

Les barrières au développement des énergies renouvelables en Algérie**Barriers to the development of renewable energies in Algeria****BENAOUAG charaf eddine Amine¹, RAHMANI Mounir²**¹Université Ferhat Abbass Sétif 1, charafeddineamine.benaouag@univ-setif.dz²Université Ferhat Abbass Sétif 1, mounir.rahmani@univ-setif.dz*Reçu le: 07/03/2019**Accepté le: 25/05/2019**Publié le: 31/07/2019***Résumé:**

En 2012, l'Algérie a lancé un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique; ainsi la nouvelle stratégie est axée sur la mise en valeur de ressources inépuisables pour diversifier les sources d'énergie. Aujourd'hui, les résultats s'avèrent très modestes (une production de 400 MW à partir des énergies renouvelables).

Le but de cette recherche est d'étudier la politique des énergies renouvelables en Algérie et de déterminer les barrières qui entravent leurs diffusions. Dans le contexte de l'Algérie nous avons identifié quatre types de barrières : économiques, techniques, institutionnelles et socioculturelles.

Mots clés: Algérie, développement, énergies renouvelables, barrières, politique énergétique.

Jel Classification Codes: Q42, Q43, Q48.

Abstract:

In 2012, Algeria launched an ambitious programme to develop renewable energy and energy efficiency; thus the new strategy focuses on the development of inexhaustible resources to diversify energy sources. Today, the results are very modest (400 MW of renewable energy production).

The aim of this research is to study the renewable energy policy in Algeria and to identify the barriers that hinder their diffusion. In the context of Algeria, we have identified four types of barriers: economic, technical, institutional and socio-cultural.

Keywords: Algeria; Development; Renewable energy; barriers, Energy policy.

Jel Classification Codes: Q42, Q43, Q48.

1. Introduction:

A partir de la fin des années 70 et au début des années 80, l'énergie renouvelable avait suscité l'intérêt des décideurs publics dans les grands pays industrialisés notamment aux USA. Toutefois, cet intérêt s'est vite estompé en raison de la chute des prix du carburant et de l'abondance de l'offre du pétrole.

Aujourd'hui, les énergies renouvelables (ER) sont au centre des débats dans la plupart des pays développés et en voie de développement. Cet engouement est dû à l'émergence ces dernières décennies des questions environnementales et de développement durable, au développement rapide des technologies des ER, aux prix élevés des énergies fossiles et enfin à la nécessité d'assurer la sécurité énergétique.

En effet, beaucoup de pays ont lancés des politiques et des programmes pour soutenir et encourager la diffusion des ER. L'Algérie de son côté, a lancé en 2012 un programme ambitieux de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. L'Algérie amorce ainsi une dynamique d'énergie verte qui s'appuie sur une stratégie axée sur la mise en valeur de ressources inépuisables et leur utilisation pour diversifier les sources d'énergie et engage l'Algérie dans une nouvelle ère énergétique durable.

A travers son programme d'énergies renouvelables, l'Algérie compte se positionner comme un acteur déterminé dans la production de l'électricité à partir des filières solaires et éolienne en intégrant la biomasse, la cogénération et la géothermie. Ces filières énergétiques seront les moteurs d'un développement économique durable à même d'impulser un nouveau modèle de croissance économique.

Néanmoins, quelques années après le lancement du programme, actualisé en 2015 et révisé en 2017, les résultats s'avèrent très modestes (une production de 400 MW à partir des ER). Le but de ce papier de recherche est de répondre sur la question suivante : quelles sont les barrières qui freinent l'adoption des ER en Algérie?

L'importance de cette recherche vise à déterminer, à partir d'une revue de littérature non exhaustive, les barrières qui entravent l'adoption, le développement et la diffusion des énergies renouvelables en Algérie.

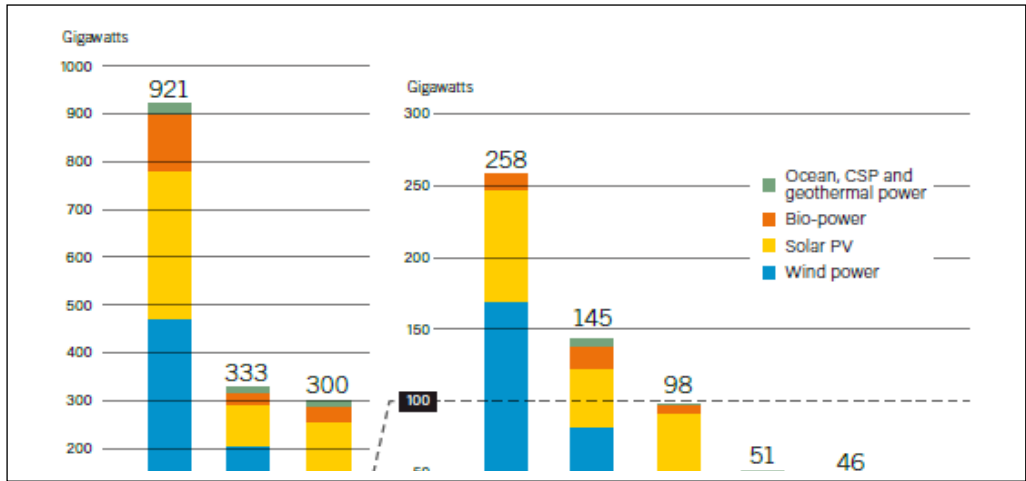
Ce papier est organisé comme suit : la section (1) présente l'état des lieux des ER dans le monde, la section (2) analyse la stratégie des ER en Algérie, la section (3) se focalise sur les barrières à la diffusion des ER et la section (4) la conclusion.

2. Etat des lieux des ER dans le monde

Les besoins en énergie dans le monde ne cessent de croître et reposent à plus de 75 % (Rapport sur le statut des ER dans le monde, 2017) (Voir l'annexe, figure 1) sur les combustibles fossiles, malgré leur impact négatif sur notre écosystème. Sortir du « tout fossile » implique un effort important pour promouvoir à la fois les économies d'énergie et des sources énergétiques non émettrices de gaz carbonique telles que, entre autres, les énergies renouvelables.

En effet, pendant ces dernières années, beaucoup d'efforts ont été consentis pour le développement et la diffusion des ER. Aujourd'hui, les ER connaissent un essor considérable dans le monde. En 2016 les ER ont connu une progression rapide sans précédent car l'augmentation mondiale des capacités n'a jamais été aussi importante. A la fin de 2016, la capacité totale d'énergie renouvelable a franchi pour la première fois la barre de 2 000 gigawatts (GW), à 2 017 GW, soit une progression de 8,7 % sur un an, de même niveau que celle enregistrée en 2015 (Rapport sur le statut des ER dans le monde, 2017) (Voir (tableau 1) dans l'annexe). Si un peu plus de la moitié de ce potentiel reste assuré par les ouvrages hydrauliques, le développement du secteur est tiré par le solaire photovoltaïque (PV) (303 GW, + 33 %) et par l'éolien (487 GW, + 12,5 %), qui comptent à eux deux pour plus de 80 % dans cette croissance (Rapport sur le statut des ER dans le monde, 2017, pp. 29-38).

Figure N° 1. Capacité d'électricité renouvelable dans le monde, fin 2016



Source : Rapport sur le statut des ER dans le monde 2017, p. 34.

Actuellement, la Chine est leader dans le solaire PV (figure 1), où elle est à l'origine de près de la moitié des capacités supplémentaires, comme dans l'éolien, où plus de 40 % des nouvelles installations sont à mettre à son actif. En termes de nouveaux investissements dans les ER, la Chine occupe aussi la première place en atteignant successivement 115.4 milliards de dollars et 78.3 milliards de dollars en 2015 et 2016, devançant l'Union Européenne, les USA, le Japon et l'Inde (Rapport sur le statut des ER dans le monde, 2017, pp. 114-116). En général, la part du solaire (notamment le PV) est très importante dans les nouveaux investissements qui avoisinent 47% du total des investissements. Cela est dû en partie à la baisse considérable des coûts de production du PV qui a vu son marché croître de 50% en 2015.

Paradoxalement, les énergies tirées du soleil, du vent ou de la biomasse continuent de gagner du terrain, alors même que les investissements qui leur sont consacrés sont en chute libre. Ceux-ci ont en effet diminué de 23 % en 2016, pour tomber à 242 milliards de dollars (215 milliards d'euros), soit leur niveau de 2010.

Le recul est très significatif pour les pays développés (- 14 %), mais il est particulièrement prononcé pour les pays émergents et en développement (- 30 %). Alors qu'en 2015 ces derniers avaient pour la première fois investi davantage que les nations « avancées » dans les renouvelables, ils ont considérablement réduit la voilure. Des pays émergents ou en voie de

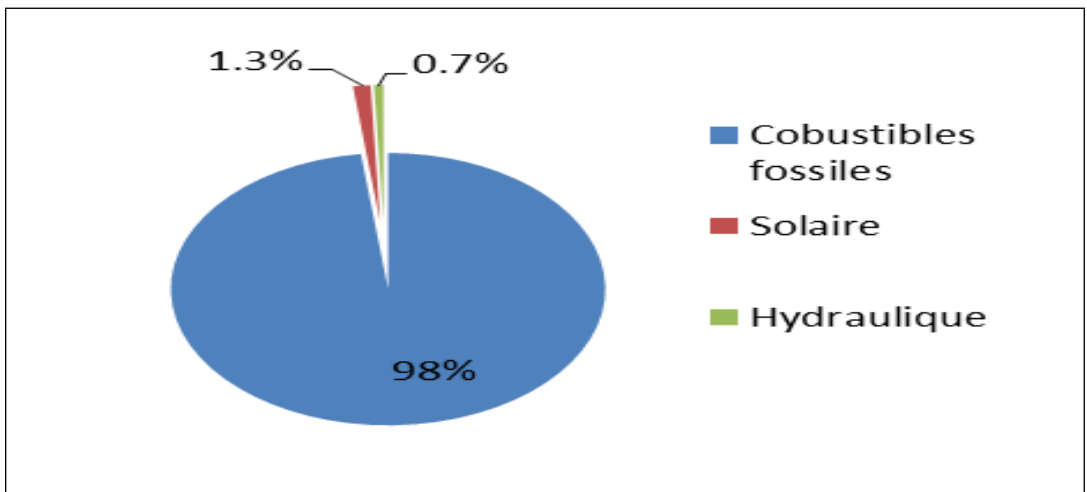
développement comme le Brésil, la Turquie, l'Inde, le Maroc et les Philippines s'affichent dans le top cinq des capacités de génération des ER dans le monde à la fin de 2016 (Rapport sur le statut des ER dans le monde, 2017, p. 67) (Voir (tableau 2) dans l'annexe).

Le constat qui nous interpelle dans le dernier rapport mondial sur les ER de 2016 concerne l'Algérie qui est absente sur la scène internationale, malgré le potentiel important qu'elle dispose par rapport à beaucoup de pays dans le domaine des ER. La section suivante présente un état des lieux des ER en Algérie pour en déterminer les causes de sa position actuelle dans les ER.

3. Les énergies renouvelables en Algérie

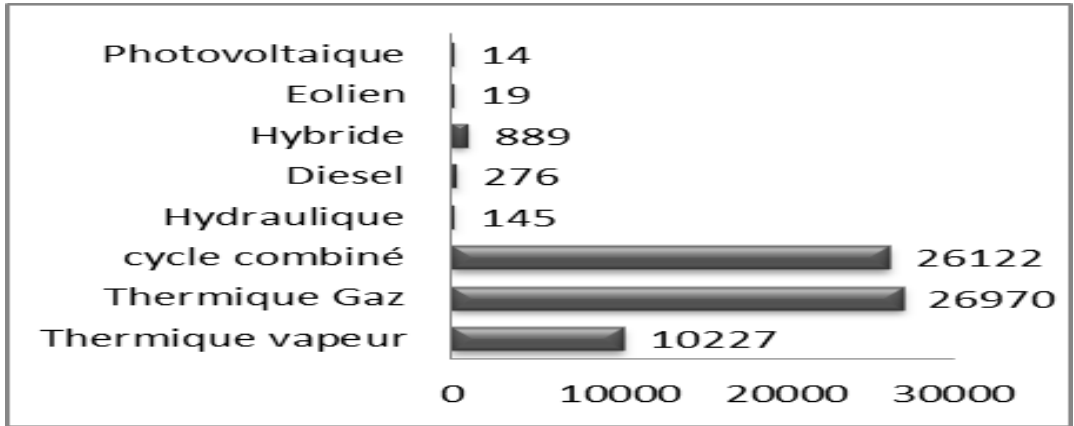
L'Algérie est un pays où les énergies fossiles sont disponibles en abondance. Dixième réserve mondiale de gaz et troisième réserve africaine de pétrole. En effet, l'Algérie repose exclusivement sur les combustibles fossiles (98.1%) pour répondre aux besoins croissants d'électricité de sa population. La puissance installée du parc national de production d'énergie électrique en 2016 s'élève à 19 006 MW, contre 17 239 MW en 2015, soit une croissance de 10,3 % (Bilan des réalisations du secteur de l'énergie , 2016).

Figure N° 2. Structure de la production d'électricité en 2015



Source : CREG, Programme des besoins en moyen de production de l'électricité, 2008-2017, p 31.

Figure N° 3. Puissance électrique installée par type d'équipement (MW) en Algérie, 2016



Source : CREG, programme des besoins en moyens de production de l'électricité, 2008-2017, p. 31.

Les figures (2 et 3) montrent clairement que les ER n'occupent qu'une faible part du mix électrique en Algérie (1,3% provenant du solaire et 0,7% de l'hydraulique). Par ailleurs, l'abondance des énergies fossiles crée une dépendance aux énergies conventionnelles à partir du Gaz comme source principale (Cycle combiné et Thermique à Gaz), au dépend de l'Eolien et du PV comme le montre le diagramme ci-dessus (figure 3). D'autant plus que la consommation en énergie primaire a doublé en l'espace de 25 ans passant de 22,2 à 43 M (Tep) entre 1990 et 2015. L'augmentation de la consommation d'électricité qui a été portée à près de 29% en 25 ans, reflète les besoins socio-économiques croissants du pays. Cette croissance est passée à 4,3% entre 2015 et 2016 pour atteindre 12.5 M (Tep), suite notamment à la hausse de la demande des clients de la basse tension (essentiellement les ménages) dont le nombre est passé de 8.5 millions en 2015 à 8.8 millions d'abonnés à la fin 2016 (Bilan des réalisations du secteur de l'énergie , 2016, pp. 33-34).

La croissance continue de la demande interne d'énergie (pétrole & gaz), les risques d'épuisement de ces ressources ainsi que le réchauffement climatique, font clairement apparaître la nécessité d'engager une transition énergétique vers un modèle plus durable. Car le modèle énergétique actuel, basé sur la consommation des ressources limitées, ne pourra fonctionner indéfiniment.

Pour ce faire, les pouvoirs publics ont adopté en 2011 un programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ce programme prévoit la production, à l'horizon 2030, de 22 GW d'électricité à partir de ressources renouvelables dont 13 575 MW issues du solaire photovoltaïque et 5 010 MW de l'éolien. Le reste de ces 22 GW sera produit en utilisant d'autres technologies (biomasse, cogénération et géothermie).

La réalisation de ce programme ambitieux nécessite des investissements colossaux estimés à 120 milliards de dollars. L'objectif de ce programme est de porter la part des énergies renouvelables à 40% du mix énergétique d'ici à 2030. Le programme des ER (2011-2030) (PNEREE , 2016) est défini en quatre phases:

- 2011-2013 : Installation d'une puissance totale de 110 MW;
- 2014-2015 : Capacité de puissance installée de 650 MW;
- 2016-2020 : La puissance installée devrait atteindre environ 2600 MW et une possibilité d'exportation de 2000 MW;
- Une capacité supplémentaire d'environ 12000 MW devrait être installée d'ici 2030 et une possibilité d'exportation jusqu'à 10 000 MW.

Toutefois, quelques années après le lancement du programme, les résultats s'avèrent très modestes (une production de 400 MW à partir des ER au lieu de 650 MW prévu dans le programme pour l'année 2015).

En 2015, 14 centrales électriques photovoltaïques d'une capacité installée de 268 MW ont été mises en service dans les Hauts Plateaux et le sud de l'Algérie. Ces réalisations restent très minimes car l'Algérie dispose d'un des gisements solaires les plus importants au monde (l'ensoleillement annuel y est de plus de 3 500 heures), mais qui est malheureusement inexploité convenablement.

Ainsi, la promotion des ER en Algérie représente plus qu'un simple challenge énergétique et environnemental. Les efforts consentis sont très faibles pour exploiter la totalité du potentiel disponible en Algérie. De plus, il faut reconnaître l'existence de beaucoup de barrières qui entravent le déploiement des ER en Algérie.

4. Les barrières au développement des énergies renouvelables

Dans la plupart des pays, le déploiement des ER fait face à plusieurs

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

4.1. Les barrières économiques

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

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

4.2. Les barrières techniques

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

- Le manque de subventions aux instituts de recherche pour développer les technologies des ER;

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

4.3. Les barrières institutionnelles

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

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

4.4. Les barrières socioculturelles

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

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

- Le pouvoir d'achat très bas des ménages influence le choix des priorités des dépenses.

5. Conclusion:

La diffusion des ER en Algérie est freinée par différentes barrières économiques, techniques, institutionnelles et socioculturelles. Ainsi, les faibles performances du programme des ER lancées en Algérie depuis 2011, peuvent être expliquées par la présence de ces barrières.

En l'occurrence, les barrières au développement des ER peuvent être surmontées à l'aide de l'adoption d'une politique appropriée bâtie sur une vision stratégique de long terme, avec une réglementation adéquate et des institutions adaptées. C'est dans cette logique qu'en 2017, un ministère de l'environnement et des énergies renouvelables a été créé afin d'axer les efforts sur la sécurité énergétique et les énergies durables. Le nouveau ministère a pour mission d'augmenter la part des énergies propres dans le bouquet énergétique du pays, conformément aux objectifs fixés dans le programme de développement des énergies renouvelables de 2011.

Par ailleurs, le rôle des aides financières et des subventions de l'Etat est primordial pour lancer des investissements bien ciblés, encourager les activités de R&D et former les compétences nécessaires pour le développement des ER. De plus, il faut ouvrir la voie au secteur privé (national et étranger) pour investir dans ce domaine à travers l'élimination des freins bureaucratiques, la simplification des procédures administratives et la facilitation de l'accès au crédit.

L'implication des instituts de R&D, des universités, des ONG et des parties prenantes est cruciale pour la promotion des ER. La mobilisation de la société civile par le biais des programmes de sensibilisation et d'information est très importante, pour alerter les gens sur les effets désastreux de la pollution sur l'environnement. Néanmoins, la souriante du public à l'égard de l'environnement doit se traduire par l'adoption de nouveaux comportements en faveur de l'environnement, en réduisant la consommation de l'énergie par exemple. La mise en place de mécanismes d'incitations financières destinés aux consommateurs, constitue un outil pertinent pour les encourager à utiliser les technologies des ER.

Beaucoup de pays ont réussi leur transition énergétique durant ces

dernières années en faisant recours à ce type de mesures. En effet, une fois toutes ces conditions réunies, l'Algérie peut alors s'attendre à un développement rapide des énergies renouvelables.

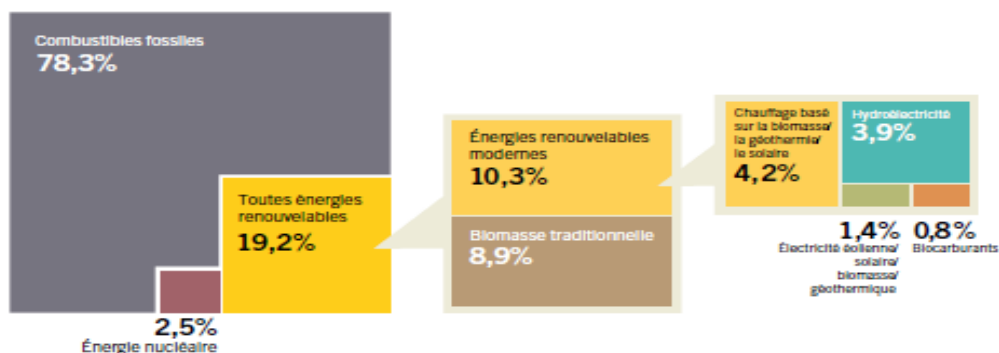
6. Liste Bibliographique:

- SONELGAZ. Bilan des réalisations du secteur de l'énergie. (2016).
Ministère de l'énergie. PNEREE. (2016).
REN 21. Rapport sur le statut des ER dans le monde. (2017).
Adams, P. W., et al. (2011). Barriers to and drivers for UK bioenergy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2).
Brown, M. A. (2001). Market failures and barriers as a basis for clean energy policies. *Energy policy*.
Foxon, et al. (2005). UK innovation systems for new and renewable energy technologies: drivers, barriers and systems failures. *Energy policy*.
Green, D. (1999). Cross cultural technology transfer of sustainable energy systems: a critical analysis. *Renewable Energy*, 16(1-4).
Margolis, R., & Zuboy, J. (2006). Nontechnical barriers to solar energy use: review of recent literature. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden, CO.
Martin, N. J. (2012). Developing renewable energy supply in Queensland, Australia: A study of the barriers, targets, policies and actions. *Renewable Energy*.
McCormick, K. &. (2007). Key barriers for bioenergy in Europe: economic conditions, know-how and institutional capacity, and supply chain coordination. *Biomass and Bioenergy*, 443-452.
Menegaki, A. N. (2012). A social marketing mix for renewable energy in Europe based on consumer stated preference surveys. *Renewable Energy*, 39(1).
Michalena, E & Angeon, V. (2009). 9. Michalena, E., & Angeon, V. (2009). Local challenges in the promotion of renewable energy sources: the case of Crete. *Energy Policy*, 37(5).
Neuhoff, K. (2005). Large-scale deployment of renewables for electricity generation. *Oxford review of economic policy*. Oikonomou, et al. (2009). Energy saving and energy efficiency concepts for policy making. *Energy policy*, 37(11).

- Oliver, M. &. (1999). The market for solar photovoltaics. Energy Policy.
- Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. Renewable energy.
- Sen, S. G. (2016). Renewable energy scenario in India: Opportunities and challenges. Journal of African Earth Sciences.

7. Annexes :

Figure N° 1. Le mix énergétique dans le monde 2016



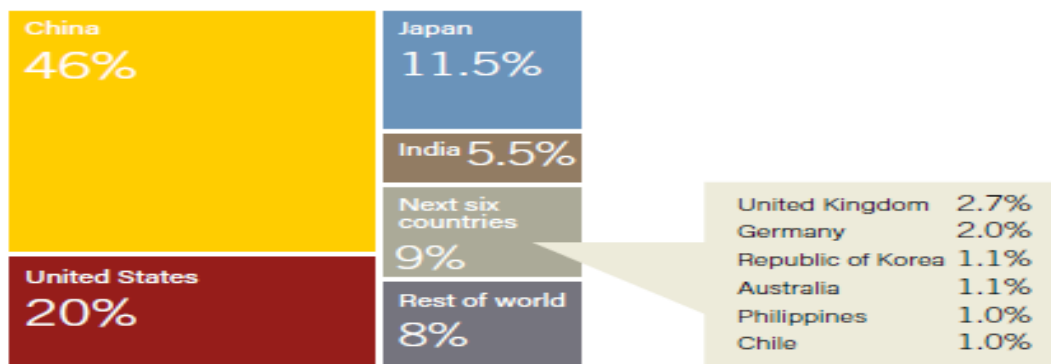
Source : REN21, 2017, Rapport sur le statut des ER dans le monde, p.30.

Table N°1. Les indicateurs des énergies renouvelables dans le monde 2016

POWER			
Renewable power capacity (total, not including hydro)	GW	785	921
Renewable power capacity (total, including hydro)	GW	1,856	2,017
Hydropower capacity ²	GW	1,071	1,096
Bio-power capacity	GW	106	112
Bio-power generation (annual)	TWh	464	504
Geothermal power capacity	GW	13	13.5
Solar PV capacity	GW	228	303
Concentrating solar thermal power capacity	GW	4.7	4.8
Wind power capacity	GW	433	487

Source : REN21, 2017, Rapport sur le statut des ER dans le monde, p.30.

Figure N° 2. Capacités ajoutées global de l'énergie solaire PV, le top 10 des pays et le reste du monde, 2016



Source : REN21, 2017, Rapport sur le statut des ER dans le monde, p.67.

Table N°2. Capacité globale de génération des ER 2016 (top 5)

	1	2	3	4	5
POWER					
Renewable power (incl. hydro)	China	United States	Brazil	Germany	Canada
Renewable power (not incl. hydro)	China	United States	Germany	Japan	India
Renewable power capacity <i>per capita</i> (not including hydro ³)	Iceland	Denmark	Sweden/Germany		Spain/Finland
🔌 Bio-power generation	United States	China	Germany	Brazil	Japan
🔌 Geothermal power capacity	United States	Philippines	Indonesia	New Zealand	Mexico
⚡ Hydropower capacity ⁴	China	Brazil	United States	Canada	Russian Federat.
⚡ Hydropower generation ⁴	China	Brazil	Canada	United States	Russian Federat.
☀️ CSP capacity	Spain	United States	India	South Africa	Morocco
☀️ Solar PV capacity	China	Japan	Germany	United States	Italy
☀️ Solar PV capacity <i>per capita</i>	Germany	Japan	Italy	Belgium	Australia/Greece
🌬️ Wind power capacity	China	United States	Germany	India	Spain
🌬️ Wind power capacity <i>per capita</i>	Denmark	Sweden	Germany	Ireland	Portugal

Source : REN21, 2017, Rapport sur le statut des ER dans le monde, p.25.