

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

Economic and political factors: What is the relationship with the energy transition in Algeria?

Bougueroua Mariem¹, Cherifi Asmaa²

¹ Laboratoire POIDEX, Université Abdelhamid Ibn Badis, FSECG. Mostaganem, meriem.bougueroua@univ-mosta.dz

² Laboratoire STRATEV, Université Abdelhamid Ibn Badis, FSECG. Mostaganem, asmaa.cherifi.etu@univ-mosta.dz

Reçu le :28/09/2024

Accepté le:21/11/2024

Publié le :25/12/2024

Abstract:

This paper investigates the correlation between economic conditions, policy instruments, and renewable electricity generation in Algeria over the period 1980-2021, using Principal Component Analysis. The research results show that effective governance is a key factor in developing renewable energy. However, there is no correlation between FDI flows and the expansion of green electricity during the study period.

Keywords: Economic Conditions; Political Factors; Green Electricity; Correlation; PCA.

Jel Classification Codes: O47, Q41, G34.

Résumé:

Cet article étudie la corrélation entre les conditions économiques, les indicateurs politiques et la production d'électricité renouvelable en Algérie durant la période 1980-2021, en utilisant l'Analyse en Composantes Principales. Les résultats de la recherche montrent qu'une gouvernance efficace est un facteur clé dans le développement des énergies renouvelables. Cependant, les flux d'IDE ne montrent aucune corrélation avec le développement de l'électricité verte durant la période étudiée.

Mots clés: Conditions Economiques; Facteurs politiques; Electricité verte; Corrélation ; ACP.

Jel Classification Codes: O47, Q41, G34.

Auteur correspondant: BOUGUEROUA Mariem, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem. **Email:** meriem.bougueroua@univ-mosta.dz

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

1. Introduction:

En raison de la disponibilité restreinte des combustibles fossiles, de la hausse des prix mondiaux de ces ressources et de l'aggravation des conséquences environnementales, le passage aux énergies renouvelables s'impose comme un moteur de croissance durable et un levier pour réduire la dépendance aux importations. Cela permet aux pays de diversifier leurs économies et de se prémunir contre les fluctuations incertaines des prix du pétrole (Belbiodh & Benharat, 2020 ; Strielkowski et al., 2021). Selon l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA, 2022), 176 pays avaient adopté au moins une catégorie d'énergie renouvelable au milieu de l'année 2022. Les sources d'énergie comme la bioénergie, l'hydroélectricité, la géothermie, l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie des océans (marées et vagues) sont des sources durables car elles se renouvellent naturellement, empêchant ainsi l'épuisement des ressources de la Terre (Ziad & Bougueroua, 2020; Tayeb & Bougueroua, 2021).

L'Agence internationale pour les énergies renouvelables estime que 90 % de la production mondiale d'électricité peut être générée à partir de sources d'énergie renouvelables d'ici à 2050. D'autant plus qu'actuellement, les énergies renouvelables constituent la source d'énergie la moins coûteuse dans la plupart des régions du monde. Par exemple, Entre 2010 et 2020, le prix de l'électricité solaire photovoltaïque a chuté de 89 %. Les coûts de l'énergie éolienne terrestre et offshore ont été réduits de 69 % et 59 % respectivement (IRENA, 2023). Le tableau (1) présente le coût actualisé de l'électricité (LCOE) pour chaque source d'énergie renouvelable.

Tableau N°1. Tendances du coût nivelé de l'électricité par source d'énergie

Sources d'Énergie Renouvelables	2010	2022	Variation(%)
Bioénergie	0.082	0.061	-25%
Géothermie	0.053	0.056	6%
Hydroélectricité	0.042	0.061	47%
Solaire Photovoltaïque (PV)	0.445	0.049	-89%
Énergie Solaire à Concentration (ESC)	0.380	0.118	-69%
Éolien terrestre	0.107	0.033	-69%
Éolien en mer	0.197	0.081	-59%

Source: (IRENA, 2023)

À la fin de 2023, la capacité mondiale d'énergie renouvelable a atteint 3 870 GW. L'énergie solaire, avec 1 419 GW (37 %), représentait la plus grande part de cette capacité. L'éolien et l'hydroélectricité ont fourni la majorité du reste, avec des capacités respectives de 1 268 GW (33 %) et 1 017 GW (26 %). Les autres sources renouvelables comprenaient 150 GW de bioénergie, 15 GW de géothermie et 0,5 GW d'énergie marine (IRENA, 2024). Dans la même année, la capacité des énergies renouvelables a augmenté de 473 GW (+13,9 %). L'énergie solaire a connu une croissance significative de 346 GW (+32,2 %), continuant de mener l'expansion. L'énergie éolienne a suivi avec une hausse de 116 GW (+12,9 %). La production de bioénergie a progressé de 4,4 GW (+3,0 %), tandis que la capacité hydroélectrique renouvelable a augmenté de 7,0 GW (+0,6 %). Enfin, l'énergie géothermique a enregistré une légère augmentation de 0,2 GW.

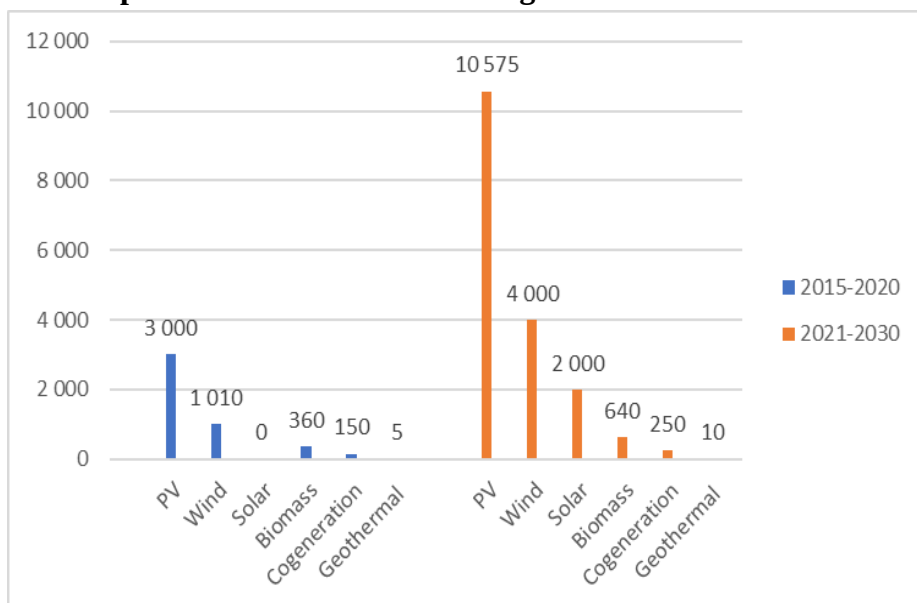
Afin de diminuer sa dépendance aux combustibles fossiles, notamment le pétrole et le gaz, et d'abaisser les émissions de CO₂, l'Algérie se tourne de plus en plus vers le développement des énergies renouvelables (Berriche & Bougueroua, 2014). Quant au potentiel d'énergie renouvelable, l'Algérie dispose d'un grand potentiel dans le domaine de l'énergie solaire. Avec un ensoleillement annuel moyen de 3000 heures, atteignant 3500 heures dans les hauts plateaux et le désert du Sahara qui compose 86% du territoire, sa puissance solaire est estimée à 1700 KWh/m²/an au nord et 2650 KWh/m²/an au sud (Bouraiou et al., 2020), ce qui correspond à une capacité 8 fois supérieure aux réserves de gaz naturel du pays, et aux plus grands champs solaires du monde (Tagrerout & Atmania, 2021). On estime qu'un vingtième seulement de la surface du Sahara recouverte de panneaux solaires pourrait alimenter toute la planète en électricité (Bélaïd & Youssef, 2017). Le potentiel éolien est relativement modéré, avec des vitesses variant entre 2 et 6 m/s (Stambouli et al., 2012). Ce potentiel énergétique est particulièrement adapté au pompage de l'eau dans les hauts plateaux, mais demeure limité pour les grands projets commerciaux. On évalue que la biomasse a un potentiel de 1,33 Mtep/an, ce qui inclut le recyclage des déchets générés par les activités humaines. Comme démontré par la géothermie a de meilleures perspectives avec 200 sources chaudes

***Facteurs économiques et politiques :
Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?***

répertoriées. Le secteur hydraulique comprend 103 sites de barrage identifiés, avec plus de 50 barrages actuellement opérationnels. Malgré un volume total d'eau important estimé à 65 milliards de m³ sur le territoire algérien, le pays n'en tire qu'un bénéfice minime en raison de facteurs tels que la distribution concentrée dans des zones spécifiques, les taux d'évaporation élevés et le ruissellement rapide vers la mer (Tagrerout & Atmania, 2021).

Le Programme D'énergie Renouvelable et D'efficacité Énergétique (PNEREE) a été adopté par le gouvernement en février 2011. Il a pour but d'installer 12 000 MW de capacité de génération d'électricité issue de sources d'énergie renouvelables d'ici 2030, afin de répondre à 40 % de la demande intérieure. (37 % solaire, 3 % éolien), et 10 000 MW supplémentaires pour l'exportation sous certaines conditions, notamment l'accès au marché européen et à des sources de financement externes. Produire une telle quantité d'énergie renouvelable impliquerait une économie de plus de 300 milliards de m³ de gaz naturel, soit huit fois la consommation du pays en 2014. Le PNEREE a pour objectif principal d'augmenter la part des énergies renouvelables dans la production totale d'électricité à environ 27 % d'ici 2030. Deux séries d'objectifs ont été établies pour ce programme, la première étant la promotion des sources d'énergie renouvelables, tandis que la seconde comprend l'efficacité énergétique. Ces objectifs seront mis en œuvre sur deux périodes (2015-2020 et 2021-2030), ce qui encouragera considérablement les investissements dans toutes les sources d'énergie renouvelables (Figure N°1).

Figure N°1 : Objectifs en matière d'énergies renouvelables pour la production d'électricité en Algérie à l'horizon 2030



Source : Réalisé par les auteurs à partir des données du MEM.

D'après les dernières données de l'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2024), le gaz naturel était la principale source de production d'électricité en Algérie en 2021, représentant 99 % de la production totale. En 2000, la production d'électricité algérienne à partir du gaz naturel était de 24,585 GWh, qui est passée à 81,415 GWh en 2021, marquant une augmentation de 231,11%. Pendant ce temps, la production d'électricité à partir du pétrole a constamment diminué, passant de 775 GWh en 2000 à 311 GWh en 2021, soit une baisse de 59,87%. Il y a un manque total de diversification, avec pratiquement aucune contribution des sources d'énergie renouvelables telles que l'hydroélectricité, l'énergie solaire ou l'énergie éolienne (Tableau N°2).

**Facteurs économiques et politiques :
Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?**

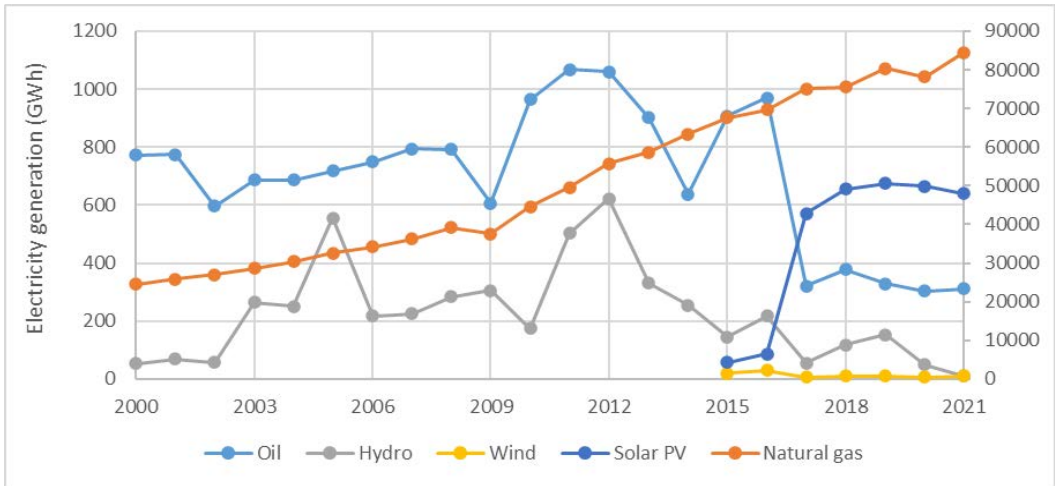
**Tableau N°2 : Production d'énergie renouvelable et conventionnelle
(1980-2020)**

Production Nationale	Hydro	Éolien Solaire	Turbine à vapeur	Turbine à Gaz	Cycle Combiné	Diesel	Totale
1980	251	-	3621	2223	-	125	6220
1990	135	-	8397	6704	-	216	15452
2010	173	-	9692	19564	15341	403	45173
2020	50	673	4496	29315	39027	277	73838

Source : Réalisé par les auteurs à partir des données de l'AIE (AIE, 2024)

La figure suivante (Figure n°2) illustre que la contribution des énergies renouvelables à la production d'électricité en Algérie a été insignifiante au cours des 20 dernières années. Cela indique que l'Algérie n'a pas encore saisi l'opportunité d'exploiter son abondant potentiel en matière d'énergies renouvelables.

Figure N°2. Évolution des sources de génération d'électricité en Algérie



Source: Réalisé par les auteurs à partir des données de l'AIE (AIE, 2024).

Malgré son important potentiel en matière d'énergie solaire et éolienne, le secteur des énergies renouvelables en Algérie n'a pas progressé aussi rapidement que prévu. Cette lenteur soulève des questions essentielles quant à l'influence des politiques gouvernementales et des facteurs

économiques sur le développement des énergies renouvelables dans le pays. Les politiques et les conditions économiques existantes peuvent soit faciliter, soit entraver la croissance des initiatives en matière d'énergies renouvelables. Par exemple, les cadres réglementaires, les incitations financières et les subventions peuvent avoir un impact significatif sur les décisions d'investissement et la mise en œuvre des projets d'énergie renouvelable. En outre, l'environnement économique général, y compris des facteurs tels que la stabilité du marché, la disponibilité des financements et les relations économiques internationales, joue un rôle essentiel dans le façonnement du paysage des énergies renouvelables.

À notre connaissance, il n'existe pas d'études antérieures examinant la relation entre la mise en œuvre des énergies renouvelables (l'électricité verte) et les facteurs économiques et politiques en Algérie. A cet effet, cette étude cherche à **Analyser la corrélation entre les facteurs politiques et les facteurs économiques susceptibles d'influencer le développement et la production d'électricité renouvelable en Algérie ?**

En effet, la compréhension de cette dynamique offre des indications précieuses sur les interactions entre les facteurs économiques, politiques et environnementaux. Cette compréhension permet aux décideurs et aux acteurs concernés de concevoir des stratégies visant à favoriser la croissance et la durabilité des énergies renouvelables dans le pays.

2. Revue de la littérature

Plusieurs études récentes ont examiné la relation entre les conditions économiques (prix du pétrole, croissance économique, investissements directs étrangers) et l'implémentation des énergies renouvelables. La positive relation entre les prix du pétrole et la production d'énergie renouvelable a été soulignée dans de nombreuses études. Par exemple, Omri et al. (2015) ont étudié les facteurs influençant la consommation d'énergie renouvelable en utilisant un panel de 64 pays. Ils ont constaté une corrélation modeste entre l'utilisation des énergies renouvelables et les prix réels du pétrole, Une hausse de 1 % des prix réels du pétrole provoque une augmentation d'environ 0,01 % de l'utilisation d'énergies renouvelables. Cela suggère que les énergies renouvelables agissent comme un

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

complément plutôt que comme un substitut parfait au pétrole brut, en particulier à court terme.

En outre, Lee et Huh (2017) ont examiné si les prix internationaux du pétrole servaient de catalyseur potentiel pour l'adoption des énergies renouvelables. Ils ont également anticipé l'impact des instruments politiques et des prix du pétrole sur la mise en place des énergies renouvelables dans le secteur électrique à travers différents scénarios. Leurs conclusions révèlent que des prix internationaux du pétrole plus élevés correspondent à des taux accrus d'adoption des énergies renouvelables.

Comme le soulignent d'autres études, il existe une corrélation positive entre la croissance économique et le développement des énergies renouvelables. Par exemple, Bamati et Raoofi (2020), en utilisant la méthode d'estimation des données de panel par moindres carrés généralisés (GLS), ont démontré que le PIB par habitant a un impact positif sur la production d'énergie renouvelable par habitant dans les pays développés et en développement. De même, les conclusions de Zeb et al. (2014) utilisant le groupe de panel Fully Modified OLS (FMOLS) indiquent que le PIB et la pauvreté influencent positivement la production d'énergie renouvelable dans certains pays de l'ASACR, sur la période allant de 1975 à 2010. Notamment, Chang et al. (2009) ont montré que les nations à forte croissance économique peuvent réagir aux prix élevés de l'énergie en augmentant leur utilisation des énergies renouvelables, tandis que les nations à faible croissance sont souvent indifférentes aux changements des prix de l'énergie en ce qui concerne leur utilisation des énergies renouvelables.

Néanmoins, des études récentes ont examiné l'impact de l'investissement direct étranger (IDE) sur l'exploitation des énergies renouvelables, comme les résultats de (Shahzadi et al. 2023) qui indiquent que l'IDE, la croissance économique, et l'innovation technologique influencent positivement la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dans les pays en développement. Contrairement aux résultats de (Koşaroğlu et Kaya 2023) qui concluent qu'il n'y a pas de

relation de cointégration observée entre IDE, la consommation d'énergie renouvelable (ER) et le PIB en Turquie. En outre, au Bangladesh, les entrées d'IDE entraînent une augmentation des émissions de CO₂, tout en décourageant la consommation d'énergies renouvelables (Elheddad et al. 2022).

Cependant, de nombreux chercheurs ont étudié l'impact des choix politiques sur le développement des énergies renouvelables, le consensus étant que les politiques jouent un rôle crucial dans la formation des marchés des énergies renouvelables. Par exemple, Cherifi et al. (2024) ont démontré une forte association positive entre l'utilisation des énergies renouvelables et les priorités politiques d'un pays. Uzar (2020) a conclu que la qualité institutionnelle a un impact favorable à long terme sur l'utilisation des énergies renouvelables. Certaines études indiquent qu'une politique unique est insuffisante et qu'il est nécessaire de rassembler des politiques et des outils complémentaires. Yoon & Sim (2015) ont observé que l'utilisation d'une variété de politiques est cruciale pour encourager le développement des énergies renouvelables.

En outre, il a été suggéré que les politiques gouvernementales axées sur l'investissement pourraient être plus efficaces que celles basées sur la production, mais les deux pourraient se compléter pour favoriser un marché durable des micro-réseaux d'énergie renouvelable (Wang et al., 2020). Yang et al. (2019) ont formulé trois recommandations principales : premièrement, les subventions gouvernementales ont un effet de seuil positif sur les investissements dans les énergies renouvelables en Chine, en particulier lorsque l'intensité de la consommation d'énergie et le crédit bancaire sont élevés, et que le niveau de développement économique est inférieur au seuil. Deuxièmement, les subventions monétaires et les politiques d'incitation fiscale peuvent toutes deux stimuler les investissements dans les énergies renouvelables, les incitations fiscales ayant un impact plus important. Enfin, les subventions publiques sont essentielles pour soutenir le développement des entreprises moyennes, petites et microentreprises du secteur des énergies renouvelables.

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

3. Données de l'étude

La variable dépendante de cette étude est la production d'électricité renouvelable (ELR) mesurée en GWh pour l'Algérie. Cette variable englobe la production d'énergie hydroélectrique, solaire et éolienne en Algérie. Les données REG proviennent du ministère de l'énergie et des mines (MEM) et s'étendent de 1980 à 2021.

Les variables indépendantes utilisées dans cette étude comprennent le prix du pétrole (PP, mesuré en dollars US par baril), le produit intérieur par habitant (PIBh, exprimé en dollars US constants de 2010), l'investissement direct étranger (IDE, % du PIB). Ces variables (PP, PIBh, IDE) sont collectées à partir des indicateurs de la Banque mondiale au cours de la période 1980-2021 et représentent les facteurs économiques.

Les variables politiques de cette étude, sont les six indicateurs de gouvernance à savoir : Vote Et Responsabilité « VR », Stabilité Politique et Absence De Violence « SP », Efficacité du Gouvernement « EG », Qualité de la Réglementation « QR », Qualité des Lois « QL », Contrôle de la Corruption « CC ». Ces indicateurs sont disponibles sur le site web www.govindicators.org et représentent les facteurs politiques de notre étude.

3.1 Statistiques descriptives des variables de l'étude

En guise d'étape initiale, il convient d'effectuer une série de tests statistiques sur les variables de l'étude, parmi lesquels les plus significatifs sont la moyenne, les valeurs maximales et minimales, ainsi que les écarts-types, et les résultats figurent dans le tableau suivant:

Tableau N°3. Analyse descriptives des variables de l'étude

	ELR	PIBh	PP	IDE	EG	CC	QL	QR	SP	VR
Mean	329.11	3698.64	56.882	1.072	-0.632	-0.655	-0.8484	-0.9326	-1.2888	-0.9988
Median	259.50	3842.82	54.356	0.981	-0.570	-0.630	-0.7850	-0.9900	-1.2000	-1.0050
Max	845.00	4224.03	111.66	2.039	-0.470	-0.470	-0.5900	-0.3800	-0.8400	-0.7200
Min	21.000	2884.12	12.715	0.511	-1.090	-0.940	-1.2200	-1.3000	-1.8800	-1.2400
Std.Dev.	254.12	441.089	31.038	0.459	0.174	0.140	0.1879	0.30056	0.3115	0.1319

Source: Résultats de EViews 10

La chose la plus pertinente que l'on peut observer dans le tableau ci-dessus est que le Produit Intérieur Brut par habitant (PIBh) est responsable de la dispersion de la communauté parce qu'il a l'écart-type le plus élevé de 441.089, et que les indicateurs de la gouvernance, en particulier (VR) est responsable de la centralisation de la communauté, affichant l'écart-type le plus bas de 0,1319.

4. Analyse de la corrélation entre les variables de l'étude

Dans le contexte de cette étude, l'ACP a été utilisée pour analyser les corrélations entre les différents facteurs influençant le développement et la production d'électricité renouvelable en Algérie.

Afin d'analyser la corrélation entre les variables de l'étude, c'est-à-dire entre la variable dépendante, qui est la production de l'électricité renouvelable et les autres variables explicatives, représentantes des facteurs économiques et politique, nous allons d'abord présenter les résultats des deux tests de sphéricité à savoir, test KMO et le test de Bartlett.

4.1 Tests de sphéricité pour l'ACP

Le test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) permet d'évaluer l'adéquation de l'échantillon pour une analyse factorielle. Un indice KMO proche de 1 indique que les corrélations entre les variables sont suffisamment fortes pour justifier une analyse factorielle, tandis qu'un indice faible suggère que d'autres méthodes d'analyse pourraient être plus appropriées.

Le test de Bartlett est employé pour déterminer si la matrice de corrélation des variables diffère de manière significative d'une matrice identité. Une matrice identité est une matrice diagonale où tous les éléments de la diagonale principale valent 1, tandis que tous les autres éléments sont zéro. Cela signifie que si la matrice de corrélation est proche d'une matrice identité, les variables sont peu corrélées entre elles.

Le test de Bartlett permet donc de vérifier si l'hypothèse d'une analyse factorielle est justifiée. En effet, si les variables sont faiblement corrélées, il est peu probable de pouvoir identifier des facteurs communs qui expliquent une part importante de leur variance.

Les hypothèses de ce test sont formulées comme suit :

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

Ho: Il n'y a pas de corrélation significative entre les variables étudiées

H1: Il existe une corrélation significative entre les variables étudiées

Les résultats des tests précédents figurent dans le Tableau ci-dessous.

Tableau N°4. Résultats des Tests de sphéricité de KMO et Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin.	0.787
Test de Bartlett	
Khi² (Valeur observée)	211.496
Khi² (Valeur critique)	61.656
DDL	45
Valeur-P	< 0.0001
Alpha	0.5

Source : Résultats de SPSS 21

Nous constatons d'après le Tableau N°4 que les conditions de réalisation de la méthode ACP sont réunies, puisque les résultats du test KMO (0.787) est supérieure au seuil (0.50), et que la taille de l'échantillon est suffisante pour cette étude. Quant au test de Bartlett, il indique le rejet de l'hypothèse nulle (Ho) puisque la valeur de probabilité de ce test (0.0001) est inférieure à 5%, et la valeur de Khi calculée (211.496) est supérieure à la valeur critique (61.656). Il en découle que la matrice de corrélation n'est pas une matrice identité. Ainsi, les conditions nécessaires à la réalisation des analyses en composantes principales sont satisfaites.

4.2 Matrice des coefficients de corrélation

Le but de l'analyse de corrélation entre les variables examinés est de mettre en lumière la nature de la relation entre la variable expliquée (ELR) et les variables explicatives (PIBh, PP, IDE, EG, QR, QL, CC, VR et SP). Le tableau suivant (Tableau N°5) affiche la matrice des coefficients de corrélation de Pearson entre les variables de l'étude pour la période allant de 1980 à 2021. Les coefficients de corrélation de Pearson se situent entre -1 et 1. Une valeur proche de 1 indique une corrélation positive forte, une valeur

proche de -1 indique une corrélation négative forte, et une valeur proche de 0 indique une absence de corrélation.

Tableau N°5. La matrice des coefficients de corrélation

	ELR	PIBh	PP	IDE	VR	SP	EG	QR	QL	CC
ELR	1.000									
PIBh	0.708	1.000								
PP	0.488	0.741	1.000							
IDE	-0.072	0.031	0.007	1.000						
VR	0.343	0.705	0.527	0.093	1.000					
SP	0.753	0.842	0.548	-0.016	0.632	1.000				
EG	0.568	0.863	0.628	0.300	0.737	0.711	1.000			
QR	-0.561	-0.617	-0.523	0.307	-0.076	-0.445	-0.294	1.000		
QL	0.429	0.652	0.515	0.372	0.640	0.498	0.862	-0.32	1.000	
CC	0.479	0.645	0.730	-0.053	0.558	0.530	0.580	-0.356	0.487	1.000

Source : Résultat de SPSS 21

Les résultats de la matrice des corrélations montrent qu'il existe une corrélation positive entre la production de l'électricité renouvelable (ELR) et les autres variables de l'étude. On note également que la plus petite valeur du coefficient de corrélation est la variable Investissement Direct Étranger (IDE) avec une valeur négative voire nulle (-0.072), alors que la plus grande valeur du coefficient de corrélation est la variable Stabilité Politique (SP) avec une valeur de 0.753. Quant aux autres variables, d'après la matrice, nous constatons qu'il existe une forte relation positive entre le Produit Intérieur Brute par habitant (PIBh) et ELR avec une valeur de (0,708). Il existe également une corrélation positive moyenne entre Efficacité du Gouvernement (EG), Contrôle de Corruption (CC), Qualité des Lois (QL), Prix de pétrole (PP) et ELR avec respectivement 0.568, 0.429, 0.479, 0.488.

Concernant la variable Qualité de la réglementation (QR), il existe une corrélation négative moyenne entre cette variable et la production de l'électricité renouvelable (ELR) de (-0.561).

***Facteurs économiques et politiques :
Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?***

4.3 Représentation graphique des variables

L'analyse en composantes principales (ACP) vise à simplifier des ensembles de données complexes en les projetant dans un espace de dimension réduite. Le tableau des coordonnées des variables aux axes principaux permet de visualiser la position de chaque variable par rapport aux composantes principales, et ainsi d'interpréter le sens de chaque composante. Par exemple, les variables fortement corrélées avec la première composante principale peuvent être considérées comme des indicateurs d'un même phénomène. Le tableau suivant présente les coordonnées des variables de notre étude aux axes principaux :

Tableau N°6. Matrice des composantes

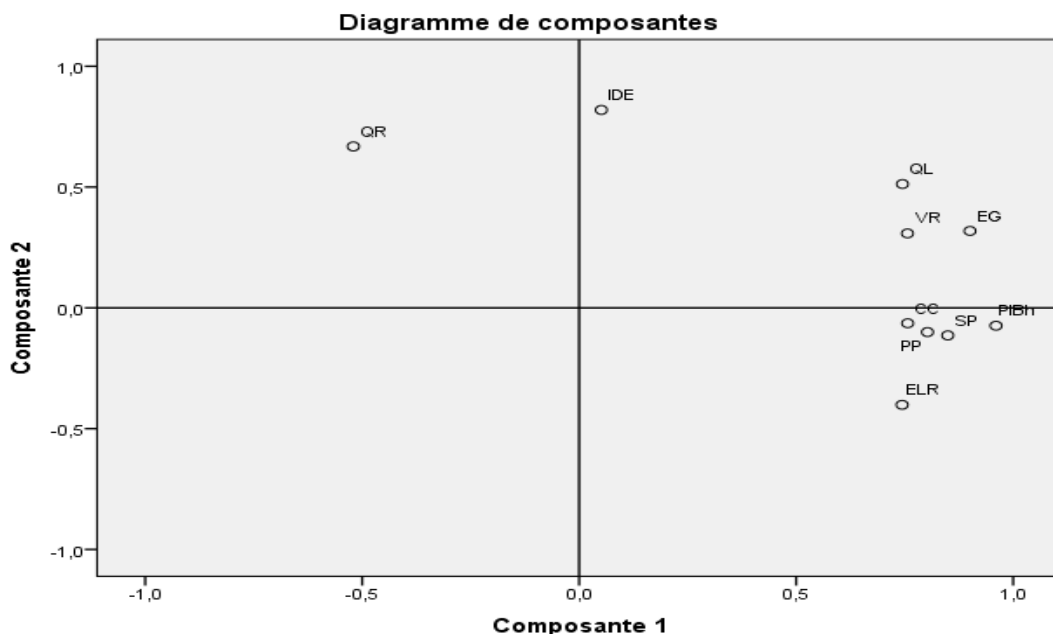
	F1	F2
ELR	0.744	-0.401
PIBh	0.960	-0.074
PP	0.802	-0.100
IDE	0.051	0.819
VR	0.756	0.308
SP	0.849	-0.114
EG	0.901	0.318
QR	-0.520	0.668
QL	0.745	0.512
CC	0.757	-0.064

Source : Résultats de SPSS 21

L'analyse en composantes principales a permis de réduire la dimensionnalité des données en retenant les deux premiers axes factoriels. Ces deux axes expliquent conjointement 73,96% de la variance totale, avec

respectivement 56,26% pour l'axe F1 et 17,69% pour l'axe F2 (Voir Annexe 1). Ce taux d'explication étant jugé satisfaisant, il est possible d'interpréter les résultats en se concentrant sur ces deux dimensions principales.

Figure N°3. Représentation graphique des variables de l'étude



Source: Résultats de SPSS 21

D'après la Figure 3 et le Tableau 7, nous pouvons déduire que le premier axe factoriel (horizontal) est fortement corrélé positivement avec la plupart des variables. La variable PIBh présente la corrélation positive la plus élevée (0,960), suivie par la variable EG (0,901), puis, la variable SP (0,849), ensuite, la variable PP (0,802), la variable de CC (0,757), et la variable VR (0,756), enfin, la variable QL (0,745).

En revanche, IDE et QR présentent des corrélations plus faibles avec cet axe. Le deuxième axe factoriel (vertical), bien que moins important en termes de variance expliquée (15,47%), est fortement corrélé positivement avec IDE (0,819) et QR (0,668).

***Facteurs économiques et politiques :
Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?***

5. Discussion des Résultats

Les résultats de notre analyse révèlent des liens intéressants entre les variables économiques et les variables politiques choisies dans cette étude et la production d'électricité renouvelable. Ils montrent que :

- La croissance économique, mesurée par le PIBh, exerce une influence positive sur le développement des énergies renouvelables en Algérie. Cette relation peut s'expliquer par une capacité accrue à investir, une demande énergétique en croissance et une prise de conscience accrue des enjeux environnementaux.
- La corrélation positive observée entre le prix du pétrole (PP) et la production d'électricité renouvelable (ELR) suggère que l'augmentation des coûts des énergies fossiles peut constituer un incitant à la transition énergétique. Cependant, cette relation est complexe et dépend de nombreux autres facteurs, tels que les politiques publiques en matière d'énergies renouvelables, les coûts d'investissement et les progrès technologiques.
- La corrélation négative très faible observée entre les IDE et l'ELR suggère que les investissements étrangers ne sont pas systématiquement orientés vers le secteur des énergies renouvelables en Algérie. Ceci peut s'expliquer par la richesse en ressources fossiles du pays, qui attire une grande partie des IDE, ainsi que par des politiques publiques qui peuvent favoriser certains secteurs par rapport à d'autres. Pour attirer davantage d'IDE dans le secteur des énergies renouvelables, il est nécessaire de mettre en place un cadre réglementaire stable et attractif, ainsi que des mesures incitatives spécifiques.
- Un environnement politique stable est un facteur déterminant pour le développement des énergies renouvelables. La stabilité politique (SP) renforce la confiance des investisseurs, tant nationaux qu'internationaux, en réduisant les risques perçus liés aux investissements à long terme. En effet, un climat politique stable favorise la prévisibilité des politiques publiques, réduit les coûts de transaction et améliore l'accès au financement.

- La corrélation négative moyenne observée entre la qualité de la réglementation (QR) et la production d'électricité renouvelable (ELR) suggère que des réglementations trop strictes ou mal conçues peuvent constituer un frein au développement de ce secteur. En effet, un cadre réglementaire inapproprié peut augmenter les coûts d'investissement, ralentir les processus d'autorisation et créer un climat d'insécurité juridique.
- Des gouvernements efficaces (EG) jouent un rôle moteur dans le développement des énergies renouvelables en formulant des politiques énergétiques ambitieuses et en créant un environnement propice à l'investissement. Ces politiques doivent inclure des objectifs quantifiés, des mesures incitatives, un cadre réglementaire stable et une collaboration avec les acteurs privés. Une vision à long terme est essentielle pour assurer la réussite de cette transition énergétique.
- Un contrôle rigoureux de la corruption (CC) assure que les fonds destinés aux projets d'énergie renouvelable sont utilisés de manière transparente et responsable. Cela réduit les risques de détournement de fonds et de mauvaise gestion.
- Des lois bien conçues et appliquées (QL) de manière cohérente créent un cadre réglementaire favorable pour les énergies renouvelables. Ce cadre doit inclure des incitations financières diversifiées, des procédures administratives simplifiées, une participation active des acteurs locaux et un soutien à la recherche et au développement.

6. Conclusion et implications

À travers cette étude, nous avons essayé d'analyser les corrélations entre le facteurs économiques (prix du pétrole, PIB par habitant, investissement direct étranger) et des indicateurs de gouvernance (vote et responsabilité, stabilité politique, efficacité du gouvernement, qualité de la réglementation, qualité des lois, contrôle de la corruption) sur la production d'électricité renouvelable en Algérie, sur la période 1980-2021. Cette étude représente une contribution originale à la littérature existante en analysant les spécificités d'un pays fortement dépendant des hydrocarbures et en

Facteurs économiques et politiques : Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?

essayant d'identifier les variables économiques et de gouvernance susceptibles d'impacter la production d'électricité renouvelable.

Les résultats de l'analyse montrent clairement qu'une gouvernance efficace est un élément crucial dans le développement des énergies renouvelables. La stabilité politique, la qualité de la réglementation et l'efficacité gouvernementale ont été identifiées comme des moteurs de l'accroissement de la production d'énergie renouvelable. Également, une lutte ferme contre la corruption ainsi que la mise en place d'un cadre juridique solide sont des conditions préalables essentielles pour attirer des investissements directs étrangers dans le secteur de l'énergie verte.

Cette étude montre également que les conditions macroéconomiques, notamment le prix du pétrole et le PIB par habitant, ont une relation significative avec la transition énergétique en Algérie. Cependant, elle suggère que les flux d'IDE ne sont pas nécessairement orientés vers le développement des énergies renouvelables, mais plutôt vers d'autres secteurs plus traditionnellement attractifs, notamment celui des énergies fossiles.

Enfin, cette étude apporte une contribution significative à la compréhension des interactions complexes entre les dynamiques économiques et politiques et le développement des énergies renouvelables en Algérie. Les résultats obtenus peuvent servir de référence pour les décideurs politiques en quête de stratégies efficaces pour encourager une transition énergétique durable tout en assurant la stabilité économique et sociale.

7. Liste Bibliographique

- 1) BAMATI, N., RAOOFI, A., (2020). Development level and the impact of technological factor on renewable energy production. *Renewable Energy* 151, 946–955. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.11.098>
- 2) BÉLAÏD, F., YOUSSEF, M., (2017). Environmental degradation, renewable and non-renewable electricity consumption, and

economic growth: Assessing the evidence from Algeria. *Energy Policy* 102, 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.012>

3) Belbiodh K., & Benharat H. (2020). The relationship between CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Germany using Vector Autoregressive Regression (VAR) technique during 1970-2017[in Arabic]. *Journal of Strategy and Development*, 10(5), 132-152. <https://asjp.cerist.dz/en/article/130469>

4) Berriche, W., & Bougueroua, M. (2014). Etude de la relation entre l'efficacité énergétique et la croissance économique dans les pays MENA. *Revue Les Cahiers du POIDEX*, 3(1), 35-44. <https://asjp.cerist.dz/en/article/140957>

5) BOURAIYOU, A., NECAIBIA, A., BOUTASSETA, N., MEKHILEF, S., DABOU, R., ZIANE, A., SAHOUEANE, N., ATTOUI, I., MOSTEFAOUI, M., TOUABA, O., (2020). Status of renewable energy potential and utilization in Algeria. *Journal of Cleaner Production* 246, 119011. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119011>

6) Cherifi, A., Bougueroua, M., & Amri, F. (2024). The Impact of Economic Conditions and Policy Decisions on Renewable Electricity Deployment in Algeria (1980-2021). *Management & Economics Research Journal*, 6(2), 419-446. <https://asjp.cerist.dz/en/downArticle/615/6/2/247051>

7) CHANG, T-H, HUANG, C-M., LEE, M-C., (2009). Threshold Effect of the Economic Growth Rate on the Renewable Energy Development from a Change in Energy Price: Evidence from OECD Countries. *Energy Policy* 37(12): 5796–5802. [doi:10.1016/j.enpol.2009.08.049](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.08.049).

8) ELHEDDAD, M., ALFAR, A- J.K. HALOUB, k., SHARMA, N., GOMES, P., (2022). The Impact of Foreign Direct Investment (FDI) on Renewable and Non-Renewable Energy in Bangladesh: Does the Global Climate Change Emergencies Required? *International Journal of Emergency Services* 11(3): 409–421. [doi:10.1108/IJES-12-2021-0083](https://doi.org/10.1108/IJES-12-2021-0083).

9) KOŞAROĞLU, Ş-M., KAYA, H-B., (2023). Analysis Of The Relationship Between Renewable Energy And Foreign Direct Investments For Turkey. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* 6(2): 52–56. [doi:10.30711/utead.1202239](https://doi.org/10.30711/utead.1202239).

10) LEE, C.-Y., HUH, S.-Y., (2017). Forecasting the diffusion of renewable electricity considering the impact of policy and oil prices: The

**Facteurs économiques et politiques :
Quelle relation avec la transition énergétique en Algérie ?**

case of South Korea. *Applied Energy* 197, 29–39.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.03.124>

11) OMRI, A., DALY, S., NGUYEN, D.K., (2015). A robust analysis of the relationship between renewable energy consumption and its main drivers. *Applied Economics* 47, 2913–2923.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1011312>

12) SHAHZADI, H-N, ALI, M., GHAFOR, R-K., RAHMAN, S-UR., (2023). Does Innovation and Foreign Direct Investment Affect Renewable Energy Consumption? Evidence from Developing Countries. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences* 11(2): 908–16.
[doi:10.52131/pjhss.2023.1102.0402](https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.1102.0402).

13) STAMBOULI, A. BOUDGHENE., (2011). Promotion of Renewable Energies in Algeria: Strategies and Perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15(2): 1169–81.
[doi:10.1016/j.rser.2010.11.017](https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.017).

14) STRIELKOWSKI, W., CIVÍN, L., TARKHANOVA, E., TVARONAVIČIENĖ, M., PETRENKO, Y., (2021). Renewable Energy in the Sustainable Development of Electrical Power Sector: A Review. *Energies* 14, 8240. <https://doi.org/10.3390/en14248240>

15) TAGREROUT, M., ATMANIA, H., (2021). Le mix énergétique : un outil de la sécurité énergétique en Algérie. *Recherches Economiques* 16(1): 228–43.

16) Tayeb S., & Bougueroua M. (2021). The potential of solar energy for power generation in Algeria [in Arabic]. *Revue Les Cahiers du POIDEX*, 10(1), 19-33. <https://asjp.cerist.dz/en/article/157090>

17) UZAR, U., (2020). Political economy of renewable energy: Does institutional quality make a difference in renewable energy consumption? *Renewable Energy* 155, 591–603.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.172>

18) WANG, R., HSU, S.-C., ZHENG, S., CHEN, J.-H., LI, X.I., (2020). Renewable energy microgrids: Economic evaluation and decision making for government policies to contribute to affordable and clean energy. *Applied Energy* 274, 115287.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115287>

19) YANG, X., HE, L., XIA, Y., CHEN, Y., (2019). Effect of government subsidies on renewable energy investments: The threshold

- effect. *Energy Policy* 132, 156–166.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.039>
- 20) YOON, J.-H., SIM, K., (2015). Why is South Korea’s renewable energy policy failing? A qualitative evaluation. *Energy Policy* 86, 369–379.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.07.020>
- 21) ZEB, R., SALAR, L., AWAN, U., ZAMAN, K., SHAHBAZ, M., (2014). Causal links between renewable energy, environmental degradation and economic growth in selected SAARC countries: Progress towards green economy. *Renewable Energy* 71, 123–132.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.05.012>
- 22) Ziad M., & Bougueroua M. (2020). Energy transition and development of renewable energies in Algeria: State of play and potential. *Journal of Contemporary Business and Economic Studies* 311-299 ,(2)3 ,.
<https://asjp.cerist.dz/en/article/122991>
- 23) <https://www.worldbank.org/>
- 24) <https://www.iea.org/>
- 25) <https://www.irena.org/>
- 26) www.govindicators.org