

Algérie, pour quelles alternatives économiques.

Dr. Bouchenak Nesrine^{1,*}

¹Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen. Algérie.

Algeria, for which economic alternatives.

Bouchenak Nesrine^{1,*}

¹ Aboubakr Belkaid University of Tlemcen (Algeria)

Date de réception: 28/12/2021; **Date d'acceptation:** 05/01/2022; **Date de publication:** 31/12/2022

Résumé : S'il y a bien un leitmotiv que l'on a souvent entendu depuis déjà dans les années 75/80, c'est bien celui du probable tarissement des réserves en hydrocarbures de notre pays. Bien sûr ce leitmotiv s'est retrouvé toujours accompagné d'un autre, celui de savoir comment substituer ces réserves par d'autres énergies alternatives, renouvelables celles-là, en vue d'élaborer une stratégie économique permanente basée sur l'après-pétrole, en un mot comment remplacer des énergies conventionnelles s'épuisant dans l'espace et le temps par d'autres qui se voudraient non-conventionnelles et durables ? Ceci ne nous fera pas oublier évidemment que cette stratégie économique devra aussi compter sur d'autres facteurs tels l'agroalimentaire, le tourisme, l'industrie, l'innovation...

C'est dans cet esprit, que l'objectif de notre réflexion aura pour ambition de dresser un tableau qui se voudrait quelque peu exhaustif pour ce qui concerne la mise en place de projets substitutifs aux hydrocarbures que sont les énergies renouvelables.

Mots-clés : Hydrocarbures ; Economie ; Substitution ; Energies Renouvelables ; Durabilité.

Abstract: If there is a leitmotiv that we have often heard since the 75-80s, it is the one of the probable drying up of the hydrocarbon of our country's reserves. Of course this leitmotiv has always been accompanied by another one, that of knowing how to substitute these reserves by other alternative energies, renewable those, in order to elaborate a permanent economic strategy based on the post-oil, in a word how to replace conventional energies exhausting in space and time by others which would be non-conventional and durable? This will not make us forget obviously that this economic strategy will also have to count on other factors such as agribusiness, tourism, industry, innovation...

It is in this spirit, that the objective of our reflection will have for ambition to draw up a table which would want to be somewhat exhaustive as regards the installation of projects substitutes for hydrocarbons that are renewable energies.

Keywords: Hydrocarbons; Economy; Substitution; Renewable Energies; Durability.

*Bouchenak Nesrine, e-mail: nesrine.bk.taleb@gmail.com

I-Introduction:

La richesse pétrolière a longtemps été considérée comme l'un des plus importants vecteurs économiques dans le monde, en particulier pour ceux qui ont l'opportunité d'en disposer. Cependant, cette manne du Ciel a la particularité d'être à la merci des cours pétroliers tant il est vrai que ces derniers ont le fâcheux aspect d'être très irréguliers par leurs relations avec les différentes conjonctures financières internationales comme celles de la crise des subprimes en 2008 et de la crise pétrolière de 2014-2016 parmi d'autres.

C'est la tendance haussière ou baissière du prix du baril qui détermine les politiques économiques d'un pays comme l'Algérie. Cette dépendance fait par exemple que certains de ses objectifs de développement font face à des perturbations entravant leurs délais de réalisations. Ceci ne concerne bien sûr que l'aspect contraignant du prix du baril. Par conséquent, la solution serait de se diriger vers d'autres voies pour éliminer un tant soit peu ces obstacles. Il sera fait appel alors à la mise en place d'autres palliatifs comme les énergies non conventionnelles.

Les énergies renouvelables, on en parle beaucoup mais pas assez ! Quelles mesures doit-on objectivement mettre en œuvre pour leurs concrétisations, surtout que certains pays présentent des profils climatiques avantageux par rapport à d'autres qui ne bénéficient pas pleinement de ces ressources naturelles similaires que sont l'éolien et le solaire. Tout en sachant que l'idée des énergies non-conventionnelles ne date pas d'hier, force est de constater que le pays accuse un certain retard dans ce domaine malgré l'élaboration d'un programme gouvernemental 2011-2030 visant une production de 5,1GW de source éolienne. Notons que le pays avait déjà connu en 1957 une première expérience dans ce domaine avec l'installation d'un aérogénérateur de 100 KW sur le site des Grands Vents (Alger). Celui-ci avait été racheté de l'Angleterre par la société « Electricité et Gaz d'Algérie » (ex EGA et l'actuelle Sonelgaz) pour être démontée et réinstallée en Algérie.(E.HAU, 2005) Ce site fut renforcé par l'installation de trois éoliennes de 25 KW en 2006.

II. L'énergie éolienne:

Sur le plan historique, Le bulletin des énergies renouvelables de 2018(Hafida, 2018)révèle que l'un des premiers colloques technico-scientifique portant sur l'utilisation de l'énergie éolienne dans le monde a été organisé à Alger en Avril 1957 par le comité technique de l'énergie des vents du gouvernorat d'Alger. Dans les années 2000, la capacité de production électrique par voie éolienne a connu une importante augmentation dans le monde. Selon le Global Wind Energy Council (GWEC), la capacité installée qui été installé 487 GW en 2016 est passée à 534 GW en 2017. L'Allemagne, le Danemark et l'Espagne étaient les leaders dans l'installation de l'énergie éolienne avec une capacité totale de 153,7 GW lorsque la Chine tout récemment a mobilisé plus du quart de la puissance mondiale avec un total de 188 GW pour arriver à 232 GW installée fin 2017. Elle est devenue de ce fait le moteur de l'éolien suivi par les Etats-Unis d'Amérique (89 GW) et l'Inde (32,85 GW) enregistrée fin 2017. En Afrique, le développement de l'énergie éolienne reste faible avec 4,53 GW principalement installée en Afrique du Sud, en Egypte, au Maroc, en Tunisie et en Ethiopie. Ce dernier pays a cumulé à lui seul 324 MW d'énergie éolienne fin 2017.

En juin 2014, une première ferme éolienne de 10 MW a été mise en service dans la région de Kabertène dans la wilaya d'Adrar¹. Cette centrale de production d'électricité première du genre à l'échelle nationale est constituée de 12 éoliennes de 850 KW de puissance implantée sur une superficie de 30ha(Ministère de l'Energie et des Mines). L'énergie électrique fournie par cette ferme est injectée au réseau local et le taux de pénétration de l'énergie éolienne représenterait 5% environs. La puissance éolienne totale installée en Algérie est donc insignifiante. Il est prévu

d'installer d'autres parcs éoliens d'une puissance totale de 1000 MW l'horizon 2020 pour atteindre 5010MW à l'horizon 2030.(Guerri, 2015) Sept (Abderrezak & Gasmi, 2016) autres stations éoliennes d'une capacité de production électrique de plus de 200 MW sont incluses dans ce programme.

Cependant, ce qui pose problème pour l'énergie éolienne en Algérie, c'est bien le coût de KW/h comparativement aux autres sources renouvelables notamment l'énergie solaire. Si nous prenons le cas des Etats-Unis qui est un pays de grands vents (bourrasques, cyclones...), il est constaté que le coût de l'énergie éolienne 0,0736 \$ est très proche de l'énergie conventionnelle 0,0727\$ ce qui n'est pas le cas de l'Algérie où selon le ministère de l'énergie, le kilowattheure renouvelable reviendrait quatre fois plus cher que le kilowattheure conventionnel surtout si on associe un savoir-faire algérien qui reste à parfaire est loin d'égaler celui des Etats-Unis.(Boukhari & Choumane, 23-24 avril 2018)

C'est pourquoi que le montant total de l'investissement estimé initialement à 100 millions de dollars en 2011 a été revisité en 2015 pour atteindre 60 milliards de dollars, somme qui reste assez conséquente compte tenu de la crise pétrolière de 2014. L'Algérie aura-t-elle donc les moyens financiers nécessaires pour financer ce projet en particulier le pompage de l'eau par énergie éolienne.

A ses débuts, le projet de l'énergie éolienne était confronté à certaines difficultés liées à l'identification des zones ventées qui aurait permis d'orienter les décideurs quant à la possibilité d'exploiter l'énergie éolienne en vue du pompage de l'eau. Ces sites, pour cette mise en opération, avaient été situés dans les Hauts Plateaux, à El Oued, El Golea, et In Amenas. Les quantités d'eaux moyennes fournies par différents aérogénérateurs de petites puissances avaient été évaluées en se basant sur les données caractéristiques de la région : les vitesses de vent disponibles, et les caractéristiques de forage en cours d'exploitation ainsi que sur les caractéristiques de production des quelques aérogénérateurs.(Guerri, 2002)

III. L'énergiesolaire:

Tout comme pour l'histoire de l'énergie éolienne, celle du solaire n'est pas neuve puisque déjà en 1913, l'ingénieur américain Frank Shauman avait présenté les plans de la première centrale solaire thermique au monde à l'élite coloniale d'Egypte. La centrale aurait pompé l'eau du Nil vers les champs de coton voisins, une récolte alors extrêmement lucrative en Egypte et c'est la première guerre mondiale qui mit abruptement fin à cette opération. Bien plus tard, c'est dans les années 1980 que le physicien allemand Gerhard Knies fut le premier à estimer la quantité d'énergie solaire nécessaire pour répondre aux besoins de l'électricité. C'est l'accident nucléaire de Tchernobyl en 1986 qui fit arriver le chercheur à la remarquable conclusion suivante : « en six heures seulement, les déserts du monde reçoivent plus d'énergie du soleil que la quantité consommée en un an par les êtres humains ».(N.D)

Une vidéo parue sur les réseaux sociaux mise en ligne par Tassili Graphics le 5 janvier 2019, s'étant inspirée de Hamza Hamouchene, se référant lui-même de Nadine May(May, 2005), dévoila qu'un carré du Sahara algérien d'une surface de 254 km², sur une surface globale de 3,49 millions km² (comprenant le Maroc, l'Algérie, la Lybie et la Tunisie), pouvait alimenter le monde entier en énergie solaire et que 110 km² seulement était nécessaire pour alimenter 25 Etats membres de l'UE. Selon le même document, cette énergie s'était très développée dans le monde grâce à la baisse spectaculaire du prix du panneau solaire et au prix de revient très bas d'un kilowattheure obtenu par cette énergie comme l'illustre la figure n°1.

Les prix des panneaux solaires pour une installation de taille moyenne en Algérie varient généralement de 25.000 DA à 50.000 DA. Et le prix moyen par watt pour les panneaux solaires varie de 95 DA à 350 DA.

Pour l'alimentation d'une maison, l'installation d'un panneau solaire ne suffit pas, il faudrait donc installer tout un kit qui se compose de plusieurs appareils produits par des entreprises spécialisées. Le coût moyen d'un kit autonome de 500 w coûte 260.000 da et celui de 5000 w est de 1.700.000 da en y incluant la qualité du panneau autonome.(Ziani Kerarti, 2020)

Dans son article du 16 mars 2015, Hamza Hamouchene(Hamouchene, 2015) apporte quelques précisions relatives à la thèse de M^{me} May selon laquelle 254 KM² suffiraient pour répondre à la demande mondiale de l'électricité. L'auteur estime plus réaliste l'initiative Land Art Generator selon laquelle avec seulement un taux de capture de 20%, il faudrait une surface d'environ 8 fois plus grande que celle précisée dans l'étude de May pour répondre aux besoins du monde en énergie.

Ce membre fondateur d'AlgeriaSolidarityCopaigh (ASC), conclue cependant que cette carte (le carré du Sahara) aura le mérite d'après lui de bien illustrer le potentiel de l'énergie solaire par le fait qu'il suffirait de peu d'espace pour alimenter en électricité la planète entière.

Les experts de la NASA estiment à leur tour que le Sahara, plus grand désert du monde, serait l'endroit idéal à la production de suffisamment d'énergie solaire pour satisfaire une partie non négligeable de la demande mondiale car chaque mètre carré du désert reçoit en moyenne 2000 et 3000 kilowattheure d'énergie solaire par an ce qui en ferait un potentiel de plus de 22 milliards de GWh (Gigawattheures) par an. Si le Sahara dans son entière superficie, était un pays, font-ils remarquer, il serait le 5^{ème} plus grand au monde avec environ 9 millions de km². En imaginant une ferme solaire couvrant la totalité du désert, elle produirait 2000 fois plus d'énergie que les plus grandes centrales électriques du monde qui affichent plus de 100.000 de GWh par an, lesquels convertis en chiffres seraient l'équivalent de 36 milliards de baril/j, soit environ 5 barils journaliers par personne(De Souza, 2021).

Qu'en est-il du potentiel solaire en Algérie ?

Selon Amar Khelif(Khelif, 2010), l'Algérie dispose d'un des gisements solaire les plus importants du monde et en particulier de la région MENA (Moyen Orient et de l'Afrique du Nord). Le territoire national a une durée d'insolation qui dépasse les 2.000 heures par an contre 3900 heures pour les Hauts plateaux et le Sahara, soit environ une durée d'insolation doublée. Pour un mètre carré reçu quotidiennement sur une surface horizontale, l'énergie reçue est de 5 KWh sur la majeure partie du territoire national soit près de 1700 KWh/m²/an au Nord et 2263 KWh/m²/an au Sud du pays comme l'indique le tableau n°2.

Qu'en est-il de l'énergie photovoltaïque en Algérie ?

Boukhalfa(Yaïci, 2018), Président du Cluster énergie solaire², conformément aux objectifs affichés par l'Algérie pour développer son activité, propose son action selon deux axes stratégiques :

- La stratégie industrielle : concernera l'initiation, le développement et le renforcement des activités devant concourir à la mise en place d'une véritable industrie nationale ;
- La stratégie énergétique s'acheminera vers les produits et les services issus de l'industrie nationale qui serviront de socle à une production de l'énergie verte dont a besoin l'économie algérienne pour

prosperer et contribuer à la couverture de la demande interne en Algérie avec l'intention de dégager des excédents pour l'exportation.

C'est ainsi l'Algérie qu'avant fin 2018 aura eu une capacité de production de 510 MW se répartissant entre 190 MW de capacité déjà opérationnelle et 320 MW de capacité en cours comme l'indique le tableau n° 3.

Au 1^{er} trimestre 2019, l'Algérie aura une capacité de production de 780 MWc(Cluster Energy Solaire, 2018)d'après le tableau n°4.

Une publication de l'APS du dimanche 29 novembre 2020(ND, 2020) reprenant le rapport annuel du Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique (CEREFE) révèle que les capacités de production nationales seront portées à environ 450 MWc. Le CEREFE a recensé quatre principales usines de fabrication de panneaux solaires photovoltaïques qui activent actuellement en Algérie : Condor Electronics, (situé à Bord Bou Arerridje), Aures Solaire (Batna), ENIE Electronics (Sidi Bel Abbes) et ALPV (Tlemcen) dont les capacités de production annuelle respective sont de l'ordre de 130 MWc, 30 MWc, 18 MWc et 12 MWc. Faisons remarquer que l'usine privée de Condor Electronics a une capacité supérieure de production 7 fois plus supérieure à l'entreprise publique ENIE Electronics. A vrai dire, selon l'enquête menée par le CEREFE auprès de Cluster Energie Solaire (CES), ces usines n'ont produit effectivement que 33,9 MWc (18,9 MWc par Aures Solaire et 15 MWc par Condor Electronics).

Il est utile de mentionner que les compagnies ZergounBrothers (Ouargla) et Milltech (Mila) sont devenues opérationnelles à partir de l'année 2020(Takouleu, 2020) avec une capacité respective de 160 MWc et 80MWc, et que certains partenaires du groupe Cluster Energie Solaire font partie des acteurs locaux pour les composants d'une centrale photovoltaïque. (Schéma n°1).

Enfin, les puissances dégagées des énergies renouvelables étant pour l'essentiel utilisées à l'essor industriel du pays, le tableau n°5 vient résumer les secteurs hors réseau qui ont bénéficié d'une autonomie totale grâce aux réalisations en matière d'installations solaire photovoltaïques pour l'année 2019.

L'Algérie n'est pas le seul pays à profiter de l'énergie solaire, le Maroc, pays voisin, a aussi ce privilège. Ce dernier, contrairement à l'Algérie par exemple, ne possède pas de réserves d'hydrocarbures. Il est de ce fait, hautement tributaire de l'importation d'énergie car 95% de son approvisionnement provient de l'extérieur, ce qui affecte fortement ses modestes ressources financières et explique, les coûts exorbitants de l'énergie au Maroc.

Selon la Banque Africaine de Développement(Banque Africaine de Développement, 05 octobre 2016), cette forte dépendance du pays à l'importation de combustibles a poussé les autorités à trouver une solution clé pour réduire les dépenses liées à l'approvisionnement en s'engageant dans la diversification de ses ressources d'énergies. C'est pourquoi qu'actuellement, en raison de sa situation au cœur d'un pôle énergétique, le Maroc se retrouve comme le pays le plus avancé du Maghreb dans le domaine des énergies renouvelables. En 2011, le gouvernement marocain a adopté pour la période 2011-2030, une stratégie nationale de développement des énergies renouvelables. Celle-ci s'est fixé comme objectifs généraux la réduction de la dépendance à l'égard de l'électricité importée de l'étranger, et plus particulièrement l'aménagement des parcs éoliens et des centrales solaires.

Pour mieux comprendre les enjeux et les potentiels du pays dans ce domaine, le mensuel français La Tribune Afrique (basé à Rabat- Maroc) nous livre les grands chiffres suivants : (La Tribune Afrique de l'énergie, 2019)

- La capacité installée du Maroc en 2015 était de 8261,7 MW.
- 32,8 TWh : c'est la production d'électricité du Maroc en 2017, avec plus de 80 % d'énergies fossiles, dont 18,6 % de gaz naturel.
- 32 % d'augmentation de la consommation énergétique au Maroc entre 2007 et 2017 (20,5 Mtep).
- 9,5 % : c'est la part de l'éolien dans la production électrique du Maroc en 2017 ; avec 4 % pour l'hydroélectricité et 1,3 % pour le solaire.
- 5 % de croissance de la demande d'électricité sont envisagés chaque année d'ici 2021.
- Le Maroc s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 42 % à l'horizon 2030.
- Le potentiel éolien du Maroc est estimé à 25 000 MW, dont environ 6000 MW pouvant être mis en production à l'horizon 2030.
- 3000 heures/an : c'est l'ensoleillement du Maroc, avec 5 kWh/m²/jour d'irradiation.
- 17 kilomètres de long sur 6 kilomètres de large : ce sont les dimensions pharaoniques du parc éolien de Tarfaya, plus grand parc éolien du continent africain.
- Fin 2018, la dépendance aux énergies fossiles était passée à 93 % contre 98 % en 2008.

C'est grâce à l'engagement tenace du Maroc d'améliorer sa sécurité de l'approvisionnement en électricité que le pays est arrivé à fin 2019 à atteindre 3 685 MW, dont 700 MW d'énergie solaire, 1 215 MW d'énergie éolienne et 1 770 MW d'hydroélectricité. Cet objectif avait été atteint grâce à l'installation de quatre centrales solaires et onze éoliennes. Pour le solaire, c'est la centrale de Noor (Ouarzazate) qui affiche jusqu'à présent la plus grande capacité avec 580 MW et pour l'éolien c'est la centrale Tarfaya qui dispose de la plus grande capacité, avec 301 MW.(Association Fédération de l'énergie, 2020)

C'était parti du constat, que seulement un vingtième de la surface du Sahara couvert de capteurs solaires pouvant alimenter le monde entier en électricité, qu'un organisme spécialisé dans les énergies non-conventionnelles Desertec voulu faire profiter ses expériences. Desertec était un projet éco-énergétique de grande envergure qui prévoyait l'exploitation du potentiel énergétique solaire des déserts d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient afin d'approvisionner durablement les régions avoisinantes (en particulier l'Europe) en électricité renouvelable.(Cazaly, 2021)

Le Maroc a su profiter du mégaprojet Desertec qui installa dans ce pays sa première centrale en 2012(ND, 2011)et l'Europe se voyait d'ores et déjà faire couvrir une partie de ses besoins en énergie électrique à partir des sources renouvelables. Cependant, là où le bât blesse pour le Maroc, est que ses exportations(Lejeune, 2013), se verront compromises par la production excédentaire d'énergie renouvelable de l'Espagne qui ne pourrait pas alors à avoir recours des importations supplémentaires de pays tiers car le projet Noor au Maroc, première centrale solaire au monde

inaugurée en 2016(Cazaly, 2021), devait acheminer une partie de l'électricité produite vers l'Espagne, uniquement séparée par le détroit de Gibraltar. Les gouvernements marocain et espagnol ont rapidement abandonné le projet au vu de l'investissement financier nécessaire. Les centrales solaires Noor font partie d'un vaste projet visant à produire 42% des besoins en électricité du pays d'ici 2020.

Selon les déclarations du Ministre algérien de la transition énergétique et des énergies renouvelables Chems Eddine Chitour reprises par le journal El Watan(Rabia, 2021), le projet Desertec prévu dans le cadre d'un partenariat avec l'Allemagne n'a pas vu le jour parce que les banques avaient refusé de le financer en raison de son coût d'investissement dépassant 450 milliards de dollars.

Cette question avait été aussi évoquée auparavant par le ministre de l'énergie AbdelMadjid Attar avec une légère variante. En effet, ce responsable gouvernemental avait révélé que les investisseurs étrangers dans le cadre de ce projet avaient voulu troquer les équipements et la technologie pour l'exploitation des énergies renouvelables contre le gaz algérien. De plus, cet ingénieur géologue de formation avait reconnu aussi l'exorbitant investissement prévu pour ce projet.(Benali, 2020)

Tout récemment soit une décennie plus tard, selon Joël Spaes(Spaes, 2020), il semblerait que les autorités algériennes, par la voix du ministre de l'Energie algérien Mohamed Arkab, auraient signé un accord préliminaire avec l'Allemagne afin de relancer le projet Desertec.

La mise à l'eau du projet Desertec nous fait rappeler une autre déconfiture lié à un autre projet celui du phosphate. En effet, malgré la forte densité publicitaire qui en a été faite, un protocole d'accord de partenariat de 6 milliards de dollars entre l'Algérie et la Chine a été signé le lundi le 26 novembre à 2018 à Tebessa. Malheureusement, selon Tarek Hafid(Hafid, 2019), ce projet gigantesque qui devait faire de l'Algérie un grand producteur d'engrais phosphaté et d'acides phosphoriques, a été mis aux oubliettes par faute de l'absence du groupe chinois Wengfu dont les missions étaient d'extraire, de transformer et de commercialiser le phosphate. Ce projet s'était avéré donc irréalisable puisqu'aucun des partenaires algériens et chinois (autres que Wengfu) ne maîtrisait les technologies spécifiques à l'industrie du phosphate. Par contre, le groupe chinois CITIC, le même qui a été chargé de la réalisation de l'autoroute Est-Ouest, s'est vu proposé plusieurs autres projets notamment celui de l'exploitation du gisement de fer de Gara Djebillet (Tindouf) et enfin celui de la transformation du phosphate.

Son successeur Mohamed Arkab avait parlé en mai 2020 d'un mégaprojet de réalisations de centrales solaires photovoltaïques appelé Tafouk1, pour la production de 4000 MW(Benali, 2020)d'électricité d'un investissement allant jusqu'à 3,6 milliards de dollars.

Cependant, TewfikHasni, consultant en transition énergétique, dans une émission de la rédaction de la Chaine 3 de la radio algérienne, a su schématiser son point de vue relatif aux énergies renouvelables. Tout en estimant que cette richesse pouvait faire l'objet de prédation de la part de certains pays, l'interlocuteur déclara que l'Algérie avait finalement raté son passage vers ce type d'énergie par l'abandon du mégaprojet Algéro-Allemand dénommé Desertec, surtout que ce dernier constituait une menace pour certains fournisseurs d'électricité comme la France qui détient un important parc de centrales nucléaires.(Rédaction AE, 2019)

Ce point de vue pourrait être considéré comme plausible lorsqu'on sait que c'est l'AFP qui avait rapporté la rencontre en décembre 2010 du Président AbdelAziz Bouteflika et de la Chancelière allemande Angela Merkel qui avaient convenu la mise en place d'une commission économique

mixte notamment pour développer la coopération dans le domaine des énergies renouvelables. Cet accord avait été parachevé par la suite le 19 mai 2011 par le Ministre algérien des énergies et des mines Youcef Yousfi qui avait reçu le PDG de DesertecIndustrial Initiative, Paul Van Son au sein du groupe Sonelgaz.(Sahar, 2011)

Au vu de ce qui a été précité, nous pouvons résumer que la stratégie, adoptée par l'Algérie en matière de transition énergétique vers les énergies renouvelables, peine à se réaliser. C'est pourquoi il serait recommandable de promouvoir la culture des énergies renouvelables et de concentrer son effet positif sur l'environnement et sa contribution sur le développement durable. Même si les principaux défis ou contraintes liées à la promotion des énergies renouvelables en Algérie sont plutôt de nature financière, il serait souhaitable de développer la culture de l'entrepreneuriat et la création de petites entreprises travaillant dans le domaine des énergies renouvelables, de donner plus de facilitations pour les investisseurs privés en prévoyant une exonération en matière de taxes, impôts et droits de douane appliqués sur le matériel utilisés, et enfin injecter plus de ressources (budgétaires ou autres) pour financer les projets de recherches et développements en mettant l'accent sur la minimisation des coûts des équipements ; en un mot placer cette politique de la mise en œuvre des énergies renouvelables sous le signe de l'innovation et de la bonne gouvernance.

Toutefois, se focaliser exclusivement sur la problématique des énergies renouvelables, serait en soi-même contraignant voire même pénalisant pour le lancement d'une politique plus réfléchie à même d'aboutir à une diversification de l'économie et d'accorder au pays une certaine autosuffisance financière qui pourrait le débarrasser de sa dépendance pétrolière.

La réalisation d'un projet des EnR tant souhaité par le Ministre de la Transition énergétique Mr. Chems Eddine Chitour, n'est pas en soi une condition sine qua non pour tout décolllement économique de l'Algérie du moment où d'autres secteurs tout aussi importants peuvent s'impliquer. Ceux-ci pourvus d'une importance tout aussi particulière que les EnR, il ne sera pas donc de notre intention de les soustraire au contenu de notre problématique tant le volume que l'on pourrait accorder à leur analyse serait bien volumineux. C'est pourquoi le choix a été donné de les mentionner d'une manière succincte.

- L'investissement direct étranger ;
- Les mines ;
- La pêche et l'aquaculture ;
- Le tourisme et l'hôtellerie (en 2021, les pouvoirs publics ont instauré instamment un BAC artistique) ;
- Les start-up et les TIC ;
- L'industrie ;
- L'Entrepreneuriat ;
- L'innovation ;
- Le secteur pharmaceutique.

IV-Conclusion:

La diversification, en dehors des énergies alternatives encore au stade embryonnaire, pourrait s'appuyer aussi sur une industrie performante basée sur la préparation industrielle des aliments (l'agroalimentaire), le textile, les produits chimiques, les matériaux de construction, le tourisme et enfin l'ouverture de l'économie aux investissements directs étrangers.

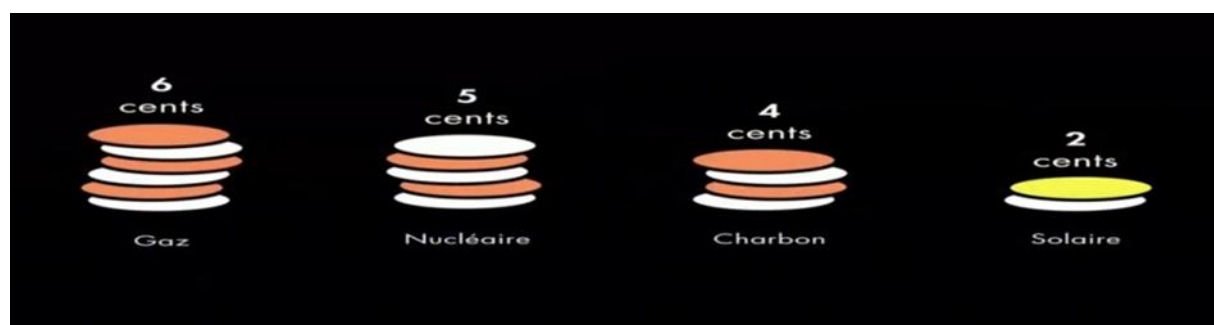
En conclusion, nous pouvons avancer qu'en cas de retournement durable du marché pétrolier, les réserves du pays auraient tendance à s'épuiser sous l'effet de l'expansion des dépenses de fonctionnement et d'investissement. Au demeurant, si l'Algérie peut encore résister à court terme aux effets de ce retournement lorsque ses réserves sont assez importantes, il n'en sera pas de même pour les années à venir si les cours pétroliers auront tendance à s'étaler dans le temps.

Si l'on se réfère uniquement à l'insuccès des deux seuls mégas-projets dont il a été question précédemment, il est légitime d'affirmer, que ce tâtonnement relatif à l'objet économique, ne sera pas favorable à un développement économique durable surtout si l'on se rappelle que l'Algérie avait engrangé plus de 1000 milliards de dollars en devises en 2000/2019 avec une importation de biens et services toujours en devises de plus de 935 milliards de dollars pour la même période.

Ceci nous fait rejoindre le point de vue de A. Mebtoul qui projette pour 2021/2025 comme pour les années passées, 98% des recettes en devises avec les dérivés qui dépendront toujours des hydrocarbures, nécessitant encore une fois une nouvelle politique énergétique axée sur l'efficacité devant fusionner le Ministère de l'énergie et celui de la Transition énergétique.

Annexes :

Figure N°1 : Prix comparatif entre les différentes sources d'énergie



Source : Tassili Graphics.

Tableau 1- Prix du panneau solaire en Algérie

Prix panneau solaire en Algérie	Prix minimum	coût moyen	Prix maximum
Prix kit solaire autonome 500W.	200.000 DA	260.000 DA	300.000 DA
Prix kit solaire autonome 1000W	400.000 DA	420.000 DA	450.000 DA
Prix kit solaire autonome 1500W	500.000 DA	550.000 DA	600.000 DA
Prix kit solaire autonome 2000W	700.000 DA	750.000 DA	800.000 DA
Prix kit solaire autonome 3000W	900.000 DA	1.000.000 DA	1.100.000 DA
Prix kit solaire autonome 4000W	1.200.000 DA	1.300.000 DA	1.400.000 DA
Prix kit solaire autonome 5000W	1.600.000 DA	1.700.000 DA	1.800.000 DA

Source : youchoz.com (<https://youchoz.com/installation-panneau-solaire-algerie/>)

Tableau n°2 : Potentiel solaire en Algérie

Régions	Région côtière	Hauts plateaux	Sahara
Superficie (%)	4	10	86
Durée moyenne d'ensoleillement (heures/an)	2650	3000	3500
Energie moyenne reçue (Kwh/m2/an)	1700	1900	2650

Tableau n°3 : capacité de production de l'énergie de 510MW

Compagnie	Capacité (MW)	Opérationnelle	Construction
ALPV	12	oui	
AURES SOLAIRE	30	oui	
CONDOR ELECTRONICS	130	oui	
ENIE	18	oui	
ZERGOUN BROTHERS	160		oui
MILLTECH	80		oui
INNOVA SOLAR	80		Oui

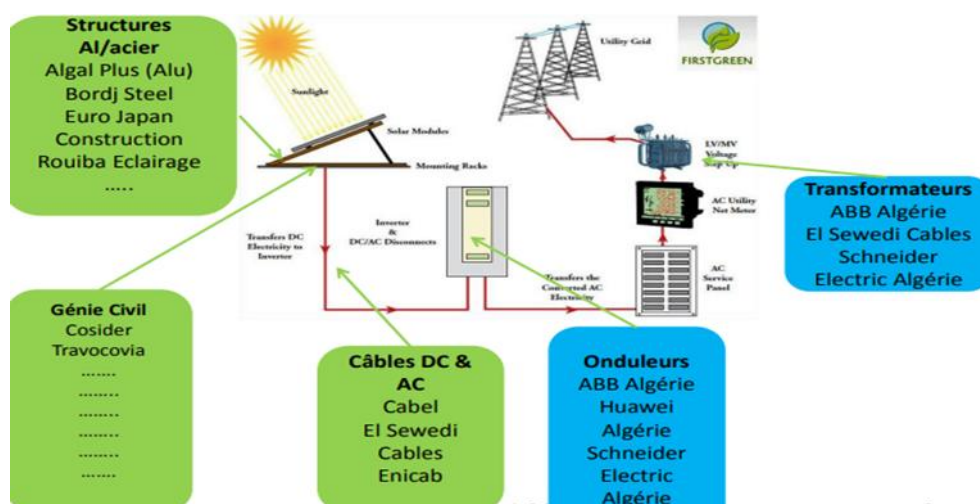
Source : Boukhalfa Yaïci, « Aperçu sur l'industrie algérienne du solaire ». 1^{ère} journée Algéro-Allemande « Faciliter la transition énergétique : saisir les opportunités, relever les défis ». Le 24 avril 2018. p6.

Tableau n°4 capacité de production de l'énergie de 780 MWc

Compagnie	Capacité (MW)	Opérationnelle	Trimestre III/2018	Trimestre IV/2018	Trimestre I/2019
ALPV	12	12			150
AURES SOLAIRE	30	30			
CONDOR ELECTRONICS	130	190			
ENIE	18	18			
ZERGOUN GREEN ENERGY	160		160		
GROUPE BAYAH ALGERIE	120			120	
MILLTECH	80				80
INNOVA SOLAR	80				80
Total	780	190	160	120	210

Source : Cluster Energie Solaire, « **Tissu industriel local et propositions concernant les enchères** ». Forum National sur la préparation de l'appel d'offres par voie de mise aux enchères. Alger, Hôtel El Aurassi. Le 30 juillet 2018. p7.

Schéma n°1: Les acteurs locaux pour les composants d'une centrale photovoltaïque



Source : Cluster Energie Solaire, « **Tissu industriel local et propositions concernant les enchères** ». Forum National sur la préparation de l'appel d'offres par voie de mise aux enchères. Alger, Hôtel El Aurassi. Le 30 juillet 2018. p9.

Tableau n°5 – Bilan cumulé en 2019, des réalisations par secteur en matière d'installations solaires photovoltaïques hors réseaux

Secteurs recensés	Capacités installées KWc
Ministère de la Défense Nationale	3859
Ministère de l'Intérieur, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire	9146
Ministère de l'Energie	344
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	4197
Ministère de la Poste et de la Télécommunication	937
Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville	256
Ministère du Tourisme de l'Artisanat et du Travail Familial	612
Ministère de la Culture	20
Ministère du Transport et des Travaux Publics	1721
Ministère des Ressources en Eaux	244
Ministère de Commerce	27
Ministère de l'Enseignement et de la Formation Professionnels	12
Total	21375

Source : CEREF, « Transition énergétique en Algérie : leçons état des lieux et perspectives pour un développement accéléré des énergies renouvelables ». Edition 2020. p55.

Références bibliographiques

- 1.E. HAU. « Wind turbines, fundamentals, technologies, application ». Economics, 2nd edition. Spring 2005.
2. DaaouNedjari Hafida, « L'énergie éolienne en Algérie ». Bulletin des énergies renouvelables. N°46.2018. p8.
3. Ministère de l'énergie et des mines, « Rubrique : énergies nouvelles, renouvelables et maîtrise de l'énergie ». Disponible sur le site : <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-etmaîtrise-de-lrenergie>
4. OuahibaGuerri, « L'énergie éolienne en Algérie : Un bref aperçu ». Bulletin des énergies renouvelables. N°37. 2015. p6.
5. H. Abderrezak, K.Gasmi, « Les énergies renouvelables, un pilier de développement de l'agriculture algérienne – Cas de l'énergie éolienne ». Revue des énergies renouvelables Vol. 19. N°3. 2016. p505.
6. OuissemBoukhari, Ahmed Choumane, « Energie éolienne en Algérie : potentiel et réalisations ». Colloque international sur les stratégies des énergies renouvelables dans le développement durable. Le 23-24 avril 2018. Université Lounissi Ali. Blida 2.
7. OuahibaGuerri, « Pompage de l'eau par énergie éolienne ». Centre de Développement des énergies renouvelables. 2002. Disponible sur le site : <https://www.cder.dz/spip.php?article1892>
8. Auteur ND, « Un carré du Sahara algérien peut alimenter le monde entier en énergie ». Article disponible sur le site NESSAHRA : <https://nessahra.net/un-carre-du-sahara-algerien-peut-alimenter-le-monde-entier-en-energie/>
9. Nadine May, « Eco-balance of a solarElectricity transmission fromNorthAfrica to Europe ». TechnicalUniversity of Braunschweig. Faculty for Physics and Geological Sciences. 17th August 2005.

10. Sidi Mohamed ZianiKerarti, « **Panneau solaire prix : tout ce qu'il faut savoir avant d'installer votre panneau solaire en Algérie** ». Plateforme algérienne Youchoz. Le 02 septembre 2020. Article disponible sur le site : <https://youchoz.com/installation-panneau-solaire-algerie/>
11. Hamza Hamouchene, « **Desertec : accaparement des sources d'énergie renouvelable ?** » CADTM, Comité pour l'abolition des dettes illégitimes. Le 16 mars 2015. Article disponible sur le site : http://cadtm.org/spip.php?page=imprimer&id_article=11385
12. Olivier de Souza, « **Transformer le Sahara en un pôle d'énergie solaire : la fausse bonne idée** ». Agence d'information Ecofin. Le 26 février 2021. Article disponible sur le site : <https://www.agenceecofin.com/dossier/2602-85638-transformer-le-sahara-en-un-pole-d-energie-solaire-la-fausse-bonne-idee>
13. Amar Khelif, « **Expérience, Potentiel et marché photovoltaïque algérien** ». New EnergyAlgeria (NEAL). 2010. P3.
14. BoukhalfaYaïci, « **Aperçu sur l'industrie algérienne du solaire** ». 1ère journée Algéro-Allemande « *Faciliter la transition énergétique : saisir les opportunités, relever les défis* ». Le 24 avril 2018. p5.
15. Cluster Energie Solaire, « **Tissu industriel local et propositions concernant les enchères** ». Forum National sur *La préparation de l'appel d'offres par voie de mise aux enchères*. Alger, Hôtel El Aurassi. Le 30 juillet 2018. p7.
16. Auteur ND, « **Industrie Photovoltaïque : les capacités de production nationales portées prochainement à 450 MWc** ». Journal Algérie Presse Service. Le 29 novembre 2020. Article disponible sur le site : <https://www.aps.dz/economie/113481-energie-les-capacites-de-production-nationales-portees-prochainement-a450-mwc>
17. Jean Marie Takouleu, « **Algérie : deux nouvelles usines de fabrication de panneaux solaires voient le jour** ». Communauté des acteurs de l'économie verte en Afrique, AFRIK 21. Le 07 décembre 2020. Article disponible sur le site : <https://www.afrik21.africa/algerie-deux-nouvelles-usines-de-fabrication-de-panneaux-solaires-vont-voir-lejour/#:~:text=Le%20pays%20du%20nord%20de,de%20production%20de%20panneaux%20solaires.&text=Selo n%20le%20Cerefe%2C%20l'usine,avant%20la%20fin%20de%202020>
18. Banque Africaine de développement, « **Le secteur des énergies renouvelables et l'emploi des jeunes en Algérie, Lybie, Maroc et Tunisie** ». Rapport du 05 octobre 2016.p68.
19. Article partenaire de La Tribune Afrique de l'énergie, ENEDIS, « **Au Maroc, un secteur de l'énergie dépendant des importations** ». Le Journal La Tribune Afrique. Le 03 décembre 2019. Article disponible sur le site : <https://afrique.latribune.fr/entreprises/la-tribune-afrique-de-l-energie-by-enedis/2019-12-03/au-maroc-unsecteur-de-l-energie-dependant-des-importations-834312.html>
20. Auteur ND, « **Energie éolienne : la banque mondiale met en avant le « grand » potentiel du Maroc** ». Association Fédération de l'énergie. Le 29 mai 2020. Article disponible sur le site : <https://www.fedenerg.ma/2020/05/29/energie-eolienne-la-banque-mondiale-met-en-avant-le-grand-potentiel-dumaroc/>
21. Alicia Cazaly, « **Panneaux solaires dans le Sahara, solution au problème des énergies renouvelables ?** » Le 25 mars 2021. Article disponible sur le site : <https://www.fournisseur-energie.com/panneaux-solaires-sahara-solution-energiesrenouvelables/#:~:text=L'Alg%C3%A9rie%20est%20compos%C3%A9e%20C3%A0,d%C3%A9sertiques%20situ%C3%A9es%20dans%20le%20Sahara.&text=Il%20part%20du%20constat%20que,le%20monde%20entier%20en%20C3%A9lectricit%C3%A9>
22. Auteur ND, « **Desertec : le Maroc prend (encore) l'Algérie de vitesse** ». Info Maroc Labasse.net. Le 06 octobre 2011. Article disponible sur le site : <https://www.labass.net/1656-desertec-maroc-prend-encore-lalgerie-2vitesse.html>
23. Marie Lejeune, « **Desertec abandonne ses projets d'exportation d'énergie solaire du Sahara** ». Réseau Euractiv Media Network. Le 31 mai 2013. Article disponible sur le site : <https://www.euractiv.fr/section/commerce-industrie/news/desertec-abandonne-ses-projets-d-exportation-denergie-solaire-du-sahara/>
24. SaidRabia, « **Energies renouvelables : « Desertec n'a pas vu le jour à cause de son coût »** ». Journal El Watan le 27 mars 2021. Article accessible en ligne sur le site : <https://www.elwatan.com/edition/economie/energies->

renouvelables-desertec-na-pas-vu-le-jour-a-cause-de-soncout-27-

032021#:~:text=Concernant%20le%20projet%20Desertec%2C%20qui,d%C3%A9passant%20450%20milliards%20de%20dollars%C2%BB

25. Arezki Benali, « Attar : « le Projet Desertec est dépassé et il faut l'oublier » ». Le journal Algérie Eco. Le 31 août 2020. Article disponible sur le site : <https://www.algerie-eco.com/2020/08/31/attar-le-projet-desertecest-depasse-et-il-faut-loublier/>

26. Joël Spaes, « Desertec, le retour via l'Algérie ». PV Magazine. Le 16 avril 2020. Article disponible sur le site : <https://www.pv-magazine.fr/2020/04/16/desertec-le-retour-via-lalgerie/>

27. Tarek Hafid, « Algérie-Phosphate : Black-out sur un projet –presque-irréalisable ». Journal Maghreb Emergent. Le 13 février 2019. Article repris par le site : <https://algeria-watch.org/?p=71026>

28. Rédaction AE, « TewfikHasni : L'Algérie a raté son passage vers l'exploitation de l'énergie solaire ». Le journal Algérie Eco. Le 07 avril 2019. Article disponible sur le site : <https://www.algerieeco.com/2019/04/07/tewfik-hasni-lalgerie-a-rate-son-passage-vers-lexploitation-de-lenergie-solaire/>

29. LièsSahar, « Desertec, L'Algérie décide de coopérer avec l'initiative allemande ». Journal El Watan. Le 23 juin 2011. Repris par le site Algeria Watch sur le site : <https://algeria-watch.org/?p=9156>

Notes:

¹Cetter région a été choisie car pour une altitude de 30m, la vitesse du vent peut varier de 7m/sec jusqu'à 20m/s contre 6,5m/sec pour Timimoun, 5,8m/s pour Tindouf et In Salah, 5,4m/s jusqu'à 14m/s pour In Amenas, et 4,8m/s pour Bechar.

²Le club Cluster Algérie créé en 2017, regroupe 12 entreprises (ALPV, AMIMER ENERGIE, AURES SOLAIRE, BERGAN ENERGY, CONDOR ELECTRONICS, ENIE, ER2, IRIS JC, INNOVA CONTRACTING, INNOVA SOLAR, MEKENERGIE, SUNGY, et de 3 entités dont deux de la Recherche & Développement (CDER, CRTSE) et une entité d'un département ministériel (DGMPE –MIM) du Ministère de l'Industrie et des Mines.