

## Intégration des sources d'énergie renouvelables en Algérie, Réalisation et perspective.

### Integration of renewable energy sources in Algeria, Realisation and perspective.

BOUBEKEUR Mohammed 1, ARGILLOS Amal 2

بويكر محمد<sup>1</sup>، أجيلوس امال<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctorant en économie et management des organisations (ESE Oran, Algérie), [mohamed.boubekeur@ese-oran.dz](mailto:mohamed.boubekeur@ese-oran.dz)

<sup>2</sup> MCA (ESE Oran, Algérie), [argiamal@gmail.com](mailto:argiamal@gmail.com)

Received: 17/05/2023 ; Accepted: 29/05/2023 ; Published: 15/06/2023

#### Résumé:

*Des sources énormes possède l'Algérie comme solaire, éolienne, hydraulique .a fin de l'intégrer au mix énergétique, l'Algérie a élaboré des programmes à horizon 2030 en deux phases et encourager l'investissement dans le domaine des énergies renouvelables.*

*L'Algérie a réalisé des projets pour la production d'électricité propre (photovoltaïque, éolienne) mais la production reste modeste insuffisante par rapport au objectif du programme, ainsi que l'exploitation dans ces types des énergies nécessite une haute technologie et flux d'argent.*

*Pour rattraper le reste du plan à l'horizon 2030, les autorités publiques doivent encourager l'investissement. Notamment le partenariat avec des étrangers avancés dans le développement des énergies renouvelables, mais aussi d'impliquer les acteurs économiques locaux, et d'importer des nouvelle technologies qui s'adaptent aux difficultés du pays.*

**Mot-clé :** transition énergétique, sources des énergies renouvelables, éolienne, solaire photovoltaïque, électricité propre, Algérie.

**Classification JEL:** Q01; O11; Q56.

#### Abstract:

*Huge sources have Algeria as solar, wind, hydraulic . In order to integrate it into the energy mix, Algeria has developed two-phase 2030 programmes and encouraged investment in renewable energy.*

*Algeria has carried out projects for the production of clean electricity (photovoltaic, wind) but the production remains modest sufficient in relation to the objective of the program, as well as the exploitation in these types of energy requires a high technology and flow of money.*

*To catch up to the rest of the plan by 2030, public authorities must encourage investment. In particular the partnership with advanced foreigners in the development of renewable energy, but also to involve local economic actors, and to import new technologies that adapt to the country's difficulties.*

**Keywords:** Energy transition, renewable energy sources, wind, solar photovoltaic, clean electricity, Algeria

**JEL Classification Codes :** Q01; O11; Q56

---

<sup>1</sup> Corresponding author : BOUBEKEUR Mohammed ; e-mail: [mohamed.boubekeur@ese-oran.dz](mailto:mohamed.boubekeur@ese-oran.dz)

### **Introduction:**

Le développement durable pour des pays c'est un enjeu majeur, économique et environnemental. Le combustible fossile mené de réchauffement climatique et émission d'effets de serre. Pour cela le marché mondial des énergies renouvelables en état d'avancement grâce au développement de ce secteur notamment des énergies éolienne, solaire, l'hydraulique et la biomasse.

L'Algérie dispose un fortement potentiel des sources d'énergie renouvelable à travers tout le pays.

Dans les derniers rapports de l'agence internationale des énergies renouvelables du 2022 indique que L'Algérie à un potentiel de 68% de ressources photovoltaïques dans le monde, Et 60% d'éoliennes dans monde

Pour l'indépendance des sources fossiles l'Algérie doit exploiter des sources intarissables, et les intégrer dans le réseau interne du pays un objectif d'économie d'énergie et d'efficacité énergétique.

Cette contribution a pour but de connaître les différentes initiatives prises par les autorités politiques dans le domaine de la transition énergétique et de garantir l'approvisionnement en énergie.

D'ailleurs, l'Algérie a lancé un programme pour soutenir les énergies renouvelables et le développement des sources naturelles pour garantir une sécurité énergétique dépendante des énergies fossile. La question qui se pose est : quel possibilité d'intégrer les énergies renouvelables en Algérie ? Quels sont les procédés d'exploitation ? Et pour quelle perspective ?

Méthodologie de recherche: L'étude dépend de l'approche descriptive pour discuter des questions principales en passant de déterminer les sources des énergie renouvelables et le potentiels en Algérie et en analysant ses réalisations et perspective a venir.

Pour répondre a ses questions de recherche, on a abordé ce sujet comme suite :

- les sources des énergies renouvelables.
- la transition énergétique.
- l'efficacité énergétique.
- potentiel des énergies renouvelables.
- stratégies de l'Algérie en matière d'intégrer les énergies renouvelable au mix énergétique.

### **1. Les différents types des énergies renouvelables :**

Les énergies renouvelables sont des énergies obtenues à partir des sources naturel renouvelable en forme énergie finale (électricité, chaleur ou carburant), par contre les énergies classiques fossiles issues des sources épuisables avec le temps (pétrole, charbon et gaz), sont des sources pour produire les plus essentielles énergies soit électricité ou chaleur (Collard, 2015) .

Les énergies renouvelables généralement ont des sources issues des différents phénomènes naturels lies au soleil, au vent, des flux hydrauliques ainsi que les chaleurs de la terre.

La consommation de ces types d'énergies limite pas leur utilisation future par contre les énergie a des source fossile qui limite avec les quantité des gisements en cour d'utilisation.

Il y a plusieurs types des sources des énergies renouvelables dans la nature comme :

**L'énergie éolienne** : la puissance des vents qui transforme en électricité avec les utilisations des turbines fixées à certaines hauteurs pour capter le vent, les éoliennes sont installées dans les endroits où le vent a une vitesse entre 5 à 25 mètres par seconde (Dahmoun, 2021)

**L'énergie solaire** : avec l'utilisation des concentrateurs ou des panneaux photovoltaïques peut capter le soleil et transformer en électricité, avec des collecteurs peut convertir en énergies thermiques, le soleil est une source à une large disponibilité dans la nature depuis l'existence d'être humain. (Adriaensen, 2019)

**L'énergie hydraulique** : pour avoir électricité issue d'eau, on utilise des centrales marémotrices ou turbine hydroélectrique qui capte l'électricité issue des flux de l'eau sous l'effet de force (Adriaensen, 2019)

**La biomasse** : avec la valorisation des déchets organiques pour avoir biogaz. Cette opération de la biométhanisation pour valoriser les déchets (BENAICHATA MALIKA, 2021)

**Géothermie** : Avec les panneaux solaires thermiques peut chauffer l'eau, sont captés les rayons de soleil, on peut aussi stocker l'eau chaude qui nous utilise pour sanitaire et l'utilisation domestique (Dahmoun, 2021).

## 2. Transition énergétique

Transformer du modèle énergétique liée à l'énergie fossile et combustible qui a beaucoup émission de CO<sub>2</sub> vers l'utilisation des énergies renouvelables en mix énergétique pour garantir l'approvisionnement de l'énergie (sécurité énergétique) (social, 2021)

### 2.1 Les facteurs de la transition énergétique (Kouider SENOUCI, 2022) :

**a**, les sources fossiles non renouvelables et épuisables, qui doivent changer l'utilisation de combustibles vers les industries pétrochimiques

**b**, la sécurité énergétique qui favorise l'accès à l'énergie avec des sources permanentes.

**c**, l'utilisation de combustibles fossiles engendre le changement climatique et l'émission de CO<sub>2</sub>. Il faut d'abord chercher d'autres sources d'énergie.

Globalement pour ce que incite les pays à la transition énergétique c'est les effets négatifs des sources fossiles sur l'environnement, et l'élément plus important c'est le développement socio-économique pour le bien-être des humains.

Les politiques du pays encouragent les investisseurs pour la production verte qui crée l'emploi, et participe dans la croissance économique qui mène le développement durable dans les trois aspects (sociale, économique et environnementale).

### 2.2 La croissance de l'économie de pays (Kouider SENOUCI, 2022, pp. 1034-1035) :

La croissance économique d'un pays c'est l'augmentation de la production dans une certaine période ; les instruments utilisés pour la mesurer c'est le PNB (production nationale brute)

L'impact de l'utilisation des énergies renouvelables dans l'industrie s'accroît l'intégration des nouvelles technologies a un impact positif sur la production et la croissance économique d'un pays.

Les déterminants de la croissance économique sont :

- volume de travail
- quantité produites
- capital

- la technologie

-temps

### 3. Les sources des énergies renouvelables en Algérie :(Dalila, 2022)

**L'énergie éolienne :** L'Algérie du un climat diversifier et large topographe, on distingue deux zones géographiques, le nord littoral pour l'énergie éolienne, deux chaîne d'atlas tellien et saharien

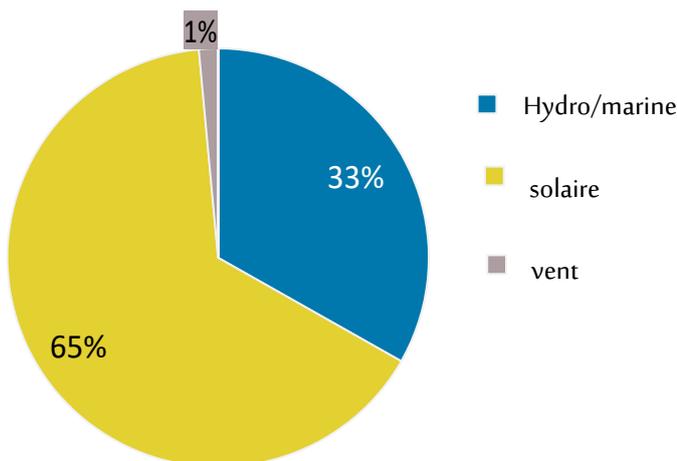
**L'énergie solaire :** Algérie possède des gisements solaire plus élevé , l'énergie solaire reçue par jour sur d'un mètre carré varie entre 5.1 KWh au Nord et 6,6 KWh dans le sahra.

**Géothermique :** plus de 200 sources thermales localisé au nord de l'Algérie en 40°C a 96 °C (hamamaskhoutin), températures de l'eau chaud plus élevé. Sont des réservoirs dans les défèrent zones du pays

**Hydraulique :** Le potentiel hydraulique de l'Algérie est estimé à 25 milliards de m3. La quantité d'électricité produite par l'hydraulique représente 5% de la production totale ; 13 sites produisent environs 269.et 50 barrages exploités.

### 4. Capacité de l'Algérie de la production l'électricité 2021

Figure 1 :



Source : (IRENA, 2022)

D'après IRENA l'Algérie a un potentiel énorme en source solaire de 65 %, pour la production électricité.

### 5. Les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique en Algérie :

L'efficacité énergétique c'est de produire même quantité ou prestation de service avec moins utilisation de l'énergie.

Pour promouvoir les énergies renouvelables en termes d'efficacité énergétique, l'Algérie lance un plan qui adapte avec le défèrent type d'utilisation et modification avec la comportement et amélioration les équipements (Naima, 2017):

1-L'isolation thermique des bâtiments.

**Intégration des sources d'énergie renouvelables en Algérie, Réalisation et perspective.**

- 2- Développement du chauffe-eau ;
- 3- Généralisation d'usage des lampes à basses consommation ;
- 4- performance énergétique dans l'éclairage public
- 5- l'efficacité énergétique dans le secteur industriel
- 6- Gaz Pétrole Liquéfié Carburant (GPL/C) ;
- 7- Gaz Naturel Carburant (GN/C) ;
- 8- Introduction des principales techniques de climatisation solaire.

Ce programme pour l'introduction de mesurer l'efficacité énergétique en trois secteur ; bâtiment, transport et l'industries.et encourager les entreprises locaux pour la fabrication des lampes performantes et les chauffe-eau solaire ainsi que l'isolation thermique.

le programme national de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique et il mis en œuvre en 2015 un plan pour diversifier les sources indépendante de fossile et renouvelable et optimiser les source renouvelable disponible et protéger l'environnement (Fadila, 2022)

#### **6. Possibilité d'intégration les énergies renouvelable en Algérie**

L'Algérie a intégré la durabilité dans la politique nationale de développement, à travers les instruments respectueux et la planification de l'équilibre entre le développement socioéconomique et l'épuisement des ressources fossiles. (Naima, 2016)

Pour cela l'Algérie a réalisé quelques installations en énergie renouvelables :

les chauffe-eau solaires, le pompage à l'aide de l'énergie solaire ou éolienne, une vingtaine de villages solaires (Tamanrasset, Illizi, Tindouf et Adrar) , 2000 kits solaires photovoltaïques pour l'éclairage et 200 pompes fonctionnant avec l'énergie solaire photovoltaïque pour le pompage d'eau potable.

#### **7. Les programmes de gouvernement pour une transition énergétique :**

À cause de croissance démographique et la forte demande sur le gaz et l'électricité, l'Algérie annonçait un programme pour intégrer les énergies renouvelables dans le mix énergétique local, et pour satisfait les industries ainsi que les ménages L'Algérie a amorcé un programme ambitieux pour développer les énergies renouvelables, qui a envisagé de la production 40% d'électricité de sources propre (renouvelable)

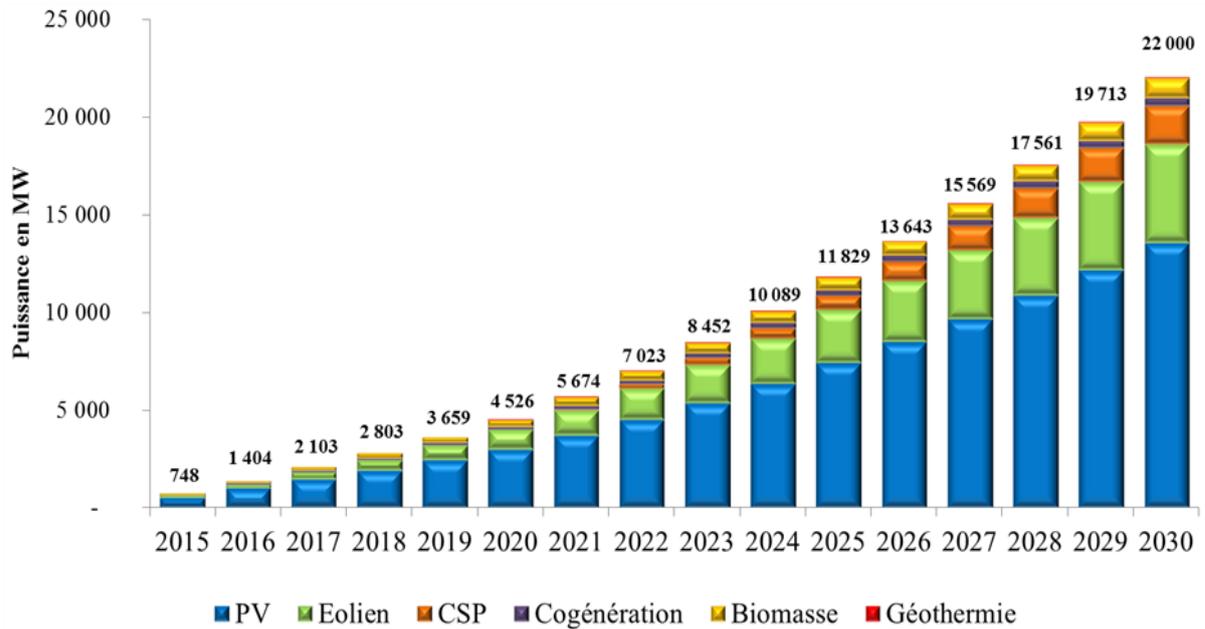
Le programme a divisé en trois phases (2011-2013), (2014-2020), (2021-2030).

Pour la première phase de la période de 2011-2013 : pour l'objectif de réaliser une usine de fabrication photovoltaïque d'une capacité d'environ 120 MW/C/AN.

Pour la deuxième phase de la période 2014-2020 pour un objectif de 80% d'intégration les énergies renouvelable pour production d'électricité issue de solaire d'une capacité de 3000MW.

La troisième phase du période de 2021-2030 : production globale de 17475 MW pour une grande partie de solaire. (TAGREROUT Mohamed, 2021).voir Figure 2

**Figure 2** :programme de la transition énergétique horizon 2030



Source : <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lenergie>

Tableau 1-Les phases du programme national pour la production électricité propre :

Unité : MW	1 <sup>ère</sup> phase 2015-2020	2 <sup>ème</sup> 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 : <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>

D'après le tableau on voit qu'il y a un grand part de production d'électricité renouvelable avec des sources solaires et éolienne sa signifier que le potentiel de source de ce type d'énergie renouvelable dominer fortement par le solaire. Peut exploiter et encouragent les investisseurs.

Vu le graphe signifier qu'à l'horizon de 2030, Il peut réaliser environ 14000 MW à source PV (photovoltaïque), suivis par l'éolienne 4000 MW.

Pour réaliser les objectifs l'autorité publique à travers les ministères de l'énergie a engagé des incitations.

Sur le plan réglementaire, le ministère de l'énergie a procédé à l'adoption d'une série de mesures de soutien visant le développement des énergies renouvelables raccordées aux réseaux, à travers la mise en place d'un cadre juridique favorable et d'un Fonds National pour la Maitrise de l'Energie, pour les Energies Renouvelables et la cogénération, CAS n°302-131 (FNMEERC) qui est alimenté annuellement de 1% de la redevance pétrolière et du produit de certaines taxes (telle que 55% de la taxe sur les activités de torchage).

Le cadre juridique, mis en place en 2013, pendant la 1ère phase du lancement du programme national de développement des énergies renouvelables, était basé, notamment, sur le mécanisme des tarifs d'achat garantis (Feed-in Tarif), qui est de moins en moins pratiqué dans les pays développés.

Ce système garanti aux producteurs d'énergie renouvelable de bénéficier de tarifs leur octroyant une rentabilité raisonnable de leur investissement sur une durée d'éligibilité de 20 ans.

Les surcoûts engendrés par ces tarifs seront supportés par le FNMEERC au titre des coûts de diversification.

Dans ce cadre, le décret exécutif n°15-319, modifie et complète, fixant les modalités de fonctionnement du CAS 302-131 a été publié en décembre 2015.

Aussi, d'autres mesures incitatives sont prévues. Il s'agit de :

- Acquisition et mise à disposition des terrains éligibles à l'implantation de centrales EnR ;
- Accompagnement dans tout le processus d'acquisition des autorisations nécessaires ;
- Identification du potentiel de toutes les régions concernées par les EnR ;
- La construction de projet pilote dans chaque filière.
- Création d'organismes et de laboratoires d'homologation et de contrôle de la qualité et de la performance de composants, des équipements et procédés relatifs à la production d'électricité d'origine renouvelable et/ou aux systèmes de cogénération ;

- Accompagnement, par un plan de recrutement et de formation de techniciens, par les instituts de formation professionnelle et l'association des universités et organismes de recherche nationaux dans la recherche et la formation des ingénieurs. (<https://www.energy.gov.dz>)

## 8.Stratégie national pour développement Les énergies renouvelable :

### 8.1 Centre de développement des énergies renouvelables (CDER) :.(Abderrahmane, 2017)

Créé le 22 mars 1988, c'est un établissement publique à caractère scientifique et technologique, chargé de recherche et développement les énergies renouvelable ainsi que l'exploitation les énergies solaire, éolienne et géothermique. Le centre a trois unités de recherche :

- ☒ Unité de Développement des Equipements Solaires (UDES),
- ☒ Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables (URAER),
- ☒ Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URERMS).

### 8.2-Centre de recherche et de développement de l'électricité et de gaz (CREDEG) :

Filiale de sonelgaz, dispose laboratoire de recherche sur énergies photovoltaïque

### 8.3 Commission de régulation de l'électricité et du gaz CREG :

- Réalisation et contrôle du service public,
- Conseil auprès des pouvoirs publics en ce qui concerne le marché de l'électricité et du gaz
- Surveillance et contrôle du respect des lois et des règlements relatifs au marché de l'électricité et au marché national du gaz.

### 8.4Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergétique (CRTSE) :(TAGREROUT Mohamed, 2021)

Centre pour développer le semi-conducteur de conversion énergétique

## 9.Les réalisations (Algérie):

### PREMIERE PHASE :

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

#### 9.1 Centrale Hybride Solaire-Gaz de 150 MW



- **Localité** : HassiR'mel (Laghouat)
- **Capacité** : 150 MW
- **Technologie** : Système ISCC (IntegratesolarCombined Cycle), 120 MW cycle combiné, 30 MW Solaire Thermique (CSP parabolique)
  - Système HTF (Heat Transfert Fluide) 393°C ;
  - Système de poursuite du soleil (Trackeur) ;
- **Mise en service** : juillet 2011

## 9.2 Ferme Eolienne de 10MW de Kabertène (ADRAR)



- **Capacité** : 10,2 MW

- **Technologie** : Gamesa 850 KW (12 x 850 KW)
- **Mise en service** : juin 2014

### 9.3 Centrale Pilote Photovoltaïque d'Oued N'Chou 1,1 MWc(Ghardaïa)

- **Capacité** : 1 131 816 Wc ;
- **Technologie** : huit sous champs des quatre technologies (Monocristallin, polycristallin, amorphe et couche mince CdTe) montées sur des structures fixes et motorisées ;
- **Mise en service** : juin 2014.

#### DEUXIEME PHASE :

Wilaya	Localité	Capacité Installée (MW)	Mise en Service
ILLIZI	Djanet	03	19/02/2015
ADRAR	Adrar	20	28/10/2015
ADRAR	Kabertene	03	13/10/2015
TAMANRASSET	Tamanrass et	13	03/11/2015
TINDOUF	Tindouf	09	14/12/2015
ADRAR	Zaouiet.Ko unta	06	11/01/2016
ADRAR	Reggane	05	28/01/2016
ADRAR	Timimoun	09	07/02/2016
TAMANRASSET	In-Salah	05	11/02/2016
ADRAR	Aoulef	05	07/03/2016



**Capacité  
Installée**

Wilaya	Localité	(MW)	Mise en Service
LAGHOUAT	El Khnag (I)	20	08/04/2016
LAGHOUAT	El-Khnag (II)	40	26/04/2017
DJELFA	Ain-El-Ibel (I)	20	08/04/2016
DJELFA	Ain-El-Ibel (II)	33	06/04/2017
SOUK AHRAS	Oued El Keberit	15	24/04/2016
NAAMA	SedrateLeg hzal	20	03/05/2016
SAIDA	Ain- Skhouna	30	05/05/2016
SIDI-BEL-ABBES	Telagh	12	29/09/2016
EL BAYADH	Biodh Sidi Chikh	23	26/10/2016
M'SILA	Ain-El- Melh	20	26/01/2017
OUARGLA	El-Hdjira	30	16/02/2017
BATNA	Oued El-	02	16/01/2018

**Capacité  
Installée**

Wilaya	Localité	(MW)	Mise en Service
--------	----------	------	-----------------

---

Ma

L'Algérie a attendus de résultats d'investissement comme suite :

- gisement d'énergie environ de 38 milliard dollars
- diminution d'émission du CO2 d'environ de 193 million T.
- création de 500 000 d'emploi.

**Conclusion :**

L'Algérie à une potentiel des énergies renouvelables, pour la production d'électricité, notamment le solaire, éolienne et hydraulique. Pour la transition énergétique et garantir l'efficacité énergétique dans les trois secteurs importants à savoir bâtiment, industrie et le transport avec le plan national depuis 2011.Pour l'indépendance au ressources fossile le gouvernement doit accélérer de plus investir dans les énergies renouvelable notamment de secteur d'électricité de lever les barrière économique ,technique (ouvrir le marché d'investissement au étrangers),institutionnelle (adaptation des politiques d'incitation ) et socioculturelle (favoriser l'environnement avec la sobriété dans la consommation et l'utilisation d'énergie ).

**Bibliographie**

- Abderrahmane, G. (2017, 01 17). Maîtrise et optimisation de la gestion énergétique en Algérie. *thèse*. algérie.
- Adriaensen, L. (2019). Quel est l'impact de la transition énergétique sur l'économie européenne? france, Louvain School of Management: Université catholique de Louvain.
- BENAICHATA MALIKA, P. T. (2021). LE BIOGAZ SOURCE D'ENERGIE RENOUVELABLES Cas des déchets ménagers « biodéchet ». *International Journal of Scientific Research & Engineering Technology (IJSET)*, 15-19.
- Collard, F. (2015). LES ÉNERGIES RENOUVELABLES. *Courrier hebdomadaire du CRISP*, 5 à 72.

**Intégration des sources d'énergie renouvelables en Algérie, Réalisation et perspective.**

- Dahmoun, W. I. (2021). Energies renouvelables : l'un des pivots du développement durable en Algérie. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*, 46-68.
- Dalila, H. (2022). Les énergies renouvelables un paradigme de développement durable en Algérie. *Journall of Advanced Economiiic Research*, 620-636.
- DES, M. M. (s.d.). Consulté le 11 19, 2022, sur <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>
- Fadila, F. (2022). Potentiels et perspectives des énergies renouvelables en Algérie. *Revue Organisation & Travail*, 401-413.
- <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>. (s.d.). Consulté le 11 19, 2022, sur <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>.
- IRENA. (2022). *RAPPORT*. agence international des énergies renouvelables.
- Kouider SENOUCI, W. A. (2022). Energies renouvelables : Transition et perspectives cas d'Algérie. *journal elbachair économique*, 1032-1033.
- Naima, B.-B. (2016). Les énergies renouvelables et l'eau en Algérie. *Communication Science & technology*, 100-112.
- Naima, B.-B. (2017). Potentiel et développement des énergies renouvelables en Algérie. *Communication Science & technology vol 19*, 120-132.
- social, C. é. (2021). *La sécurité énergétique pour une énergie plus verte, plus résiliente et plus inclusive dans la région Asie-Pacifique*. Bangkok: Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique.
- TAGREROUT Mohamed, A. H. (2021). La transition énergétique en Algérie : comment préparer l'après pétrole à l'horizon 2030. *Journal of Economic Sciences Institute*, 1367-1382.