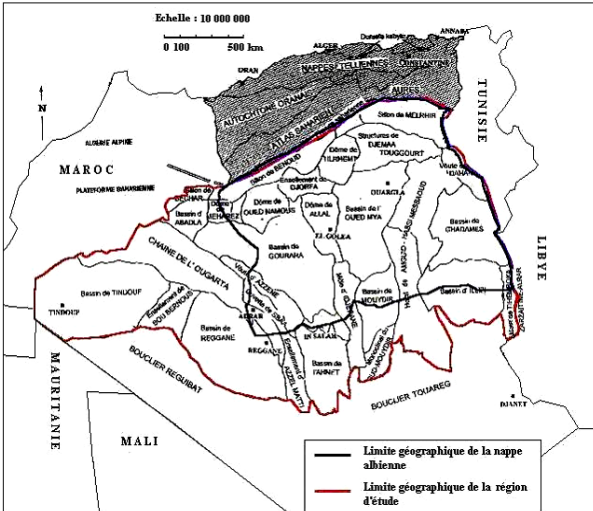
'Carte Géothermique Préliminaire du Nord de l'Algérie, Ces études montrent que le Nord de l'Algérie compte un nombre important de sources thermales. Près de 240 sources ont été inventoriées et elles sont réparties à travers tout le territoire Nord algérien, majoritaires au Nord-est (**Tableau 1**). Parmi les plus importantes, nous pouvons citer Hammam Meskoutine (98 °C) Guelma, Hammam Boutaleb (52 °C) à Sétif et Hammam Bouhanifia (66 °C) à Mascara<sup>13</sup>.

Trois zones à fort gradient géothermique sont mises en évidence; au Nord-Ouest, au Nord-est et au Centre Nord de l'Algérie, plus particulièrement dans les régions de l'Oranie, de la Kabylie et du Constantinois, et voici le Potentiel des Énergies Renouvelables en Algérie<sup>14</sup>



- \*65°C dans la région de l'Ouest,
- \*80°C dans la région Centre,
- \*94°C pour la région de l'Est.
- \*50°C en moyenne dans le Sud.

**Fig. 3: Situation géographique de la région d'étude**



**Source :** Salima Ouali, ‘*Etude Géothermique du Sud de l’Algérie*’, Mémoire de Magister en Géophysique, Université de Boumerdès, Mars 2006, p20

**Tableau 1: Caractéristiques de quelques sources thermales du Nord de l’Algérie**

Sources thermales	Région	Faciès chimique	Résidus secs (mg/l)	Température (°C)	Débit (litre/seconde)
H. Chellala	Guelma	Sulfaté magnésien	1600	98	100
H. Bou Hadjar	Ain Témouchent	Chloruré sodique	3210	66,5	-
H. Bouhanifia	Mascara	Bicarbonaté sodique	1400	65	-
H. Boutaleb	Sétif	Chloruré sodique	3416	52	-
H. Essalihine	Khenchela	Chloruré sodique	2082	70	-
H. Salhine	Skikda	Sulfaté magnésien	2046	55	-
H. Sidi Bou Abdellah	Relizane	Chloruré sodique	1194	51	-
H. Delaa	M'sila	Sulfaté sodique	1980	42	-
H. Rabi	Saïda	Chloruré sodique	1524	47	-
H. Sillal	Bejaia	Chloruré sodique	2221	46	-
H. Ben Haroun	Constantine	Chloruré sodique	3762	42	10

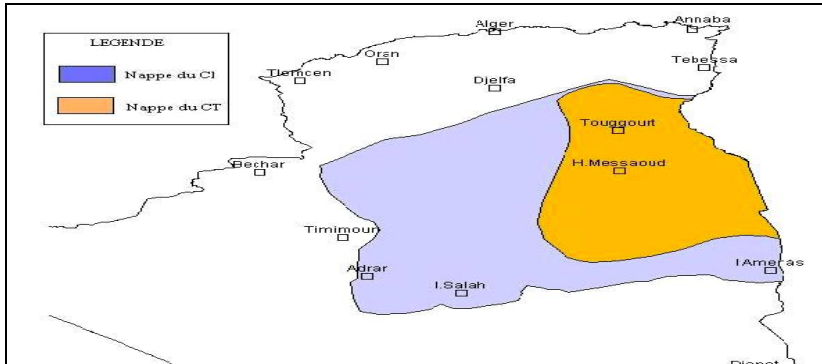
**Source :** Salima Ouali et autres, Opcit 2006 , p 298

En plus des nombreuses sources thermales dans le Nord du pays, il existe dans le Sud algérien et plus exactement dans le Sahara septentrional, une

importante réserve en eau thermale qui est la nappe du continental intercalaire, Dans la région d'étude, l'aquifère du continental intercalaire se présente sous forme d'une nappe artésienne, et elle constitue la plus grande réserve d'eau souterraine dans le Sahara algérien.

Cette nappe est surmontée par celle du complexe terminal qui se présente sous forme d'une nappe Libre (Fig. 4).

**Fig. 4: Carte représentant les nappes du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal**



Source : Salima Ouali, Opcit, Mars 2006, p42

### **E- Nucléaire :**

Un fort potentiel uranifère a été évalué avec quatre gisements dans le Hoggar dont le total est de plus de 26 000 T d'Uranium à une teneur comprise entre 01 % et 0.21 %. Ces gisements sont : Tingaouine, Abankor, Tinef et Tahgart. avec des ressources mesurées estimées à plus de 12,7 millions de tonnes à 0,187% U, soit 23 000 tonnes d'uranium métal ;

Les types de minéralisations d'uranium identifiées sont les suivants :

- Filons de quartz et zones de broyage à molybdène – uranium associées à des shear zones profondes ;
- Sédiments carbonatés et détritiques paléozoïques à phosphate – uranium ;
- Zones de broyage silicifiées à uranium-sulfures encaissées dans des black shales néoproterozoïques. (Fig .5 )<sup>15</sup>

Les minéralisations uranifères du Hoggar sont de type filonien. Des indices uranifères sont également connus dans les Eglab et dans le Nord du pays où l'uranium est associé aux phosphates de type Djebel Onk, près de la frontière tunisienne ou localisés dans les formations métamorphiques du socle de la grande Kabylie.<sup>16</sup>

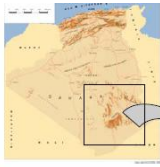
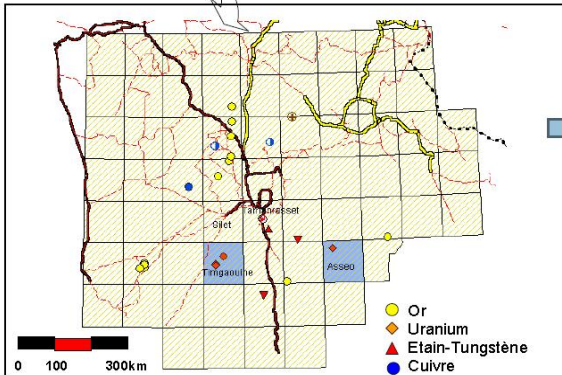


Fig . 5 : Carte de situation



Source :Abdelkader et autres , Opcit , 2006 , p12

### Troisièmement : Les modèles de processus sur les énergies renouvelables en Algérie.

#### 1-Les projets réaliser :

L'énergie solaire reste l'énergie renouvelable la plus importante disposition de l'Algérie, en tant que la plus grande proportion de l'énergie solaire au niveau des pays à revenu intermédiaire, contient l'équivalent de quatre fois la consommation totale mondiale d'énergie, soit environ 37 000 milliards de mètres cubes de gaz par an, L'Algérie a établi une centrale hybride à Hassi Rmel est le premier de son genre dans le monde, le gaz et l'énergie solaire ainsi que de produire à un taux allant jusqu'à 150 MW, et la capacité des autres Ghardaïa 1,1 mégawatts.

L'Algérie a été impliqué en 2010 dans le projet «Desertec» comme un avant-coureur de gagner les plus grandes parties du projet répartis entre l'Afrique du Nord et au Moyen-Orient, compte tenu de la superficie et de l'incursion profonde dans le désert, un énorme projet est estimé à environ 400 milliards d'euros, il vise à répondre à 15 % des besoins de l'électricité en Europe d'ici à 2050, en plus d'une partie des besoins de l'Afrique du Nord, à travers les champs d'énergie solaire où, car il dépend de l'énergie thermique solaire et les piles solaires, et couvre une superficie de 17 mille kilomètres carrés dans le désert du Sahara, en particulier en Algérie, afin de fournir les pays européens et l'Afrique avec l'électricité, à travers un réseau de haute tension ultra des

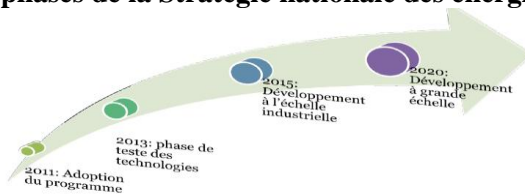
fibres émanant de l'extrême sud de l'Algérie vers l'Afrique centrale et du sud, ainsi que vers le continent européen à travers la Méditerranée<sup>17</sup>.

En plus le rapport du « Réseau des politiques des énergies renouvelable du vingtième siècle » du 2014, stipule que l'Algérie occupe le cinquième rang mondial en termes de production concentrée d'énergie solaire<sup>18</sup>.

Et en 2011 L'Algérie a adopté un Programme d'accompagnement de la stratégie nationale des énergies renouvelables à l'horizon 2030 en plusieurs phases (Fig.5) , qui s'est basé sur<sup>19</sup>:

- Investissements dans le potentiel humain.
- Réseau de sous-traitance (création de PME-PMI EnR).
- Recherche et développement (maitrise de la technologie).
- Maitrise de la consommation (efficacité énergétique).
- Coopération internationale et partenariat (transfert de technologie).
- Ouverture et soutien à l'investissement étranger dans le secteur de l'énergie.

**Fig.5 : les phases de la Stratégie nationale des énergies renouvelables**



**Source :** Embarek ABDELKADER EL MEKKI „Stratégie Nationale Énergies Renouvelables Algérie , , ministères des énergies et des mines , Forum algéro-bitannique de l'énergie , Alger le 04 mars 2013, p 10

Le programme des EnR est défini ainsi pour les différentes phases :

- \* en 2013, il est prévu l'installation d'une puissance totale de l'ordre de 110 MW; ( qui s'est réaliser ) .
- \*à l'horizon 2015, une puissance totale de près de 650 MW serait installée;
- \*d'ici 2020, il est attendu l'installation d'une puissance totale d'environ 2 600 MW pour le marché national et une possibilité d'exportation de l'ordre de 2 000 MW;
- \*Et enfin en 2030, il est prévu l'installation d'une puissance de près de 12 000 MW pour le marché national ainsi qu'une possibilité d'exportation allant jusqu'à 10 000 MW<sup>20</sup>.

**2-Principaux projets réalisés en matière des Énergies Renouvelables En Algérie :**

Selon le Guide National des énergies renouvelables pour l'année 2007 ont été installés 2353 unité pour les énergies renouvelables, répartis selon la source et l'utiliser comme dans les tableaux suivant<sup>21</sup> :

**Tableau 2: La distribution des valeurs de l'énergie produite par la source**

Source	Solaire	Éolien	Globale
Énergie Produite	2280 KW	73 KW	2353 KW

**Source:** Guide des énergies renouvelables, édition 2007 op cit, p 52.

**Tableau 3 : L'énergie produite par les valeurs d'utilisation**

Utilisation	Electricité	Pompages	Eclairage Public	Télécommunications	D'autres utilisations	Globale
Énergie Produite	1353 KW	288 KW	48 KW	498 KW	166 KW	2353 KW

**Source:** Guide des énergies renouvelables, édition 2007op cit, p 54.

Et encore d'autres réalisations comme :

-Algérie a lancé le 14 Janvier 2011 la station de production d'électricité, de gaz et de l'énergie solaire) sur la zone de Hassi R'Mel (sud d'Algerie, dans le cadre du partenariat entre la société NIALL (société algérienne ) et OBIENER ( l'espagnole) à investir environ 350 millions d'euros, et qui est considéré comme le plus grand champ de gaz en Afrique, avec une production de cette station de 150 MW, dont 120 MW produite par le gaz et 30 MW par l'énergie solaire, et elle est relié à la grille nationale d'électricité. La station couvre une superficie de 64 hectares, comme il ya 224 Panneaux solaires La longueur de chacune et chacun d'entre eux à 150 mètres.

- Le groupe Sonelgaz a pu connecter 1000 familles dans 20 villages éparpillés dans les quatre états du sud d'Algérie à l'aide de l'électricité solaire après que leurs maisons ont été fournies avec le matériel nécessaire Pour l'exploitation de l'énergie solaire.

- Pour l'hydroélectricité, le rapport de l'irrigation des capacités de la production électrique est faible, elle avoisine 286 GW, et cette capacité est en raison du nombre insuffisant de sites pour l'irrigation et de ne pas exploiter les sites d'irrigation existants<sup>22</sup> .

- Constituée de 12 éoliennes d'une puissance unitaire de 0.85MW chacune (pour une capacité globale de 10 mégawatts), la ferme éolienne d'Adrar, implantée sur une superficie de 30 hectares dans la zone de Kabertène à 72

km au nord du chef-lieu de la wilaya, a nécessité près de 32 mois travaux. Entamés en octobre 2011, les travaux de réalisation de la ferme éolienne d'Adrar confiés au consortium algéro-français CEGELEC en partenariat avec un groupement composé de sociétés filiales de Sonelgaz, ETTERKIB et INERGA, en l'occurrence pour un coût global de 2,8 milliards de dinars<sup>23</sup>.

- Avec son petit parc de production hydroélectrique (**Tableau 4**), l'Algérie à presque arrêter d'investir sur la production hydroélectrique.

**Tableau 4 : Parc de production hydroélectrique**

Centrale	Puissance installée MW
Darguina	71.5
Ighil Emda	24
Mansouria	100
Erraguene	16
SoukEl DJEMAA	8.085
Tizi MEDEN	4.458
IGHZERNCHEBEL	2.712
GHRIB	7.000
GOURIET	6.425
BOUHANIFIA	5.700
OUED FODDA	15.600
BENI BEHDE	3.500
TESSALA	4.228

Source : <http://www.memalgeria.org/francais/index.php?page=hydroelectrique>

- Réalisation d'une usine de fabrication de modules photovoltaïques et le montage des panneaux solaires filiale de Sonelgaz à la zone industrielle de Rouïba- Éclairage, avec un Coût de 42 000 millions de dinars et une Capacité de 41 800 de module photovoltaïque/an<sup>24</sup>

- Le groupe privé Algérien Condor Electronics s'investit donc dans la production des (panneaux photovoltaïques, Batteries et régulateurs de charge solaire et les onduleurs solaires). Connu pour ses produits électroniques, électroménagers et informatiques, Condor avait lancé une division "énergies renouvelables". L'usine, construite à Bordj Bou-Arredj, a coûté au fabricant 10 millions d'euros. L'usine, dédiée à l'énergie solaire, est destinée à la fabrication de panneaux solaires photovoltaïques, avec la technologie du silicium, dont la puissance varie entre 70 Watt et 280 Watt en monocristallin et polycristallin, selon les déclarations des responsables de Condor qui assurent en ce sens que ces panneaux photovoltaïques répondent aux normes et standards internationaux, Cette infrastructure d'une capacité nominal de production de 50 MW/ an pour cycle de fonctionnement de 2x8 H et avec un effectif global d 200 personne environ, qui est entré en activité depuis le mois de mai 2013, et pour le premier panneau est sortie en mois d'octobre de la même année<sup>25</sup>.

---

- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida, **SKTM**.spa, est une société de production d'électricité, est une société de production d'électricité, dont le capital est souscrit entièrement par la holding Sonelgaz. Créée le 07 avril 2013, par division de la société SPE.Spa, son siège social est basé à Ghardaïa, **SKTM** a été créée pour répondre à des enjeux stratégiques de l'heure, il s'agit de concrétiser l'ambitieux programme national de développement des Énergies Renouvelables, en mettant en valeur les potentialités énormes dont dispose notre pays, notamment l'étendue de son territoire et la durée d'ensoleillement. Et a pour missions principales l'exploitation des réseaux d'énergie électrique isolés du sud (production d'électricité en conventionnel) et des énergies renouvelables pour l'ensemble du territoire national.

Parmi ces principaux projets réaliser le **projet 400 MW** :

1-La partie (318MW) : consiste en la réalisation de 13 centrales photovoltaïques dans la région des hauts plateaux, totalisant une puissance de 265MW, et 07 centrales photovoltaïques dans la région sud ouest (Adrar et In Salah). Ces centrales seront réceptionnées durant le 4eme trimestre de l'année en cours.

- Hauts plateaux est (90MW) : Setif, Bordj Bouararidj, Batna, Mila et Souk Ahras, ce lot est attribué à YINGLI SOLAR.
- Hauts plateaux centre (90MW) : M'sila, Djelfa, Laghouat, et Ouargla, ce lot est attribué à YINGLI SOLAR.
- Hauts plateaux ouest (85MW) : Saida, Naâma, El Beyodh et Sidi Belabes, ce lot est attribué à BELECTRIC.
- Sud ouest du pays (53MW) : Aoulef, Zaouat Kounta, Adrar, Timimoune, Kabertene, Reggane (relevant de la wilaya d'Adrar) et In Salah (relevant de la wilaya de Tamanrasset). Ce lot est attribué à YINGLI SOLAR.

2-La partie (25MW) : consiste en la réalisation de trois autres centrales solaires de 3MW à Djanet qui a été mise en service le 19 février dernier. S'étendant sur une superficie de six hectares, cette centrale est située à 10 km au Sud-ouest de la commune de Djanet (wilaya d'Illizi). Les travaux de sa construction ont démarré en septembre 2014 et ont duré six mois. Elle emploie 12 agents et injecte sur le réseau de Djanet. Outre la diversification des sources de production de l'électricité, cette centrale photovoltaïque permettra la préservation des ressources primaires (économie des combustibles fossiles: gaz et fuel) et la protection de l'environnement par la réduction des émissions des gaz à effet de serre<sup>26</sup>, 9MW à Tindouf et 13 MW à Tamanrasset. Ces centrales seront réceptionnées durant le 4eme trimestre de l'année en cours. Cette partie est confiée à YINGLI SOLAR.

3-La partie (57MW) : décidé les autorités publiques et confirmé par le CIG du 24 février 2014 sur les RIS en hybridation<sup>27</sup>.

---

-Par contre l'énergie renouvelable à base nucléaire reste très faible comme le montre les deux réacteurs en Algérie, Le réacteur d'Aïn Oussara également nommé Essalam (la paix en arabe) est en fait un réacteur nucléaire de recherche algérien, destiné à la production de produits radio pharmaceutiques, à l'analyse par activation neutronique, à l'exploration de la matière et à la formation. Il peut délivrer une puissance de 15 mégawatts. Il fut construit en coopération avec la Chine dans la région de Aïn Oussara, à 200 km au sud d'Alger. Il est en service depuis 1993<sup>28</sup>, Le réacteur nucléaire de Draria également nommé NOUR (lumière en arabe) situé à Draria près d'Alger, est d'une puissance d'un mégawatt, du type réacteur à eau légère. Il s'agit d'un réacteur nucléaire de recherche conçu pour utiliser de l'uranium enrichi à 20 %, un modérateur en graphite et un refroidissement à l'eau légère. Construit en collaboration avec l'entreprise argentine INVAP, il a été inauguré officiellement en 1989<sup>29</sup>.

### **3-Les Projets Futurs :**

- **SKTM**, Acquisition de 10 stations de mesures météorologiques, pour affiner d'avantage les données ayant conduit à la localisation des meilleurs potentiels et le choix des sites d'implantation des projets. Le dossier est confié au CREDEG avec mise en place d'une convention d'exploitation des données.

Réalisation d'une centrale CSP d'une puissance de 20MW à Beni Abbes. L'appel d'offre est en cours de lancement par CEEG/KDM, réalisation de deux fermes éoliennes, une de 50MW à Timimoune et l'autre de 20MW à Khenchela, la réalisation d'une centrale géothermique à Guelma<sup>30</sup>.

- Projet de la Ville Nouvelle de Hassi Messaoud, La future nouvelle ville de Hassi Messaoud est localisée dans la zone de Oued El-Maraâ, et qui distance de 80 km entre l'actuelle ville de Hassi Messaoud et celles de Touggourt et de Ouargla. Le futur pôle énergétique et urbain qui accueillera 45.000 habitants à l'horizon 2017 et 65.000 habitants à l'horizon 2020, avant d'atteindre sa capacité optimale de 80.000 habitants à terme, a été conçu dans le respect de la durabilité des ressources, le rééquilibrage du territoire, l'équité territoriale et l'attractivité des territoires, a souligné le Ministre. Aucune évaluation du coût n'a été encore faite par les pouvoirs publics, selon M. YOUSFI, précisant que les infrastructures et équipements de base seront construits à la charge de l'État. En outre, des dizaines de milliers d'emplois devraient être créés durant les phases de réalisation et d'exploitation du projet, a assuré M. YOUSFI. Dans la même optique, la ville nouvelle de Hassi Messaoud "sera un champ d'application exemplaire des solutions les plus avancées dans le domaine des énergies renouvelables et du solaire" sur sa zone d'activités logistiques (ZAL), selon le Ministre<sup>31</sup>.

### **Conclusion :**

Grâce à cette étude on a constaté que l'Algérie devra exploiter toutes les opportunités et les possibilités qui leur sont offertes d'énergies renouvelables



dans divers types (solaire, vent, l'eau, les énergies thermiques de la terre, l'énergie nucléaire .....), et ceci principalement caractéristiques naturellement par le climat, comme notamment l'énergie solaire, qui lui permet d'exporter notre énergie aux autres pays à long terme, D'autre part, les technologies actuelles ne permettent pas à moyen terme de stocker d'énormes quantités d'énergie électrique d'une manière économiquement acceptable, et donc les stocks d'énergie renouvelables seront limités, et les résultats les plus importants obtenus sont les suivants:

- Les énergies renouvelables malgré quelle est propre et non polluante pour l'environnement et disponible par la nature, mais elle a besoin d'une haute technologie avec des coûts élevés.

- L'Algérie a élaboré des politiques et des programmes à long terme dans le domaine de l'énergie renouvelable, en plus de l'allocation de sommes d'argent considérables pour encourager l'investissement dans ce domaine, dont une partie a été accompli Sur le terrain, et d'autre non et ça a cause de plusieurs obstacles.

- Le Potentiel des énergies renouvelables en Algérie a fait un marché attrayant pour plusieurs autres pays dans le cadre de partenariats pour la production d'énergie renouvelable.

Parmi les recommandations quand peut proposer à l'issue de notre étude est :

- Afin de réduire la prépondérance du pétrole sur l'économie nationale l'Algérie doit l'intégrer progressivement l'énergie renouvelable comme source de production d'énergie.

- Créations des centres de formation dans les énergies renouvelables pour une réhabilitation des cadres, en particulier dans le domaine de la technologie de l'énergie solaire au lieu de les importer de l'étranger.

- Profiter le maximum de l'énergie solaire, puisque elle occupe la première place de la production d'électricité.

- Effectuer une vaste sensibilisation de l'importance de l'énergie renouvelable, par le biais de la publicité ciblée à toutes les catégories non seulement les investisseurs et les institutions économiques.

### **Référence :**

#### **Thèses :**

- Salima Ouali, 'Étude Géothermique du Sud de l'Algérie', Mémoire de Magister en Géophysique, Université de Boumerdès, Mars 2006.

#### **Interventions :**

- مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين، سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا، 2008 .  
- بن شيخ سارة، بن عبد الرحمان نريمان ، مداخلة بالعنوان عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة، الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، جامعة قسدي مرياح ورقلة ، نوفمبر، 2012

- Embarek ABDELKADER EL MEKKI ,Stratégie Nationale Énergies Renouvelables Algérie , , ministères des énergies et des mines , Forum algéro-bitannique de l'énergie , Alger le 04 mars 2013.

### Revus :

- - Algérie énergie, Revue algérienne de l'énergie, Edition Mars 2015, N°3 , P30
- El Amin KOUADRI BOUDJELTHIA , Énergies Renouvelables, un moteur principal du développement durable en Algérie , duplicata exposer lors du salon international des énergies renouvelables , 5<sup>eme</sup> édition.
  - - Guide du ministère de l'énergie, ministère des énergies et des mines, édition 2007.
  - - Prospectus donner par SKTM durant la 5eme édition du Salon international des énergies renouvelables, Des énergies propres et du développement Durable, du 27 au 29 octobre 2014, Centre des conventions d'Oran.
  - - Salima Ouali et autres , Étude géothermique du Sud de l'Algérie, *Revue des Énergies Renouvelables Vol. 9 N°4 (2006)* .
    - observatoire des énergies renouvelables, Edition 2014, 14<sup>eme</sup> bilan Eurobserv'er , p03

### Rapports :

- Abdelkader SEMIANI et autres, L'URANIUM EN ALGÉRIE : RESSOURCES ET PERSPECTIVES, , Office National de Recherche Géologique et Minière, 2006.
- CDER (Centre de Développement des Énergies Renouvelables).
  - Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, Ministère de l'énergies et des mines , Mars 2011.

### Cour :

- Marwan JARKAS, Maitre de conférence à l'université de Metz, exposer sur le cour des énergies renouvelables, 2013.

### SITES INTERNET :

- Condor electronics , catalogue des kits solaires 2014 <http://www.condor.dz/images/pdf/CatalogueDesKitsSolaires.pdf> vu le 31/08/2015
- [http://www.alquds.co.uk/?page\\_id=20894/](http://www.alquds.co.uk/?page_id=20894/) ven, juin 5th, vu le 03/09/2015
- <http://www.baosem.com/v4/fr/article.php?id=2912/http://evnh.dz.cp-uk-1.webhostbox.net/FR/index.php/8-contenu-francais/actualite-news/4-energie-environement> vu le 02/09/2015
- [http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/energie/plus-de-centrales-hydroelectriques-en-algerie-09-07-2014-170519\\_289.php](http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/energie/plus-de-centrales-hydroelectriques-en-algerie-09-07-2014-170519_289.php) vu le 29/08/2015
- <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=hydroelectrique> vu le 01/09/2015

- 
- <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=le-programme-des-energies-renouvelables-et-de-l-efficacite-energetique> vu le 28/08/2015.
  - <http://www.sktm.dz/?page=article&id=58> vu le 02/09/2015.
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur\\_d'A%C3%AFn\\_Oussara](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur_d'A%C3%AFn_Oussara) vu le 01/09/2015
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur\\_nucl%C3%A9aire\\_de\\_Draria](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur_nucl%C3%A9aire_de_Draria) vu le 01/09/2015
  - Ministère de l'énergie / <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=l-uranium> / vu le 03/09/2015.
  - rapport ANDI avril 2014 (Agence National de Développement de l'Investissement) rubrique énergies renouvelables <http://andi.dz/index.php/fr/les-energies-renouvelables?> Vu le 01/09/2015 .
  - Magazine EDF <http://jeunes.edf.com/article/qu-est-ce-que-l-energie-nucleaire,33> vu le 01/09/2015.

---

<sup>1</sup> Marwan JARKAS, Maitre de conférence à l'université de Metz, exposer sur le cour des énergies renouvelables, 2013 , p 03

<sup>2</sup> Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ,Ministère de l'énergies et des mines , Mars 2011, p 10

<sup>3</sup> Ministère de l'énergies et des mines ,Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique , Mars 2011, p 11

<sup>4</sup> Marwan JARKAS, Maitre de conférence à l'université de Metz, exposer sur le cour des énergies renouvelables, 2013 , p 17  
<sup>5</sup> Marwan JARKAS, ibid, p 14

<sup>6</sup> Magazine EDF <http://jeunes.edf.com/article/qu-est-ce-que-l-energie-nucleaire,33> vu le 01/09/2015

<sup>7</sup> observatoire des énergies renouvelables, Edition 2014, 14<sup>eme</sup> bilan Eurobserv'er , p03

<sup>8</sup> مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين، سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا ، 2008، ص ص 11، 12

<sup>9</sup> Marwan JARKAS, opcit, 2013, pp 29-30

<sup>10</sup> Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, Ministère de l'énergies et des mines , Mars 2011, pp 8-9

<sup>11</sup> Guide du ministère de l'énergie, ministère des énergies et des mines, édition 2007, p 39

<sup>12</sup> [http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/energie/plus-de-centrales-hydroelectriques-en-algerie-09-07-2014-170519\\_289.php](http://www.leconews.com/fr/actualites/nationale/energie/plus-de-centrales-hydroelectriques-en-algerie-09-07-2014-170519_289.php) vu le 29/08/2015

<sup>13</sup> Salima Ouali et autres , Étude géothermique du Sud de l'Algérie, *Revue des Énergies Renouvelables Vol. 9 N°4 (2006) pp 297,298*

<sup>14</sup> El Amin KOUADRI BOUDJELTHIA , Energies Renouvelables: un moteur principal du/développement durable en Algérie , duplicata exposer lors du salon international des énergies renouvelables , 5<sup>eme</sup> édition , p13

<sup>15</sup> Abdelkader SEMIANI et autres, L'URANIUM EN ALGÉRIE :RESSOURCES ET PERSPECTIVES. , Office National de Recherche Géologique et Minière, 2006, p 2

<sup>16</sup> Ministère de l'énergie / <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=l-uranium> / vu le 03/09/2015

<sup>17</sup> [http://www.alquds.co.uk/?page\\_id=20894/](http://www.alquds.co.uk/?page_id=20894/) ven, juin 5th, vu le 03/09/2015

<sup>18</sup> <http://www.al-fadjr.com/ar/economie/277289.html> vu le 03/09/2015

<sup>19</sup> Embarek ABDELKADER EL MEKKI ,Stratégie Nationale Energies Renouvelables Algérie , , ministères des énergies et des mines , Forum algéro-bitanique de l'énergie , Alger le 04 mars 2013, pp 09-

<sup>20</sup> Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, ministère des énergies et des mines, Mars 2011, p 9.

بن شيخ سارة،، بن عبد الرحمان نريمان ، مداخلة بالعنوان عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، جامعة قسدي مرباح ورقلة ، نوفمبر ، 2012 <sup>21</sup>

بن شيخ سارة،، بن عبد الرحمان نريمان ، مرجع سبق ذكره ، 2012 <sup>22</sup>

<sup>23</sup> <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=le-programme-des-energies-renouvelables-et-de-l-efficacite-energetique> vu le 28/08/2015.

<sup>24</sup> rapport ANDI avril 2014 (Agence National de Développement de l'Investissement) rubrique énergies renouvelables <http://andi.dz/index.php/fr/les-energies-renouvelables?> Vu le 01/09/2015 .

25 Condor électronique , catalogue des kits solaires 2014 - <http://www.condor.dz/images/pdf/CatalogueDesKitsSolaires.pdf> vu le 31/08/2015

<sup>26</sup> Algérie énergie, Revue algérienne de l'énergie, Edition Mars 2015, N°3 , P30

<sup>27</sup> Prospectus donné par SKTM durant la 5<sup>ème</sup> édition du Salon international des énergies renouvelables, Des énergies propres et du développement Durable, du 27 au 29 octobre 2014, Centre des conventions d'Oran.

<sup>28</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur\\_d'A%C3%AFn\\_Oussara](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur_d'A%C3%AFn_Oussara) vu le 01/09/2015

<sup>29</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur\\_nucl%C3%A9aire\\_de\\_Draria](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur_nucl%C3%A9aire_de_Draria) vu le 01/09/2015.

<sup>30</sup> <http://www.sktm.dz/?page=article&id=58>, vu le 04/09/2015.

<sup>31</sup> <http://www.baosem.com/v4/fr/article.php?id=2912/http://evnh.dz.cp-uk-1.webhostbox.net/FR/index.php/8-contenu-francais/actualite-news/4-energie-environnement>

vu le 02/09/2015