

Le programme des énergies renouvelables en Algérie Vers une efficacité énergétique d'ici 2030.

Hebri Assia

Maître de Conférence

*Faculté des sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion
Université de Mascara - Algérie.*



Résumé :

L'objectif principal de cette étude est de cibler quelques pratiques techniques et économiques utilisées dans le domaine énergétique, selon les capacités énergétiques de l'Algérie, elle s'appuie sur les indicateurs d'efficacité énergétique par grand secteur consommateur d'énergie. Pour maîtriser la consommation énergétique et assurer le passage sein et rationnel au domaine des énergies renouvelables. On trouve ici que les piliers de ce passage sont divers et multiples, débutant de l'efficacité des politiques générale de l'énergie, passant par une stratégie sein et fiables pour les indicateurs énergétiques, arrivant au perspectives claires et lignes directrices des stratégies globales de productions et consommation de cette énergie.

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Le programme algérien 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.

Mots clés : L'énergie, le programme énergétique, L'efficacité énergétique, Les énergies renouvelables, L'Algérie.

ملخص :

إن الهدف الأساسي لهذا البحث هو دراسة بعض الممارسات التقنية والاقتصادية في قطاع الطاقة بالجزائر، حسب القدرات الطاقوية المتوفرة و حسب مؤشرات الكفاءة الطاقوية، للاستهلاك و الإنتاج، للسيطرة على استهلاك الطاقة وضمان الانتقال العقلاني لمجال الطاقات المتجددة. نجد هنا أن أركان هذا الانتقال متنوعة وعديدة، ابتداء من فعالية سياسات الطاقة العامة، من خلال سياسات واستراتيجيات محددة لمؤشرات الطاقة، لتصل الجزائر إلى الاندماج ضمن الاستراتيجيات الطاقوية الدولية من خلال معايير علمية واضحة لإنتاج ولاستهلاك هذه الطاقة.

يتضمن البرنامج الجزائري للطاقة الإجراءات التي تساعد على استخدام الأشكال الأكثر مناسبة من الطاقة للاستخدامات المختلفة والتي تتطلب تغيير السلوك البشري للاستهلاك و كذا تحديث الآلات و المعدات الإنتاجية وتحسينها.

الكلمات المفتاحية : الطاقة، الكفاءة الطاقوية، الطاقات المتجددة، استهلاك الطاقة، برنامج الطاقات المتجددة، الجزائر.

Introduction :

La carte énergétique mondiale est en pleine évolution économique, technique et politique ce qui doit avoir de profondes répercussions sur les marchés et les échanges d'énergie ; par l'abandon du nucléaire dans certains pays, par la croissance rapide et continue de l'utilisation des technologies solaires et éoliennes et par la généralisation de la production de gaz non conventionnel au niveau mondial.

Le premier axe du programme énergétique Algérien est d'améliorer l'efficacité énergétique avec une nouvelle politique des prix.

Le second axe, l'Algérie doit investir à l'amont pour de nouvelles découvertes prévoyant 100 milliards d'investissement.

Le troisième axe est le développement des énergies renouvelables ; dans les 20 ans à venir, 30 à 40% de ses besoins en électricité seront à partir des énergies renouvelables.

Quatrième axe, l'Algérie compte construire sa première centrale nucléaire en 2025 à des fins pacifiques pour faire face à une demande d'électricité galopante, il existe encore une autre option le pétrole/gaz de schiste .Le cinquième axe le pétrole/gaz de schiste: opportunités L'option du gaz de schiste a été introduite dans la nouvelle loi des hydrocarbures de janvier 2013 mais avec des gardes fous, la protection de l'environnement et de l'eau. Dans le cadre de sa stratégie, le gouvernement algérien s'est engagé pour qu'environ 40% de l'énergie solaire produite d'ici à 2030 soit d'origine renouvelable¹. "

L'Algérie s'est engagée 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 à travers le lancement d'un programme ambitieux pour le développement des énergies renouvelables qui a été adopté par le Gouvernement en février 2011 et révisée en mai 2015 et placé au rang de priorité nationale en février 2016 lors du Conseil du Restreint Gouvernement.

L'Algérie s'engage dans une nouvelle ère énergétique durable. Le programme des énergies renouvelables dans sa version actualisée, consiste à installer une puissance d'origine renouvelable de l'ordre de 22 000 MW à l'horizon 2030 pour le marché national, avec le maintien de l'option de l'exportation comme objectif stratégique, si les conditions du marché le permettent.

Problématique de la recherche :

La maîtrise de la production et de la consommation d'énergie est une priorité forte des engagements environnementaux pris par les gouvernements. , les moyens techniques et technologiques d'une meilleure gestion de l'énergie. Cela passe par une répartition optimale des ressources notamment, mais surtout par une utilisation intelligente de celles-ci, dans tous les secteurs. L'enjeu majeur tient donc dans la relation avec l'énergie. Comment nous la consommons, la valeur que nous lui attribuons ? Le prix que nous acceptons de payer pour l'obtenir, les moyens que nous mettons en œuvre pour la maîtriser et la protéger. Tendre vers une utilisation efficace de l'énergie, c'est faire le lien entre la consommation d'énergie et les

¹ Revue de presse (2016) ,in <http://www.aprue.org.dz/documents/revue%20de%20presse%20janvier%202016.pdf>.

émissions de CO₂, entre le coût d'investissement d'une installation énergétique et son taux de rentabilité, entre une économie et un niveau de confort, etc. ***Alors comment on doit construire une nouvelle politique énergétique en Algérie basant sur son potentiel énergétique naturel ? Et quelles sont les conséquences des politiques énergétiques programmées à l'horizon 2030 ?***

Les objectifs de recherche :

- 1- L'objectif de cette étude est de décrire et Analyser les tendances de l'efficacité énergétique de l'Algérie a l'horizon 2030 , La précision des changements de comportements de consommation, engagé par le protocole de Kyoto notamment, est guidée par trois principaux leviers : la législation contraignant la consommation et incitant à l'économie, le coût de l'énergie et une volonté d'optimisation économique, la prise de conscience environnementale. La lutte économique et écologique passera donc par une nécessaire efficacité énergétique. Et ce, tant au niveau de la production que de l'acheminement et de la consommation d'énergie.
- 2- la description d'efforts de l'agence de promotion et de rationalisation d'utilisation d'énergie APRUE qui a annoncé un programme national de développement de l'efficacité énergétique qui sera appliqué à partir de 2016 pour convertir 1000 000 de voitures vers le GPL/C et 11 000 bus au GNC à l'horizon 2030, en substitution au gasoil et à l'essence, principales sources de pollution et non efficaces sur le plan énergétique. Elle a également annoncé le lancement d'une campagne de sensibilisation durant l'été 2015 pour inciter les ménages à réduire leur consommation d'énergie.

Les hypothèses de la recherche :

- 1- Les différents scénarios de l'énergie mondiale proposent des prévisions diverses sur le plan théorique concernant exactement la concrétisation des normes de l'efficacité énergétique et l'extension pratique de l'utilisation des énergies renouvelables, pour des soucis techniques et financiers ce qu'il nous amène directement à confronter autres type des problématiques surtout l'uniformisation de la politique énergétique générale et les nouveaux modes de la comptabilité énergétique de la combinaison (couts, avantages) .
- 2- Malgré les différences géographiques, politiques et économiques, l'Algerie poursuit des objectifs stratégiques : réduire la facture énergétique des ménages et des entreprises «compétitivité», garantir la fiabilité et la continuité de l'approvisionnement en énergie «sécurité de l'approvisionnement» et limiter l'impact environnemental de la production, du transport et de la Consommation de l'énergie «durabilité».
- 3- En améliorant l'efficacité énergétique et en déployant les énergies renouvelables à grande échelle, l'Algerie pourrait influencer l'engagement de la région méditerranéenne sur la voie de la transition énergétique contribuera à améliorer les conditions sociales des populations, par la création d'emplois et l'amélioration du confort de vie.

La structure de la recherche :

Cette recherche est structurée sur trois plans complémentaires :

- L'importance du potentiel énergétique de l'Algérie .
- La nécessité d'une analyse des différents aspects de la consommation et l'efficacité énergétique de l'Algérie, afin de les comparer en termes de politiques énergétiques utilisées et ses résultats.
- La présentation de l'importance des différents styles de coopération pour l'atteinte des objectifs communs de l'efficacité énergétique dans la région méditerranéenne en générale.

Introduction :

- L'Algérie est l'un des rares pays riches en potentiel énergétique renouvelable au monde. En effet, le gisement solaire en Algérie est l'un des plus élevés. La durée d'ensoleillement sur la quasi-totalité du territoire national dépasse les 2.000 heures et peut dépasser les 3.900 heures sur les Hauts-Plateaux. Ce gisement solaire dépasse les 5 milliards de GWh. Le potentiel éolien diverge selon la situation géographique². Avec un régime de vent modéré, ce potentiel convient particulièrement pour le pompage de l'eau, notamment sur les Hauts- Plateaux. En matière d'énergie géothermique, plus de 200 sources d'eau chaude ont été répertoriées dans le nord-est et le nord-ouest de l'Algérie. Environ 33% d'entre elles ont des températures supérieures à 45° C. L'Algérie présente des conditions exceptionnelles pour la production de l'électricité solaire. La moyenne annuelle d'ensoleillement la place comme un site de premier choix en Afrique du Nord. L'Algérie mise de plus en plus sur les énergies renouvelables en complément aux combustibles fossiles afin de répondre aux besoins croissants en énergie, de l'ordre de 7% par an jusqu'à 2020³. Dans le cadre de sa stratégie, le gouvernement algérien s'est engagé pour qu'environ 40% de l'énergie solaire produite d'ici à 2030 soit d'origine renouvelable. La coopération scientifique étant considérée comme une part essentielle pour le développement de toutes les activités de recherche, l'Algérie encouragera les échanges entre les entreprises et les différents centres de recherches dans le monde, notamment les réseaux spécialisés dans les énergies renouvelables.

² Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.

³ La coopération Algéro-européenne, in <http://www.aps.dz/economie/34564-les-%C3%A9nergies-renouvelables-et-l%E2%80%99efficacit%C3%A9-%C3%A9nerg%C3%A9tique,-nouvelles-priorit%C3%A9s-de-la-coop%C3%A9ration-alg%C3%A9ro-europ%C3%A9enne>.

1- L'énergie en Algérie :

1-1- Le cadre réglementaire et incitatif ⁴ :

- L'adoption du cadre juridique favorable à la promotion des énergies renouvelables et à la réalisation d'infrastructures y afférentes est défini principalement à travers les mesures ci-après :
 - Loi n° 11-11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011 a relevé le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fonds National pour les énergies renouvelables et la cogénération (FNER) de 0.5% à 1% et a étendu son champ d'application aux installations de cogénération ;
 - Décret exécutif n°11-423 du 08 décembre 2011 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spécial n° 302 -131 intitulé "Fonds national pour les énergies renouvelables et la cogénération".
 - Décret exécutif n°13-218 du juin 2013 fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité.
 - Décret exécutif n°13-424 du 18 décembre 2013 modifiant et complétant le décret exécutif n° 05-495 du 26 décembre 2005 relatif à l'audit énergétique des établissements grands consommateurs d'énergie.
 - Arrêtés ministériels du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière photovoltaïque et les conditions de leur application.
 - Arrêtés ministériels du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière éolienne et les conditions de leur application.
 - De plus, la Loi n° 11-11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011 a relevé le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fond National pour énergies renouvelables de 0.5% à 1% et a étendu son champ d'application aux installations de cogénération.
- La réglementation en vigueur a également prévu un mécanisme d'encouragement basé sur les tarifs d'achat garantis, le producteur d'énergie renouvelable bénéficie ainsi de tarifs d'achat qui sont garantis pour une durée de 20 ans pour les installations en Photovoltaïque et en éolien. Outre le cadre général régissant le développement de l'investissement dont le régime spécifique de la convention peut être ouvert à la promotion des énergies renouvelables, le cadre juridique en vigueur prévoit des soutiens directs et indirects aux énergies renouvelables. Aussi et afin d'encourager et soutenir les industriels dans la réalisation de ce programme, il est prévu, entre autres, la réduction des droits de douane et de la TVA à l'importation pour les composants, matières premières et produits semi-finis utilisés dans la fabrication des équipements en Algérie, dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

⁴ Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie 2016 in .
<http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 14/08/2017.

1-2- Le Potentiel d'énergies renouvelables en Algérie :

1-2-1- Potentiel Solaire :

Vue de sa localisation géographique, l'Algérie dispose d'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 atteindre les 3900 heures (hauts plateaux et Sahara).

L'énergie reçue annuellement sur une surface horizontale de 1m² soit près de 3 KWh/m² au nord et dépasse 5,6 KWh/m² au Grand Sud (TAMENRASSET) ⁵.

1-2-2- Potentiel Eolien ⁶:

Les études montrent que le Sud Algérien est caractérisé par des vitesses plus élevées que le Nord, plus particulièrement dans le Sud-Est, avec des vitesses supérieures à 7 m/s et qui dépassent la valeur de 8 m/s dans la région de Tamanrasset (In Amguel). Concernant le Nord, on remarque globalement que la vitesse moyenne est peu élevée. On note cependant, l'existence de microclimats sur les sites côtiers d'Oran, Bejaïa et Annaba, sur les hauts plateaux de Tébessa, Biskra, M'sila et El bayadh (6 à 7 m/s), et le Grand Sud (>8m/s).

1-2-4- Potentiel de l'Energie Géothermique :

La compilation des données géologiques, géochimiques et géophysique a permis d'identifier plus de deux cent (200) sources chaudes qui ont été inventoriées dans la partie Nord du Pays.

Un tiers environ (33%) d'entre elles ont des températures supérieures à 45°C. Il existe des sources à hautes températures pouvant atteindre 118°C à Biskra.

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

- Zone de Relizane et Mascara .
- Zone de Aïne Boucif et Sidi Aïssa .
- Zone de Guelma et Djebel El Onk ⁷.

1-2-5- Potentiel Hydraulique :

Les quantités globales tombant sur le territoire Algérien sont importantes et estimées à 65 milliards de m³, mais finalement profitent peu au pays : nombre réduit de jours de précipitation, concentration sur des espaces limités, forte évaporation, évacuation rapide vers la mer. Schématiquement, les ressources de surface décroissent du nord au sud. On évalue actuellement les ressources utiles et renouvelables de l'ordre de 25 milliards de m³, dont environ 2/3 pour les ressources en surface. 103 sites de barrages ont été recensés. Plus de 50 barrages sont actuellement en exploitation.

⁵ Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie 2016 op cit p 19.

⁶ <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 20/07/2017.

⁷ Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.

1-2-6- Le Potentiel de la Biomasse :

- **Potentiel de la forêt :**

- Le potentiel actuel est évalué à environ 37 Millions de TEP (Tonnes Equivalent Pétrole). Le potentiel récupérable est de l'ordre de 3,7 Millions de TEP. Le taux de récupération actuel est de l'ordre de 10%⁸.

- **Potentiel national des déchets ménagers et assimilés (*⁹) :**

- 05 millions de tonnes de déchets urbains et agricoles ne sont pas recyclés. Ce potentiel représente un gisement de l'ordre de 1.33 millions de TEP/an.

2- La stratégie de l'Algérie pour le développement des énergies renouvelables.

- La stratégie de l'Algérie en la matière vise à développer une véritable industrie des énergies renouvelables associée à un programme de formation et de capitalisation des connaissances, qui permettra à terme, d'employer le génie local algérien, notamment en matière d'engineering et de management de projets. Le programme EnR, pour les besoins d'électricité du marché national, permettra la création de plusieurs milliers d'emplois directs et indirects.
- L'Algérie compte se positionner comme un acteur majeur dans la production de l'électricité à partir des filières photovoltaïque et éolienne en intégrant la biomasse, la cogénération, la géothermie et au-delà de 2021, le solaire thermique. Ces filières énergétiques seront les moteurs d'un développement économique durable à même d'impulser un nouveau modèle de croissance économique.

2-1- Les projets de développement de énergies renouvelables EnR :

- Le tableau ci –dessus décrit les phases de réalisation du programme Enr Algérien comme suit :

Les projets de développement de s énergies renouvelable EnR

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Les projets EnR de production de l'électricité dédiés au marché national seront menés en deux étapes: <ul style="list-style-type: none"> • Première phase 2015 - 2020 : Cette phase verra la réalisation d'une puissance de 4010 MW, entre photovoltaïque et éolien, ainsi que 515 MW, entre biomasse, cogénération et géothermie. • Deuxième phase 2021 - 2030 : Le développement de l'interconnexion électrique entre le Nord et le Sahara (Adrar), permettra l'installation de grandes centrales d'énergies renouvelables dans les régions d'In Salah, Adrar, Timimoune et Bechar et leur intégration dans le système énergétique national. A cette échéance, le solaire thermique pourrait être économiquement viable. |
|---|

⁸ Bilan 2010, Direction Générale des Forêts.

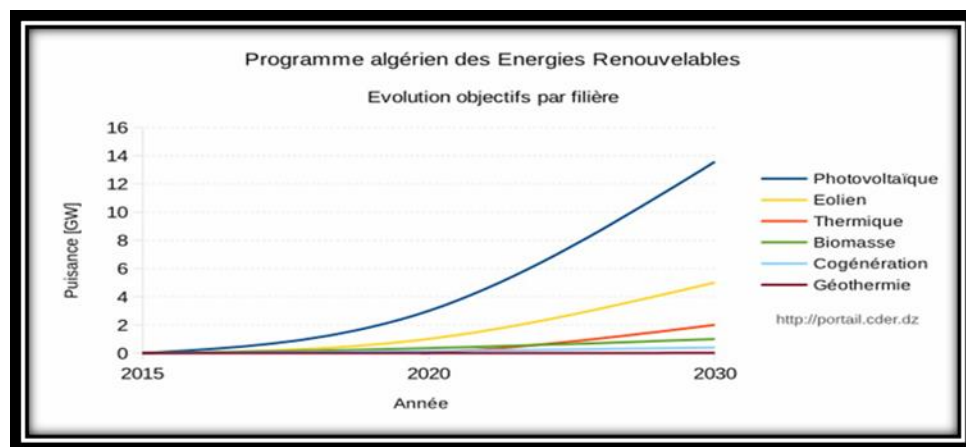
⁹ Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semiaride et aride d'Algérie 2014, Agence Nationale des Déchets.

2-2- Consistance du programme de développement des énergies renouvelables :

- La consistance du programme en énergie renouvelables à réaliser pour le marché national sur la période 2015-2030 est de 22 000 MW, répartie par filière comme suit:

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

Source : <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 15/07/2017.



Source : Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.

- Ce programme a connu une première phase consacrée à la réalisation de projets pilotes et de tests des différentes technologies disponibles, durant laquelle des éléments pertinents concernant les évolutions technologiques des filières considérées sont apparus sur la scène énergétique et ont conduit à la révision de ce programme. Parmi ces éléments nouveaux, il convient de citer :
 - ▀ une meilleure connaissance du potentiel national en énergies renouvelables, notamment pour le solaire et l'éolien, suite aux études engagées .
 - ▀ la baisse des coûts des filières photovoltaïque et éolienne qui s'affirment de plus en plus sur le marché pour constituer des filières viables à considérer .
 - ▀ les coûts encore élevés de la filière CSP (solaire thermique) induisant une croissance très lente du développement de ce marché à travers le monde ;
 - ▀ le parachèvement d'une réglementation nationale cohérente et attractive en direction des investisseurs.

- La révision de ce programme porte ainsi, sur le développement du photovoltaïque et de l'éolien à grande échelle, sur l'introduction des filières de la biomasse (valorisation des déchets), de la cogénération et de la géothermie, et également sur le report, à 2021, du développement du solaire thermique (CSP).
- La consistance du programme en énergie renouvelables à réaliser pour les besoins du marché national sur la période 2015-2030 est de 22 000 MW, dont plus de 4500 MW seront réalisés d'ici 2020.
- La répartition de ce programme par filière technologique, se présente comme suit¹⁰ :

► **Solaire Photovoltaïque : 13 575 MW .**

► **Eolien : 5010 MW ..**

► **Solaire thermique : 2000 MW .**

► **Biomasse : 1 000 MW .**

► **Cogénération : 400 MW .**

► **Géothermie : 15 MW.**

La réalisation du programme permettra d'atteindre à l'horizon 2030 une part de renouvelables de près de 27% dans le bilan national de production d'électricité.

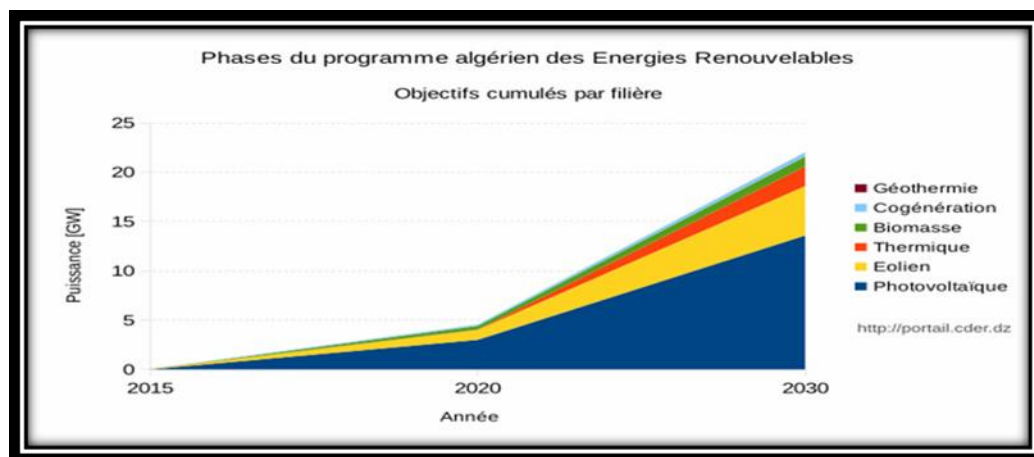
Le volume de gaz naturel épargné par les 22 000 MW en renouvelables, atteindra environ 300 milliards de m³, soit un volume équivalant à 8 fois la consommation nationale de l'année 2014. Conformément à la réglementation en vigueur, la réalisation du programme est ouverte aux investisseurs du secteur public et privé nationaux et étrangers.

- La mise en œuvre de ce programme bénéficie de l'apport substantiel et multiforme de l'Etat qui intervient notamment à travers le Fonds National des Energies Renouvelables et Cogénération (FNERC), alimenté par un prélèvement de 1% de la redevance pétrolière.
- Un mécanisme d'encouragement basé sur les tarifs d'achat garantis est mis en place par la réglementation. Ainsi, le producteur d'énergie renouvelable bénéficie de tarifs d'achat qui sont garantis pour une durée de 20 ans pour les installations en Photovoltaïque et en éolien.

Les filières ne bénéficiant pas des tarifs d'achat garantis seront financées par le FNERC à hauteur de 50% à 90% du coût d'investissement selon la technologie et la filière retenues.

Les retombées de ce programme seront très significatives en termes de création d'emplois, d'industrialisation, de développement technologique et d'acquisition de savoir-faire, contribuant ainsi à la croissance et à la modernisation économique du pays ainsi qu'à la préservation de l'environnement.

¹⁰ Le programme algérien des énergies renouvelables in <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 10/05/2017.



Source : Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.

2-3- Bilan et Réalisations :

Projet et périodes

Les réalisations

Projets EnR réalisés dans le cadre du Programme d'électrification rurale 1995-1999 .

Electrification à l'énergie solaire de 906 foyers répartis sur 18 villages isolés du grand sud de l'Algérie, dans les wilayas de Tamanrasset, Adrar, Illizi et Tindouf.

Pojets EnR initiés par la fondation Sonatrach – Tassili.

La stratégie de le Fondation Sonatrach Tassili s'inscrit dans le cadre d'actions qui prolongent les efforts déjà engagés par Sonatrach sur l'ensemble du territoire national dans une perspective de développement durable, de protection et de préservations des patrimoines naturels et culturels, ainsi que de l'amélioration des conditions de vie des populations démunies et / ou isolées.

- Projet d'électrification à l'énergie solaire d'un village de torset ;
- Projet de Motorisation de 04 Puits d'Eau de Parcours (Messtni, Tintourha, Adjrou, Arikine, Issindilene) ;
- Projet de Motorisation de 14 Puits d'Eau de Parcours, d'Électrification d'Ecoles et Salles de Soins par Energie Solaire .

Projets et actions de la phase 2011-2014 du Programme national des énergies renouvelables (2011-2014) .

La phase d'expérimentation du programme (2011-2014) a connu la réalisation de plusieurs projets et actions:

a. Centrales :

- La Centrale électrique hybride (gaz-solaire) de Solar Power Plant (SPP1) à Hassi R'Mel de 150 MW dont 25 MW en solaire thermique (CSP), mise en service en juillet 2011 .
- La ferme éolienne de 10 MW de la Société Algérienne de Production de l'Electricité dénommée SPE dans la région d'Adrar, mise en service en juin 2014.
- La centrale pilote photovoltaïque de 1,1 MWc à Ghardaïa, mise en service en juin 2014 .
- La Centrale photovoltaïque 03 MW de Djanet (Illizi), mise en service en février 2015 .
- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Adrar (Adrar), mise en service en octobre 2015 .
- La Centrale photovoltaïque 03 MW de Kabertene (Adrar), mise en service en octobre 2015 .
- La Centrale photovoltaïque 13 MW de Tamanrasset (Tamanrasset), mise en service en novembre 2015 .
- La Centrale photovoltaïque de 09 MW Tindouf (Tindouf), mise en service en décembre 2015

- La Centrale photovoltaïque de 06 MW Z.Kounta (Adrar), mise en service en janvier 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 09 MW de Timimoune (Adrar), mise en service en février 2016.
- La Centrale photovoltaïque 05 MW de Reggane (Adrar), mise en service en janvier 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 05 MW d'In-Salah (Tamanrasset), mise en service en février 2016
- La Centrale photovoltaïque 05 MW d'Aoulef (Adrar), mise en service en mars 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 20 MW d'Ain El-Ibel (Djelfa), mise en service en avril 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Khnag (Laghout), mise en service en avril 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 15 MW d'Oued El-Kebrit (Souk Ahras), mise en service en avril 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 20 MW de Sedrate Leghzal (Nâama), mise en service en mai 2016 .
- La Centrale photovoltaïque 30 MW d'Ain-Skhouna (Saida), mise en service en mai 2016.
- b- Les études :
 - Actualisation de l'atlas éolien national par l'Office National de Météorologie (ONM) .
 - Identification des sites éligibles à l'implantation de fermes éoliennes dans la zone de Touggourt, Hassi Messaoud et Ghardaïa, par le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) .
 - Elaboration de l'Atlas Solaire de l'Algérie par l'Agence Spatiale Algérienne (ASAL).
- c. Cadre juridique :
Le parachèvement d'un ensemble de textes règlementaires permettant le fonctionnement d'un mécanisme de soutien basé sur des tarifs d'achat garantis.

Source : Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.

3- L'investissement dans le domaine des énergies renouvelables :

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

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

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

Source : : <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/74044> . date de consultation 15 /08/2017.

4- L'efficacité énergétique en Algérie :

4-1- Programme national d'efficacité énergétique :

Le programme d'efficacité énergétique obéit à la volonté de l'Algérie de favoriser une utilisation plus responsable de l'énergie et d'explorer toutes les voies pour préserver les ressources et systématiser la consommation utile et optimale.

L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Ce programme comporte des actions qui privilégient le recours aux formes d'énergie les mieux adaptées aux différents usages et nécessitant la modification des comportements et l'amélioration des équipements.

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

4-1-1- Plan d'Action en Matière d'Efficacité Energétique

- 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.

Tableau n 02 : Le Plan d'Action en Matière d'Efficacité Energétique.

Pour le secteur du bâtiment.	Le programme vise à encourager la mise en œuvre de pratiques et de technologies innovantes, autour de l'isolation thermique des constructions existantes et nouvelles. Des mesures adéquates seront prévues au niveau de la phase de conception architecturale des logements. Il s'agit également de favoriser la pénétration massive des équipements et appareils performants sur le marché local, notamment les chauffe-eau solaires et les lampes économiques: l'objectif étant d'améliorer le confort intérieur des logements en utilisant moins d'énergie. La mise en place d'une industrie locale des isolants thermiques et des équipements et appareils performants (chauffe-eau solaires ; lampes économiques) constitue l'un des atouts pour le développement de l'efficacité énergétique dans ce secteur. Globalement, c'est plus de 30 millions de TEP qui seront économisées, d'ici 2030 répartie comme suit : 1- Isolation thermique : l'objectif est d'atteindre un gain cumulé évalué à plus de 7 millions de TEP . 2- Chauffe-eau solaire : l'objectif est de réaliser une économie d'énergie à plus de 2 millions de TEP . 3- Lampe basse consommation (LBC) : Les gains en énergie escomptés, à l'horizon 2030 sont estimés à près de 20 millions de TEP . 4- Eclairage public : l'objectif est de réaliser une économie d'énergie de près de un (01) million de TEP, à l'horizon 2030 et d'alléger la facture énergétique des collectivités.
Pour le secteur des transports.	Le programme vise 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 et de contribuer à réduire la part du gasoil, en plus des retombées bénéfiques sur la santé et l'environnement. Ceci se traduirait par une économie, d'ici 2030, de plus de 15 millions de TEP.
Pour le secteur de l'industrie.	• Le programme vise à amener les industriels à plus de sobriété dans leurs consommations énergétiques. En effet, l'industrie représente un enjeu pour la maîtrise de l'énergie du fait que sa consommation énergétique est appelée à s'accroître à la faveur de la relance de ce secteur. Pour ce secteur, c'est plus de 34 millions de TEP qui seront économisées. • Pour plus d'efficacité énergétique, il est prévu : • La généralisation des audits énergétiques et du contrôle des procédés industriels qui permettront d'identifier les gisements substantiels d'économie d'énergie et de préconiser des plans d'actions correctifs; • L'encouragement des opérations de réduction de la surconsommation des procédés industriels, à travers un soutien de l'Etat au financement de ces opérations¹¹.

Source : <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/74044> . date de consultation 15 /08/2017.

4-1-2- Le Développement des capacités industrielles :

- Pour accompagner et réussir le programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, l'Algérie envisage de renforcer le tissu industriel pour être à l'avant-garde des mutations positives, aussi bien sur les plans industriel et technique que sur les plans de l'ingénierie et de la recherche. L'Algérie est également déterminée à investir dans tous les

¹¹ Bilan de la recherche scientifique, du développement technologique et de l'innovation de l'EPST CDER 2016
In <https://www.cder.dz/spip.php?rubrique305> date de consultation : 11/08/2017.

segments créateurs de valeurs et à les développer localement. Solaire photovoltaïque Pour le photovoltaïque, l'objectif est la réalisation d'unités industrielles ; notamment la construction d'usines de fabrication de modules photovoltaïques pour répondre à la réalisation d'un programme de l'ordre de 13500 MW à l'horizon 2030.

1- Des actions de renforcement de l'activité d'engineering et d'appui au développement de l'industrie photovoltaïque à travers la constitution d'un partenariat qui regroupera les différents acteurs avec le concours des centres de recherche. Sur la période 2015-2020, l'objectif est d'accroître le taux d'intégration des capacités algériennes, notamment grâce à la construction, en partenariat, d'usines de fabrication de modules photovoltaïques. Par ailleurs, il est attendu qu'un réseau de sous-traitance nationale soit mis en place pour la fabrication des onduleurs, des batteries, des transformateurs, des câbles et autres équipements entrant dans la construction d'une centrale photovoltaïque. L'Algérie devrait disposer, également, sur la même période, de capacités de conception, de procurement et de réalisation par le biais d'entreprises algériennes. Il est, également, prévu la réalisation, d'un centre d'homologation des équipements, notamment ceux destinés aux installations EnR et les électroménagers. Cette période serait marquée par le développement d'un réseau de sous- traitance nationale pour la fabrication des équipements nécessaires à la réalisation de ce programme.

- **L'énergie solaire :**

- Elle devrait, également, être marquée par la maîtrise totale des activités d'engineering, de procurement et de construction des centrales et des unités de dessalement des eaux saumâtres. Si les conditions sont réunies, il est prévu au courant de cette même période d'exporter non seulement l'électricité produite à partir des renouvelables mais aussi le savoir-faire et les équipements entrant dans la production d'électricité à partir des énergies renouvelables. Solaire thermique « CSP » Sur la période 2015 – 2020 , il est prévu la poursuite des études pour la fabrication locale des équipements de la filière solaire thermique. Sur la période 2021 - 2030, il est prévu de promouvoir le partenariat pour la mise en œuvre de projets majeurs qui seront menés en parallèle avec des actions de renforcement des capacités d'engineering , de conception, de procurement et de réalisation pour la fabrication d'équipements intervenant dans une centrale CSP par des moyens propres.

- **L'énergie éolienne :**

- Il est prévu aussi de poursuivre les efforts pour la mise en place, en partenariat, d'une industrie éolienne. Il est prévu aussi la conception, le procurement et la réalisation d'éoliennes par des moyens propres ainsi que la maîtrise des activités d'engineering, de procurement et de construction de fermes éoliennes.

- **Isolation thermique :**

- L'objectif de ce programme est d'introduire les caractéristiques d'efficacité énergétique dans les constructions neuves et existantes, en développant les filières industrielles de fabrication des isolants thermiques de l'enveloppe (murs et toitures) et le double vitrage, en utilisant les matériaux locaux. Eclairage performant Il est préconisé pour la réalisation des objectifs assignés au programme de l'efficacité énergétique, la substitution des lampes classiques (incandescence et à mercure) par des lampes performantes (lampes basse

consommation, LED, et lampes à sodium), avec l'objectif de développer l'industrie locale de ces filières. Ce programme vise également la promotion de partenariat pour l'échange d'expérience et de savoir-faire dans ces domaines.

- **Chauffe-eau solaire (CES) :** Ce programme vise l'introduction des chauffe-eau solaires dans le résidentiel et le tertiaire pour les besoins de chauffage de l'eau et des locaux. Le développement d'une industrie locale, avec une baisse escomptée des coûts de production, permettra la généralisation des CES. Il est également prévu la promotion de la recherche pour la climatisation solaire.

5- **La recherche et développement en énergies renouvelables en Algérie :**

- L'Algérie favorise la recherche pour faire du programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique un véritable catalyseur du développement d'une industrie nationale qui valorisera les différentes potentialités algériennes (humaines, matérielles, scientifiques...etc.) Le rôle de la recherche est d'autant plus crucial qu'elle constitue un élément primordial dans l'acquisition des technologies, le développement des savoirs et l'amélioration des performances énergétiques. Pour l'Algérie, accélérer l'acquisition et le recours aux technologies est essentiel notamment en matière de photovoltaïque, solaire thermique, l'éclairage, l'isolation thermique et la climatisation.
- La coopération scientifique étant considérée comme une part essentielle pour le développement de toutes les activités de recherche dans les domaines des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, l'Algérie encouragera les échanges entre les entreprises et les différents centres de recherche. Dans ce cadre, il convient de souligner que le programme de l'efficacité énergétique prévoit le financement des projets pilotes, issus des travaux de recherche scientifique, concourant à une meilleure maîtrise de l'énergie. Ce financement est prévu comme un soutien aux chercheurs afin de stimuler leurs efforts de création scientifique.
- En effet, le développement à grande échelle des énergies renouvelables et la prise en charge de la problématique de l'efficacité énergétique exigent un encadrement de qualité en ressources humaines, à la hauteur des objectifs et des ambitions du programme EnR et de l'efficacité énergétique¹². Outre les centres de recherche affiliés aux entreprises comme le CREDEG, filiale du Groupe Sonelgaz, le secteur de l'énergie compte une agence de promotion et de rationalisation de l'utilisation de l'énergie (APRUE) et une société filiale de Sonelgaz spécialisée dans la réalisation des projets EnR (SKTM).
- Ces organismes coopèrent avec des centres de recherche rattachés au ministère de la recherche scientifique, parmi lesquels figurent le CDER et le CRTSE. La réflexion est basée sur des axes de recherche qui permettent d'étudier les comportements des équipements dans l'environnement où ils sont installés, d'améliorer leurs performances et de faciliter l'intégration des EnR dans le système électrique dont les réseaux devront être gérés de manière plus réactive, grâce aux technologies de Smart Grids. Ces technologies regroupent de nombreux outils et systèmes pour leur gestion. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication interviendront également afin d'optimiser les flux d'énergie et mieux gérer l'intermittence des énergies renouvelables.

¹² https://portail.cder.dz/IMG/pdf/Programme_des_energies_renouvelables_et_de_l_efficacite_energetique_FR.pdf

5-1- Les institutions et centres de recherche en énergies renouvelable en Algérie :

- Pour la réalisation d'une base scientifique solide de la transition énergétique, L'Algérie a développé l'infrastructure scientifique en termes de sciences énergétiques par des instituts et centres de recherche scientifiques multi – spécialisés parmi lesquels :

5-1-1- L'Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URERMS) : *Rattachée au Centre de Développement des Energies Renouvelable (CDER) est une structure de recherche, créée par Arrêté ministériel n° 76 du 22 mai 2004 au sein de l'EPST CDER¹³.*

- Les activités de recherche scientifique et de développement technologique menées à l'URER.MS s'inscrivent dans le cadre du programme national de recherche en énergies renouvelables, considéré par les pouvoirs publics comme prioritaire et mobilisateur.
- La vocation essentielle de l'Unité est la recherche scientifique appliquée et le développement technologique. Elle est chargée d'entreprendre des activités de recherche et d'expérimentation pour la promotion et le développement des énergies renouvelables dans les régions sahariennes. Il s'agit de :
 - Collecter, exploiter, traiter et analyser l'ensemble des données nécessaires à une évaluation précise des gisements solaire, éolien et de biomasse dans les régions sahariennes,
 - Effectuer des travaux scientifiques et technologiques sur la conception et le développement des dispositifs et équipements de conditionnement d'énergie solaire et de biomasse,
 - Procéder à des études relatives à la qualification des sites d'installation des systèmes d'énergie solaire et éolienne,
 - Entreprendre des travaux d'essai, d'observation, d'expérimentation, d'exploration, de mesure, de fiabilité et d'endurance des équipements d'énergie solaire et éolienne,
 - Entreprendre des travaux de production et de valorisation de la biomasse à des fins énergétiques, environnementales et agronomiques.

5-1-2- L'Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables (URAER)¹⁴:

- *Inaugurée en 1999 et rattachée au centre de développement des énergies renouvelables (CDER) est situé dans la ville de Ghardaïa. L'ambition de l'URAER est de devenir une plate-forme internationale d'expérimentation et un nœud de communication de toutes les réalisations régionales dans le domaine des énergies renouvelables.*
 - . L'URAER à travers ces programmes de recherches contribue à la maîtrise et au développement de ces technologies.
- Le potentiel humain existant au sein de l'unité peut apporter sa contribution à l'effort national de recherche et formation. Ceci d'une part en collaborant avec les universités et les autres centres de recherche, et d'autre part par la possibilité d'offrir au sein de l'unité une

¹³ <http://urerms.cder.dz/fr/> date de consultation 12/07/2017.

¹⁴ <http://urerms.cder.dz/fr/> date de consultation 12/07/2017.

formation de qualité dans le domaine des énergies renouvelables, allant du niveau de maîtrise jusqu'au niveau de post-graduation spécialisé.

5-1-3- L'Unité de Développement des Equipements Solaires UDES (Bou Ismail, Tipaza) :

- Affiliée au CDER, a été créée par arrêté N° 008 du 9 Janvier 1988 de la Présidence de la République (Journal officiel N°06 du 10 février 1988). Les missions principales de l'Unité de Développement des Equipements Solaires sont de :

- Réaliser des travaux de conception, de dimensionnement et d'optimisation des équipements en énergies renouvelables pour la production de la chaleur, l'électricité, le froid et le traitement des eaux ; Mettre en œuvre toutes études et recherches de développement de procédés technologiques de fabrication de prototypes, équipements et des préséries ;
- Etablir des études technico-économiques, d'engineering pour mettre en place des installations pilotes en vue d'assurer le transfert et la maîtrise de nouvelles technologies ;
- Mettre en place les techniques de caractérisation, de tests, de contrôles qualité et de conformité, en vue d'assurer la qualification ; l'homologation et la certification des équipements développés.

5-2- Les Coopérations et Conférences et manifestations scientifiques ¹⁵:

- **La Participation aux manifestations Scientifiques (séminaires et congrès Scientifique) :**
Conformément au Décret présidentiel N° 14-196 du 06 Juillet 2014 ainsi que l'arrêté N° 2010 du 29 Décembre 2014 et l'instruction N° 1 du 05 Avril 2017. Le personnel ouvrant droit à la participation aux manifestations Scientifiques.

5-2-1- La Conférence nationale * Villes et Energies Durables * :

- *L'Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) a organisé en partenariat avec CES-MED (Cleaner Energy Saving Mediterranean Cities) , le 15 juin 2015 une conférence nationale intitulée « Villes et énergies durables »¹⁶. , comme une opportunité pour restituer et partager les résultats préliminaires des trois expériences pilotes menées dans les communes de Batna , Sidi Bel Abbès et Boumerdès dans le cadre du projet CES-MED (Cleaner Energy Saving Mediterranean Cities) financé par la commission européenne. La diffusion et la vulgarisation des résultats de ce projet auprès des autres communes invitées et des représentants des autorités centrales, en particulier la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL), permettront de capitaliser ces expériences pilotes et d'entrevoir la possibilité d'intégrer la gestion énergétique au niveau d'autres communes. En effet, il est connu que plus de 80 % de l'énergie produite est consommée au niveau des communes (éclairage public, écoles, bâtiments publics, transport, etc.) dans le même temps, elles constituent un levier important proche des citoyens car elles traduisent la politique nationale énergétique au niveau local par des actions d'efficacité énergétique et l'introduction des énergies renouvelables.*

a- Signature d'une convention cadre de coopération entre Alten Ecodeclit et le CDER :

¹⁵ <http://www.aprue.org.dz/resultat-march%C3%A9-climatiseurs.html> .

¹⁶ <http://www.aprue.org.dz/resultat-march%C3%A9-climatiseurs.html>; date de consultation 15/08/2017.

- ***Une convention cadre de coopération a été signée par le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER), la SARL ALTEN Construction Mécanique et Métallique et la SARL ECODECLIC a été signée le 03 Août 2017¹⁷.***
- Cette première collaboration vise à mettre en place une coopération pour l'exploitation industrielle des produits issus de la recherche scientifique.
- La mise en œuvre de cette convention donnera lieu à la conclusion de conventions spécifiques entre les trois parties et à la réalisation d'actions conjointes portant sur les volets suivants :
 - Les travaux d'études de Recherche et Développement .
 - La formation .
 - L'échange d'information et de connaissance technique et scientifique .
 - L'organisation d'évènements scientifiques.
- b- Participation du CDER au 1er Séminaire sur la promotion de projets innovants en économie verte :**
- ***Le centre de développement des énergies renouvelables CDER a participé les 11 et 12 juillet 2017 à l'Ecole Supérieure Algérienne des Affaires (ESAA) d'Alger au premier Séminaire sur la Promotion de Projets Innovants en Economie Verte.***
- Ce séminaire a été organisé conjointement par le R20 MED, bureau de l'ONG pour la région Méditerranéenne, l'Ecole Nationale Polytechnique d'Oran Maurice Audin, (ENPO-MA) et l'Ecole des Mines de Saint-Etienne (EMSE). Parrainé par la Ministre de l'Environnement et des Energies Renouvelables, ce séminaire a vu la participation d'environ 200 acteurs institutionnels et économiques intervenant dans les domaines des Energies renouvelables, de l'Efficacité Énergétique et de la Gestion Durable des Déchets.
- Ce programme a été animé et modéré par un ensemble d'experts et de cadres représentant des institutions nationales, des opérateurs économiques publics et privés, des collectivités et du secteur universitaire. Aussi, les chercheurs du CDER ont participé activement dans cette manifestation.
- c- Signature d'un contrat spécifique entre la SONATRACH et le CDER :**
- ***La Société nationale pour la recherche, la production, le transport, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures (SONATRACH) et le Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) ont procédé le 27/07/2017 à la signature d'un contrat spécifique de coopération portant réalisation d'un projet de recherche pilote pour l'épuration solaire des eaux de rejet industrielles et domestiques de la SONATRACH¹⁸.***
- Ce projet entre l'équipe de recherche de la division Epuration et Valorisation des Eaux de Rejet (EVER) de l'Unité de Développement des Equipements Solaires (UDES) et l'équipe de recherche de la Direction Centrale Recherche et Développement (DCRDT) porte sur les actions suivantes ¹⁹:
 - La conception des pilotes modulaires et des micro-stations pilotes pour l'épuration solaire des eaux de rejet industrielles et domestiques ;

¹⁷ <http://www.aprue.org.dz/> date de consultation 15/07/2017.

¹⁸ <http://www.aprue.org.dz/> date de consultation 15/07/2017.

¹⁹ <http://www.aprue.org.dz/resultat-march%C3%A9-climatiseurs.html>; date de consultation 15/08/2017.

- L'installation des micro-stations pilotes ;
- Le suivi des performances de l'épuration solaire et l'optimisation du fonctionnement des micro-stations pilotes.
- L'étude de la compatibilité des eaux industrielles épurées avec les eaux de gisement en vue de leur réutilisation pour la récupération secondaire.

6- Les Résultats et Les perspectives de la recherche :

- A horizon 2030, l'Algérie devra faire face à des défis multidimensionnels : démographique avec à minima un doublement de la population urbaine, **énergétique** en raison d'une augmentation de la demande d'énergie et **climatique** du fait d'un accroissement des émissions de gaz à effet de serre .
- Pour les professionnels, cette transition énergétique passe par **une coopération régionale** :
- **Chems Eddin Chitour professeur de l'École nationale polytechnique d'Alger**²⁰ : « la chute du pétrole est une bénédiction. Nous devons désormais consommer moins et mieux. Il faudrait que les pays du Nord accompagnent ceux du Sud. Le Sud a le potentiel, le Nord le savoir-faire. » ce qui valide pratiquement la première hypothèse de cette recherche.
- **Jorge Borrego Secrétaire général adjoint pour l'énergie et l'action pour le climat au Secrétariat général de l'Union pour la Méditerranée** : « Nous nous trouvons à un carrefour. Un esprit régional commence à émerger sur la question. Les pays méditerranéens reconnaissent qu'il devient indispensable de travailler ensemble sur la maîtrise de l'énergie. Ils comprennent que des efforts, sinon conjoints, du moins concertés, demeurent nécessaires aux côtés des stratégies nationales. Je pense également à l'augmentation de la sécurité énergétique qui passe par des interconnexions de réseaux entre les pays méditerranéens », ce qui soutient pratiquement la deuxième hypothèse de cette recherche.
- **Houda Ben-Jannet Allal, directrice générale de l'Observatoire méditerranéen de l'Énergie (OME)**, constate qu'actuellement, « la Méditerranée n'est pas encore la plus dynamique des régions dans le domaine des énergies renouvelables. La majeure partie de la croissance provient de la rive nord de la Méditerranée et de la Turquie. » Tout en reconnaissant que « des signes encourageants permettent d'envisager un meilleur avenir. » Et notamment une donnée : en Méditerranée, les énergies renouvelables vont pour la première fois en 2016 dépasser en terme de capacité le gaz naturel comme première source de production d'électricité²¹, ce qui soutient la troisième hypothèse de cette recherche.
- Dans ce contexte, le processus de la **transition énergétique devient une priorité** pour l'ensemble des pays de la Méditerranée, considérée comme un « hot spot » climatique. Aujourd'hui, la dynamique de la transition énergétique est engagée et la **coopération régionale euro-méditerranéenne** est en mesure de la renforcer, notamment en accélérant la mise en œuvre des politiques d'amélioration de l'efficacité Énergétique et de la promotion des Énergies Renouvelables, avec un mix énergétique transitoire qui s'appuierait sur le gaz.

²⁰ Dossier spécial 4e conférence internationale de MEDENER du 25 Mai 2016, Vers une accélération de la transition énergétique en Méditerranée, in <http://www.ambafrance-dz.org/4eme-conference-internationale-sur-la-transition-energetique-en-Mediterranee> p 02.

²¹ Idem p 03.

Conclusion :

- La stratégie énergétique de l'Algérie repose sur l'accélération du développement de l'énergie solaire. Le gouvernement prévoit le lancement de plusieurs projets solaires photovoltaïques d'une capacité totale d'environ 800 MWc d'ici 2020. D'autres projets d'une capacité de 200 MWc par an devraient être réalisés sur la période 2021-2030.
- L'objectif de l'efficacité énergétique consiste à produire les mêmes biens ou services, mais en utilisant le moins d'énergie possible. Le programme des énergies renouvelables en Algérie contient 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
- Actuellement, le pétrole et le gaz sont deux sources énergétiques vitales pour l'économie de L'Algérie . Sa prospérité future dépend du secteur des hydrocarbures : assurer des approvisionnements énergétiques suffisants pour répondre à la croissance de la demande, avec des prix raisonnables, reste le défi majeur pour notre pays. Aujourd'hui l'économie algérienne est totalement dépendante du pétrole et du gaz, mais il est encore temps d'emprunter une nouvelle trajectoire en développant des énergies alternatives.

Les ouvrages :

• Rapports et dossiers :

- 1- Bruno Lescoeur , Hamdi Harrouch , Bruno Lechevin (2016) , La transition énergétique méditerranée scénarios 2040. Publication MEDENER/OME avec le soutien de l'ADEME p 14.
- 2- Conférence iD4D - L'efficacité énergétique : dynamiques dans les pays du Sud et réflexions sur la coopération Nord- Sud – 5 avril 2013 à l'AFD.
- 3- Dossier spécial 4e conférence internationale de MEDENER du 25 Mai 2016, Vers une accélération de la transition énergétique en Méditerranée, in <http://www.ambafrance-dz.org/4eme-conference-internationale-sur-la-transition-energetique-en-Mediterranee> p 02.
- 4- Enerdata en collaboration avec Alcor , Projet MED-IEE : Indicateurs d'Efficacité Energétique pour la Méditerranée (Avril 2014) , rapport élaboré par le réseau MEDENER , préparé par, ANME, ADEREE, APRUE et ALMEE .
- 5- Ilyas El Omari , , Assia Bouzekry, (2016), membre de comité de pilotage de la MedCOP Climat , une envie d'action autour d'une mer qui se rassemble, Meracech , p 02.

• Les sites internet et les liens électroniques :

- 1- <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 20/07/2017.
- 2- <http://www.aprue.org.dz/resultat-march%C3%A9-climatiseurs.html>; date de consultation 15/08/2017.
- 3- <http://www.aprue.org.dz/resultat-march%C3%A9-climatiseurs.html>; date de consultation 15/08/2017.

- 4- https://portail.cder.dz/IMG/pdf/Programme_des_energies_renouvelables_et_de_l_efficacite_energetique_FR.pdf ¹ <http://urms.cder.dz/fr/> date de consultation 12/07/2017.
- 5- La coopération Algéro-européenne, in <http://www.aps.dz/economie/34564-les-%C3%A9nergies-renouvelables-et-l%E2%80%99efficacit%C3%A9-%C3%A9nerg%C3%A9tique,-nouvelles-priorit%C3%A9s-de-la-coop%C3%A9ration-alg%C3%A9ro-europ%C3%A9enne>.
- 6- La coopération Algéro-européenne, in <http://www.aps.dz/economie/34564-les-%C3%A9nergies-renouvelables-et-l%E2%80%99efficacit%C3%A9-%C3%A9nerg%C3%A9tique,-nouvelles-priorit%C3%A9s-de-la-coop%C3%A9ration-alg%C3%A9ro-europ%C3%A9enne>
- 7- Le livre blanc d'efficacité énergétique, (2011), in : http://media.salon-energie.com/Presentation/livre_blanc_ee_fevrier2011_schneider_electric__1__313445.pdf.
- 8- Le programme algerien des énergies renouvelables in <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 10/05/2017.
- 9- [Le secteur des énergies renouvelables en Afrique du Nord: situation actuelle et perspectives 2012](http://www.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/renewable_energy_sector_in_north_africa_fr.pdf) in http://www.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/renewable_energy_sector_in_north_africa_fr.pdf
- 10- Les définitions des termes énergétiques in http://www.xpair.com/lexique/definition/efficacite_energetique.htm.
- 11- Les énergies renouvelables, une priorité en Algérie, in <https://portail.cder.dz/spip.php?article1149>. Date de consultation 15/08/2017.
- 12- MEDCOP – Soutenir la transition énergétique en Méditerranée in <http://www.presse.ademe.fr/2016/07/medcop-soutenir-la-transition-energetique-en-mediterranee.html>.
- 13- Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie 2016 in . <http://portail.cder.dz/spip.php?rubrique44>. Date de consultation 14/08/2017.
- 14- Programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie 2016 op cit p 19.
- 15- Rapport élaboré par le réseau MEDENER Projet MED-IEE (2014), Indicateurs d'Efficacités Energétique pour la Méditerranée, in http://www.medener.org/wp-content/uploads/2016/03/Tendances-de-l---efficacit-----nerg--tique-Med-_FR.pdf, p 18.
- 16- Thelma Carrier, Isabelle Collet, Sami Louati, Didier Reynaud SOeS , Les Chiffres clés des énergies renouvelables, Édition décembre 2015, France.in <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> p57.
- 17- Revue de presse (2016) ,in <http://www.aprue.org.dz/documents/revue%20de%20presse%20janvier%202016.pdf>
- 18- Thelma Carrier, Isabelle Collet, Sami Louati, Didier Reynaud SOeS , opcit p58.
- 19- Thelma Carrier, Isabelle Collet, Sami Louati, Didier Reynaud SOeS , Les Chiffres clés des énergies renouvelables, Édition décembre 2015, France.in <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> p57.
- 20- World Energy Outlook 2015 in <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/>.

- 21- www.ademe.fr.
- 22- www.ademe.fr.
- 23- www.ome.org.
- 24- www.ome.org.
- 25- Sophia Antipolis Décembre 2011 rapport final de l'Algérie APRUE, Plan Bleu Centre d'Activités Régionales PNUE/PAM in http://planbleu.org/sites/default/files/upload/files/5-2-R_Rapport_indicateurs_Algerie.pdf
- 26- Le livre blanc de l'efficacité énergétique, février 2013.
- 27- <http://urirms.cder.dz/fr/> date de consultation 12/07/2017.
- 28- <http://www.aprue.org.dz/> date de consultation 15/07/2017.

Abréviations :

CO2	Dioxyde de carbone
CSP	Concentrated Solar Power, centrale solaire thermique à concentration.
GNL	Gaz Naturel Liquéfié
Gt	gigatonnes
GW	gigawatt (1 watt x 10 ⁹)
GWh	gigawatt-heure (1 watt x 10 ⁹)
km	kilomètre
km ²	kilomètre carré
kWh	kilowattheure (1 watt x 10 ³)
mbd	million barils jour
Mt	million de tonnes/mégatonnes
Mtep	million tonnes équivalent pétrole
MWh	mégawatt-heure
MWth	mégawatt thermique
PIB	Produit Intérieur brut
TWh	térawatt-heure (1 watt x 10 ¹²)
APRUE	Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie
GPL /C	Gaz de Pétrole Liquéfier Carburant.
GN/C	Gaz Naturel Carburant.
MEM	Ministère de l'Energie et des Mines.
OME.	Observatoire de Maitrise de l'Energie.
ONS	Office National des Statistiques.
SAE	Secteur d'Activité économique.
TCAM	Taux de croissance annuel moyen.
TEP	Tonne Equivalent pétrole.
UAE	Unité d'Analyse Energétique.
GES	Gaz à Effet de Serre