الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ابن خلدون -تيارت-

كلية: العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم التسيير

ميدان: علوم اقتصادية، تجارية وعلوم التسيير
شعبة: علوم التسيير
تخصص: إدارة الأعمال

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماستر

من إعداد الطالبتين:

كردي نعيمة

قولالة فايزة

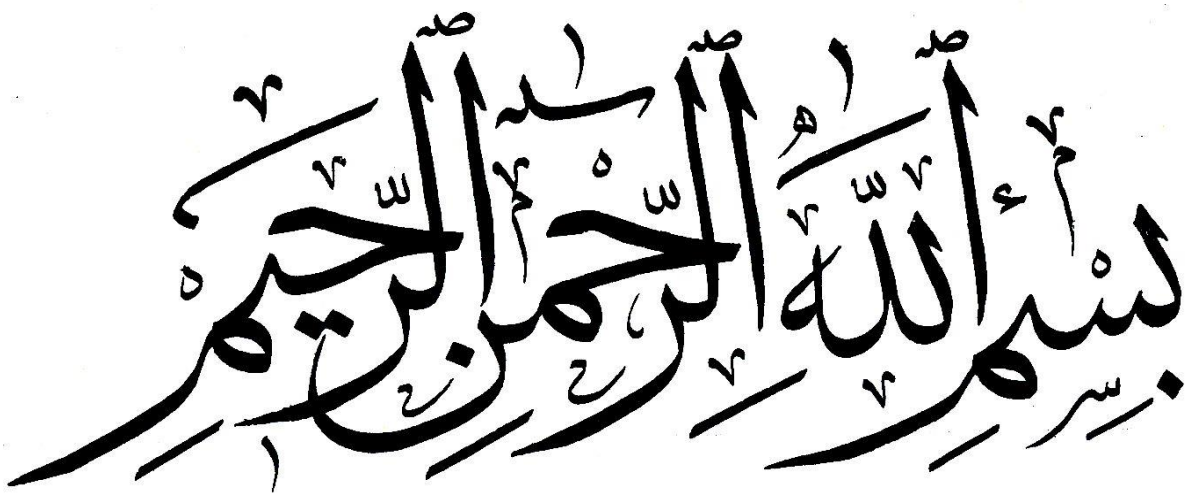
تحت عنوان:

دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر (دراسة قياسية)

نوقشت علنا أمام اللجنة المكونة من:

أ. زيتوني هوارية	أستاذ محاضر (أ)	رئيسا
أ. صحراوي جمال الدين	أستاذ محاضر (أ)	مشرفا ومقررا
أ. ساعد محمد	أستاذ التعليم العالي	مناقشا

السنة الجامعية: 2024-2025


بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة شكر

بسم الله الرحمن الرحيم

إن الحمد والثناء والاعتراف بالجميل لله وحده وأن الفضل كل الفضل له من شأنه الحمد لله بكونه تتم الصالحات والصلاة والسلام على نبيينا محمد أفضل خلق الله أجمعين

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير للأستاذ المشرف **صحراوي جمال الدين** على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا من جوانبها المختلفة وعلى منحه لنا من وقت وجهد وتشجيع

كما نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أساتذتنا الكرام الذين لم يبخلوا علينا بعلمهم وتوجيهاتهم السديدة وكانوا لنا نبراسا نهتدي به في مسيرتنا العلمية

كما نخص بالشكر إدارة الجامعة وكافة القائميتن على هذا الصرح العلمي لما وفرته لنا من بيئة تعليمية محفزة وداعمة

ولا يفوتنا أن نعبرا عن إمتناننا لكل من ساندنا ووقف بجانبنا من قريب أو من بعيد طوال فترة العمل على هذا المشروع، الذين كان لدعمهم المعنوي دور كبير في تجاوز التحديات وتحقيق هذا الإنجاز.

لكم جميعا كل الشكر والتقدير والاحترام

الإهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصلحات وبتوفيقه تتحقق الغايات، وأزكى الصلاة والسلام على سيد الخلق خير الأنام محمد صلى الله عليه وسلم

وبعد مشوار من الجد والإجتهاد أضع بين أيديكم هذا المشروع المتواضع، لا يسعني إلا أن أبدأ بإهدائه إلى من كانت الداعم الأول والملهم الأوفى في هذه الرحلة.

إلى أمي الحبيبة نبع الحنان ورفيقة الدعاء، إلى من علمتني أن الإصرار طريق النجاح وأن الإيمان يصنع المستحيل

يا من ساندتني بكلمة، بدعوة، بابتسامة، وبكل نبضة حب، هذا المشروع هو ثمرة تعبك أنت قبل أن يكون ثمرة جهدي

حفظك الله لي وأطال في عمرك، وجعلني دائما سببا في فخرك وسعادتك.

إلى من علمني كيف أثبت وجودي في الحياة جدي وجدتي رحمهما الله

إلى من كان لي سندا في صمتي وقوة في ضعفي ودافعا في كل خطوة، أشكرك على وجودك الثابت ودعمك الصادق ومواقفك

أخي العزيز

إلى من كانت لي قلبا آخر وأمانا في كل تقلبات الأيام، شكرا لدفئك وابتسامتك وكلماتك التي كانت تبعث الطمأنينة دائما

أختي العزيزة

إلى من هم البهجة التي تملأ حياتنا والإبتسامة التي لا تغيب، يكفيني من الدنيا أن أراكم تكبرون بيننا بسعادة ونقاء

أولاد إخوتي الأحباء

إلى كل من شاركني الطريق، وتحمل تعبي، وشارك ابتسامتي، شكرا لكل لحظة دعم، لكل كلمة مشجعة، ولكل وجود صادق بجانبي - من جمعني بهم القدر بمعرفتهم -

كردي نعيمة

الإهداء

الحمد لله والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وأهله أما بعد

أهدي هذا البحث إلى:

إلى من تحت أقدامها الجنة إلى القلب الكبير النابض بالحنان إلى أمي الغالية حفضها الله وأطال في عمرها

إلى الرجولة الحقيقية إلى من تربيت على يده إلى أبي الحبيب أطال الله في عمره وأباه لي قدوة حسنة وفخرا طول حياتي

إلى سندي في الحياة زوجي الغالي، إلى فلذات كبدي أولادي: نجاة، تيم الله، هارون أطال الله في عمرهم

إلى من بهم أشد ساعدي إخوتي الأعزاء وأولادهم

إلى من نزلت منزلة الأم أم زوجي حفضها الله لي

إلى من أحذ المرتبة الثانية بعد أبي أب زوجي الكريم

إلى العائلة الثانية الذين أعتبرهم بمثابة إخوة وأخوات وإلى كل أولادهم

إلى زملائي وزميلاتي وإلى كل الطلبة والأساتذة، إداريين وطاقم جامعي.

قولالة قايزة

الفهرس

الفهرس

المحتوى	الصفحة
البسملة	
شكر وتقدير	
الإهداء	
فهرس المحتويات	
قائمة الجداول الأشكال	
مقدمة	أ
الفصل الأول: الإطار النظري لدور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة	
المبحث الأول: نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة	6
المطلب الأول: نقل التكنولوجيا، الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة	6
المطلب الثاني: دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	15
المطلب الثالث: النظريات المفسرة للعلاقة بين نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	18
المبحث الثاني: الدراسات السابقة	20
المطلب الأول: دراسات محلية	20
المطلب الثاني: دراسات عربية	21
المطلب الثالث: دراسات أجنبية	23
خلاصة الفصل الأول	25
الفصل الثاني: دراسة قياسية لأثر نقل التكنولوجيا على الطاقات المتجددة في الجزائر باستخدام منهجية ARDL	
المبحث الأول: دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر	28
المطلب الأول: مجهودات الجزائر في توفير الطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة	28
المطلب الثاني: واقع تطور الطاقات المتجددة في ظل نقل التكنولوجيا وتحقيق التنمية المستدامة	32
المبحث الثاني: الدراسة القياسية	38
المطلب الأول: نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL	38
المطلب الثاني: نموذج الدراسة	40
المطلب الثالث: تحليل النتائج	46
خلاصة الفصل الثاني	50
الخاتمة	52

قائمة الجداول

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول رقم (I-1)	يوضح الفرق بين الطاقات المتجددة والطاقات التقليدية ومميزات كل واحد منهما	13
الجدول رقم (II -1)	مشاريع البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر 2015-2030	29
الجدول رقم (II-2)	مؤشرات التنافسية ومؤشر الصحة والتعليم، التعليم العالي والتدريب في الجزائر 2012-2020	37
الجدول رقم (II-3)	توصيف النموذج	41
الجدول رقم (II-4)	مصفوفة الارتباط	41
الجدول رقم (II-5)	اختبار جذر الوحدة لسلسلة متغيرات النموذج باستخدام ADF	42
الجدول رقم (II-6)	معايير اختبار درجة تأخر VAR	42
الجدول رقم (II-7)	اختبار الحدود (Wald Tests)	43
الجدول رقم (II-8)	اختبار الحدودBounds Test	44
الجدول رقم (II-9)	تقدير معاملات متغيرات نموذج ARDL (المدى الطويل)	44
الجدول رقم (II-10)	تقدير نموذج تصحيح الخطأ ECM (المدى القصير)	45
الجدول رقم (II-11)	اختبار استقرارية سلسلة البواقي	47
الجدول رقم (II-12)	اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية	47
الجدول رقم (II-13)	نتائج اختبار سلسلة البواقي	48
الجدول رقم (II-14)	نتائج اختبار عدم ثبات التباين	48
الجدول رقم (II-15)	نتائج مدى ملائمة النموذج Ramsey Reset Test	48

قائمة الاشكال

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل رقم (I-1)	طريقة تحويل الطاقة الشمسية	10
الشكل رقم (I-2)	يمثل أبعاد التنمية المستدامة	15
الشكل رقم (I-3)	يوضح مرتكزات بناء وتطوير القدرات	16
الشكل رقم (II-1)	بيانات إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر واط ساعة (Twh)	32
الشكل رقم (II-2)	بيانات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بفعل إنتاج الكهرباء (من الوقود والصناعة)	33
الشكل رقم (II-3)	بيانات الاستثمار الأجنبي (مليار دولار) في الجزائر	34
الشكل رقم (II-4)	بيانات نمو الناتج المحلي الإجمالي (%) سنويا في الجزائر	35
الشكل رقم (II-5)	بيانات الانفاق على البحث والتطوير في الجزائر	36
الشكل رقم (II-6)	اختبار فترة الإبطاء المثلى للنموذج	43
الشكل رقم (II-7)	اختبار CUSUM و CUSUM of Squares	49

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	صفحة
ملحق رقم (1)	نتائج اختبار الاستقرارية لـ (EPR)	60
ملحق رقم (2)	نتائج اختبار الاستقرارية لـ (ECP)	60
ملحق رقم (3)	نتائج اختبار الاستقرارية لـ (DRD)	60
ملحق رقم (4)	نتائج اختبار الاستقرارية لـ (FDI)	60
ملحق رقم (5)	نتائج اختبار الاستقرارية لـ (GDP)	60
ملحق رقم (6)	نتائج الاختبار (wald Tests)	61
ملحق رقم (7)	نتائج الاختبار (Bounds Test)	61
ملحق رقم (8)	نتائج الاختبار على المدى الطويل	61
ملحق رقم (9)	نتائج الاختبار ECM	61
ملحق رقم (10)	نتائج الاختبار Normality Test Jack-Berra	62
ملحق رقم (11)	اختبار إرتباط سلسلة البواقي	62
ملحق رقم (12)	اختبار عدم ثبات التباين	62
ملحق رقم (13)	نتائج مدى ملائمة النموذج	62

قائمة المختصرات

المختصر	الشرح
R.E.D.C	مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة
S.E.D.U	وحدة تطوير التجهيزات الشمسية
APRUE	الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة
NEAL	نيو اينارجي ألجيريا (New Energy Algeria)
USTD	وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم
URERMS	وحدة أبحاث الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية
URMER	وحدة البحث في المواد والطاقة المتجددة
IARE	المعهد الجزائري للطاقات المتجددة
Twh	واط ساعة
ARDL	نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة

مقدمـــة

مقدمة

مقدمـة:

يعد نقل التكنولوجيا أحد الركائز الأساسية لتحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، لا سيما في ظل التحولات العالمية المتسارعة، وفي هذا السياق تبرز أهمية دور نقل التكنولوجيا في تطوير قطاع الطاقات المتجددة الذي يمثل خيارا استراتيجيا لمواجهة التحديات البيئية والطاقوية التي يفرضها الاعتماد المفرط على المصادر التقليدية للطاقة. ومن هذا المنطلق فإن تجسيد أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية، البيئية والاجتماعية يتطلب تبني حلول تكنولوجية حديثة وصديقة للبيئة، وهو ما يجعل نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة إلى الدول النامية وسيلة فعالة لتعزيز قدراتها الإنتاجية في مجال الطاقات النظيفة، مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، والكتلة الحيوية، ولا يقتصر هذا النقل على المعدات والابتكارات التقنية فقط بل يشمل كذلك نقل المعرفة، وبناء القدرات وتعزيز البحث والتطوير.

وتلعب عملية نقل التكنولوجيا دورا محوريا في دعم جهود الجزائر نحو تطوير قطاع الطاقات المتجددة، خاصة في ظل التحديات الطاقوية والبيئية التي تواجهها البلاد، وعلى سعي الجزائر إلى تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على المحروقات. تبرز الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي يتماشى على التوجهات الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة كما يمثل هذا التوجه خطوة مهمة في تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر من خلال خلق فرص عمل جديدة، وتحقيق العدالة الطاقوية والمحافظة على البيئة، وبالتالي فإن نقل التكنولوجيا ليس مجرد خيار تقني بل هو ركيزة استراتيجية لتحقيق التحول الطاقوي الشامل والمستدام في الجزائر. من هذا المنطلق وبناء على ما سبق، تطرح الإشكالية الرئيسية المتمثلة في:

ما مدى تأثير نقل التكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟

وانطلاقا من الإشكالية الرئيسية تتفرع مجموعة من الأسئلة الأخرى نوجزها في النقاط التالية:

- ما مدى كفاءة وفعالية هذه الآليات في تطوير البنية التحتية لمشاريع الطاقات المتجددة؟
- كيف يساهم نقل التكنولوجيا في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة كخلق فرص العمل وتنويع الاقتصاد؟
- ماهي العراقيل التي تحد من فعالية نقل التكنولوجيا في دعم قطاع الطاقات المتجددة؟
- ماهي الآليات المتبعة في الجزائر لنقل وتوطين التكنولوجيا المرتبطة بالطاقات المتجددة؟
- ما هو تأثير نقل التكنولوجيا على البعدين البيئي والاجتماعي للتنمية المستدامة في الجزائر؟

فرضية الدراسة:

يمكن صياغة الفرضية التالية لاختبار مدى صحتها من خلال الدراسة:

- نقل التكنولوجيا له أثر إيجابي على الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة.

أهداف الدراسة: نهدف من دراسة هذا الموضوع إلى:

- تحليل واقع نقل التكنولوجيا في الجزائر خاصة في مجال الطاقات المتجددة.
- تقييم دور نقل التكنولوجيا في دعم مشاريع الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة.
- رصد التحديات والعوائق التي تعيق توطين التكنولوجيا في قطاع الطاقات المتجددة.
- اقتراح آليات واستراتيجيات فعالة لتعزيز دور نقل التكنولوجيا في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.
- تقديم دراسة قياسية توضح العلاقة بين مؤشرات نقل التكنولوجيا وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في إثراء الأدبيات الاقتصادية المتعلقة بموضوع نقل التكنولوجيا وربطه بتطوير الطاقات المتجددة في السياق الاقتصاد الجزائري خاصة من منظور التنمية المستدامة كما توفر إطارا نظريا وتحليليا يساعد لباحثين والمهتمين على فهم هذه العلاقة المعقدة، ولهذا تساهم الدراسة في القاء الضوء على مدى دور التنويع الطاقوي في تحقيق الامن الطاقوي خاصة بعد تبني برنامج وطني سنة 2011 لتطوير الطاقات المتجددة لآفاق سنة 2030، حددت له مجموعة من الأهداف لتحسين سياسة نقل التكنولوجيا وتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة. كما تساعد المؤسسات والفاعلين الاقتصاديين على استثمار التكنولوجيا المنقولة بشكل أكثر فعالية.

منهج الدراسة:

بغرض تحقيق أهداف الدراسة والوصول إلى إجابات على الأسئلة المطروحة والتأكد من صحة الفرضيات الموضوعة، استخدمنا المنهج الوصفي والمنهج التحليلي بما يتناسب مع التقسيم المنهجي للدراسة، لتوضيح المفاهيم ودراسة الإطار النظري. كما تم الاعتماد على المنهج القياسي لتحليل العلاقة بين نقل التكنولوجيا وتطوير الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة باستخدام أسلوب اقتصاد قياسي والمتمثل في نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL.

أسباب اختيار الموضوع:

– قمنا باختيار الموضوع لحداثته وعالميته والأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة في ظل التغيرات المناخية ونضوب الموارد التقليدية مما يجعل البحث في سبل تطويرها أولية وطنية وعالمية.

– ضعف القدرات التكنولوجية المحلية وغياب الابتكار في مجال الطاقات المتجددة مما يبرز أهمية دراسة دور نقل التكنولوجيا كوسيلة لتعزيز القدرات الإنتاجية والمعرفية.

– قلة الدراسات القياسية المحلية التي تربط نقل التكنولوجيا بتطوير الطاقات المتجددة في سياق التنمية المستدامة ما يمنح الموضوع قيمة علمية واضافة نوعية.

حدود الدراسة:

تقتضي منهجية البحث العلمي ضرورة تحديد البعد المكاني والزماني، فتحديد هذا البحث تكمن في:

البعد المكاني: تم اعتماد دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

البعد الزمانيّ: تم اعتماد فترة الدراسة في الجزائر لتبدأ من سنة (2000-2023)

صعوبات الدراسة:

أثناء إعداد هذه الدراسة تم تسجيل عدد من الصعوبات التي أثرت نسبيا على سير البحث من أبرزها:

– صعوبة الحصول على البيانات الإحصائية الدقيقة المحدثة المتعلقة بنقل التكنولوجيا ومشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر، خاصة البيانات التي تغطي الجوانب التقنية أو تمس التقييم الكمي لأثر هذه العمليات على التنمية المستدامة.

– صعوبة الحصول على المراجع التي تربط العلاقة بين نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

– تعذر الحصول على النظريات المفسرة للعلاقة بين نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وذلك راجع لنقص المراجع.

خطة الدراسة: لدراسة موضوع دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، ومن أجل بلوغ الأهداف تم تقسيم الدراسة إلى فصلين:

الفصل الأول: تطرقنا فيه إلى الإطار النظري لدور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة. وفصل إلى مبحثين، المبحث الأول نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة، أما المبحث الثاني الدراسات السابقة.
أما الفصل الثاني: تطرقنا إلى دراسة قياسية لأثر نقل التكنولوجيا على الطاقات المتجددة في الجزائر، وهو الآخر شمل مبحثين، المبحث الأول دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، والمبحث الثاني تمثل في نموذج دراسة قياسية لدور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة من 2000 إلى 2023 باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL مع تحليل المخرجات المتحصل عليها في آخر الدراسة.

الفصل الأول

الإطار النظري لدور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة

تمهيد

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية المتزايدة التي يشهدها العالم اليوم، أصبحت قضايا التنمية المستدامة من أولويات السياسات الدولية والوطنية على حد سواء، ويبرز في هذا السياق دور التكنولوجيا، ليس فقط كمحرك رئيسي للتقدم، بل كوسيلة فعالة لمعالجة مشكلات بيئية معقدة وتحقيق تنمية تراعي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتكنولوجية. ومن بين أهم أوجه هذا التطور، يبرز نقل التكنولوجيا والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة كدعائم أساسية لبناء مستقبل مستدام، يوازن بين متطلبات الحاضر وحقوق الأجيال القادمة، وتسعى الجزائر كغيرها من الدول إلى مواكبة التحولات العالمية المتسارعة في مجالات التكنولوجيا والطاقة، في إطار سعيها لتحقيق تنمية مستدامة تأخذ بعين الاعتبار التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة وتحقيق العدالة الاجتماعية. ومن هذا المنطلق بات من الضروري تعزيز الجهود الرامية إلى توطين المعرفة ودعم البحث العلمي، بما يسمح للجزائر بالتحول نحو اقتصاد أكثر تنوعا واستدامة .

وبناء على هذا قسمنا الفصل إلى مبحثين هي على النحو التالي:

المبحث الأول: نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة .

المبحث الأول: نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة

يعد العامل التكنولوجي أحد الركائز الأساسية التي يتوجب على الدول إعطاء الأهمية البالغة له، إذا ما أرادت مواكبة التغيرات الحاصلة على الصعيد العالمي، حيث أضحت التكنولوجيا عنصر محوري في شتى القطاعات، فالدول ملزمة بطريقة أو أخرى إعطاء الأولوية للبعد البشري من خلال ابتكار تكنولوجيات نظيفة في مجال الصناعات الطاقوية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

المطلب الأول: نقل التكنولوجيا، الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة

أدت الثورة الصناعية الرابعة، شأنها شأن الثورات الثلاث السابقة، إلى بروز تكنولوجيات ومفاهيم جديدة، منها الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وتكنولوجيات رصد المواقع الجغرافية فضائيا، والطائرات المسيرة، ونظم الواقع الافتراضي، والتكنولوجيات الحيوية، والطباعة متعددة الأبعاد، والتكنولوجية النانونية، والتكنولوجية العصبونية، والتكنولوجيا الخضراء وغيرها من التكنولوجيات التي تنتشر في العالم بسرعة تفوق قدرته الاستيعابية سواء من ناحية المضمون أو الإدارة. وتعد الثورة الصناعية الرابعة الأسرع على الاطلاق من حيث الابتكارات التكنولوجية، وتعد بتخطي التنمية التقليدية وتسريع الانتقال إلى مستقبل أكثر استدامة .

وتعني التكنولوجيا بأنها الجهد المنظم الذي يتضمن استخدام نتائج البحث العلمي والتطوير العلمي في تطوير أساليب ووسائل أداء العمليات الإنتاجية. بمعناها الواسع الذي يشمل الخدمات والنشاطات كافة، والذي يفترض في كونها أنها أثر جدوى الاقتصاد والمجتمع وأفراده .

وهي مجموع الوسائل التي يستخدمها الانسان لبسط سلطته على البيئة المحيطة به لتطويع ما فيها من مواد وطاقة لخدمة واشباع احتياجاته المتمثلة في الغذاء والكساء والتنقل ومجموع السبل التي توفر له حياة رغدة متحضرة آمنة. وتشمل هذه الوسائل على أدوات ومعارف، هذه الأخيرة تدعى أساس أو قاعدة التكنولوجيا، والمنتجات التي تتولد عما تم وصفه في التعرف ليست هي التكنولوجيا بعينها وإنما تسمى "إنجازات تكنولوجية."

أولا: أنواع التكنولوجيا

تقسم معظم الدراسات التكنولوجيا بحسب طبيعتها أوعن طريق مكوناتها، وهذا قصد التفريق بينها مما يتيح للمالك والمستخدم معرفة القيمة المضافة التي تقدمها التكنولوجيا.

1 –التقسيم بحسب الطبيعة: تقسم التكنولوجيا حسب طبيعتها إلى ثلاث أقسام رئيسية، والمقصود بالطبيعة المجال الموجهة له وكذا الدور الذي تلعبه، ومدى توفرها وكيفية نقلها وهي كالآتي:

– التكنولوجيا المشاعة: هي التكنولوجيا الموجودة بوضوح تام في الكتب والأبحاث والمجلات والدوريات وهذه تنقل عن طريق إيفاد البعثات واللقاءات والمؤتمرات العلمية.

–التكنولوجيا التجارية: هي التكنولوجيا التي تخضع في حركتها وتنقلها واستخدامها إلى شروط خاصة، وغالبا ما تكون محمية بصفة القانون وذلك عن طريق تسجيلها في مكاتب متخصصة ولا يمكن لغير صاحب الحق القانوني التصرف بها بدون أخذ إذن مسبق ودفع رسوم كلفة مثل براءة الاختراع وحقوق الامتياز وخدمات المكاتب الاستشارية .

– التكنولوجيا الاستراتيجية: إن هذه التكنولوجيا لا تنشر في الكتب أو الدوريات ولا تسجل في مكاتب متخصصة وتكون غالبيتها ذات طابع سري وتحتكر في هيئات ومؤسسات خاصة وتشمل على أحدث الاكتشافات والابتكارات للثورة العلمية والتكنولوجية الأكثر أهمية كبحوث الفضاء والطاقة الذرية والتقنية

– العسكرية وتكنولوجيا المعلومات وغيرها، حيث أخذت مؤسسات معينة على درجة عالية من التخصص والاضطلاع بمهمة البحث والتطوير التي تشترك فيها الدول إلى جانب المؤسسات كتعبير عن اندماج جهاز الدولة بمصالح رأس المال أي أصبح هناك طابع مؤسسي للتقدم التكنولوجي وهو من أهم مظاهر الثورة العلمية والتكنولوجية.

2– التصنيف بحسب المكونات: يعد هذا التصنيف، الأكثر تداولا لبساطته كما أنه يهتم بالمكونات، ويقسمها إلى قسمين المكونات الصلبة واللينة والتي تكون كالتالي:

– التكنولوجيا الصلبة (hardware technology): هي التكنولوجيا المتجسدة في أدوات الإنتاج–المعدات والآلات– السلع الوسيطة والمعامل الجاهزة، وبإمكان الدول المستوردة الكشف عنها عن طريق فك الأجهزة والمعدات ودراسة أجزائها الأصلية ثم إعادة تركيبها، وتعد اليابان نموذجا مبدعا في عملية نقل التكنولوجيا الصلبة والتي كان شعارها مع مراحل التصنيع الأول (الماكنة الأولى بالاستيراد والثانية بالإنتاج المحلي).

لتكنولوجيا اللينة (software technology): تأتي من خلال استخدام الخبرات الأجنبية والمؤسسات الاستشارية أو شراء براءات الاختراع وبرامج الحاسب الالكتروني والكتب والمجلات ولكن من الممكن اكتسابها (أو بعض عناصرها) من خلال التعليم والممارسة العملية إذ توفر مستوى من التطور الاقتصادي والقدرة الوطنية على التأهيل والتدريب العلمي والمهني، كما أنها تشكل جزءا لا يتجزأ من الإطار الحضاري الذي تنشأ فيه أي تتمثل في معرفة واستخدام وصيانة وتطوير التكنولوجيا الصلبة وتتحول خلاصات البحوث العلمية المبتكرة إلى تطبيقات عملية وعلمية مفيدة في النشاطات الاقتصادية. من الجدير بالإشارة إن التكنولوجيا، ليست شيئا ماديا يسهل نقله[1].

ثانيا: نقل التكنولوجيا وأنماطها وأساليبها وسياسة نقلها

إن نقل التكنولوجيا هي عملية نقل المعرفة والآلات التكنولوجية، أي أنها عملية نقل حضاري للمعرفة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية، مما يجب ملاحظة أن التكنولوجيا تتميز بطبيعة اجتماعية واقتصادية فهي تتغير مع تغير المجتمع وتقدمه، أي أن التكنولوجيا تنشأ وفقا لظروف البيئة، ومن ثم فهي تتغير بتغير احتياجات المجتمع وقدراته، كما أنه يتجسد فيها روح وشخصية كل مجتمع وأسلوبه في التطور[2].

كما أنها عملية نقل المعرفة التقنية والتكنولوجية من مؤسسة أو شركة إلى أخرى، وذلك بهدف تطوير القدرات التقنية وتحسين الإنتاجية والتنافسية. وتعتبر عملية نقل التكنولوجيا مهمة جدا للدول النامية لتحقيق التنمية الاقتصادية وتحسين مستوى المعيشة[3].

وهي استعارة الأساليب الفنية والاجتماعية المطبقة في البلاد الصناعية المتقدمة، لتوظيفها بما يخدم النمو والتقدم في البلاد النامية أو التي دخلت حديثا في ميدان الصناعة والتقدم، ويجب ألا ينصرف مفهوم عملية نقل التكنولوجيا إلى نقل الجانب المادي فحسب، وإنما يجب أن ننظر إليها على أنها عبارة عن نقل المعرفة والخطط والإجراءات المتعلقة بها، فالتكنولوجيا إذا قد تنتقل في شكل مادي، وقد تنتقل في شكل معرفة ومعلومات، وخطط وإجراءات أخرى[4].

---

[1] غواطي حمزة، نفس المرجع، ص (102-101).

[2] أونيس عبد المجيد، زيدان كريمة، الشراكة الأجنبية كآلية هامة لنقل التكنولوجيا في المؤسسات الجزائرية - تجربة رونو في الجزائر، مداخلة، ملتقى وطني حول المؤسسات الاقتصادية الجزائرية واستراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل انهيار أسعار المحروقات، جامعة 08 ماي 1945-قالمة، الجزائر، 25-2017/04/26، ص 05.

[3] لبنى سكيك، السياسة الإعلامية الجزائرية ومجال توطين التكنولوجيا الرقمية "دراسة تحليلية للفترة ما بين 2018-2022"، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية علوم الاعلام والاتصال، جامعة الجزائر 3، 2022-2023، ص243

[4] بن شيحة قادة هشام، أثر عملية نقل التكنولوجيا على التنمية الاقتصادية للبلدان النامية، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد 10، العدد 10، الجزائر، 2015، ص 84.

1- أنماط نقل التكنولوجيا:

إن نقل التكنولوجيا غير جاهزة للحيازة، ويعود ذلك جزئيا إلى السرية الصناعية وحقوق الملكية، وعليه فان هناك نمطين متميزين لنقل التكنولوجيا هما:

أ. **النقل العمودي للتكنولوجيا (على المستوى الداخلي)**: يعني استخدام نتائج البحث العلمي وتطبيقها في مكان استخدامها، أي أن النقل الرأسي للتكنولوجيا هو تطوير الفكرة أو المعرفة الجديدة إلى واقع ملموس ضمن قطاع اقتصادي واحد ضمن البلد الواحد.

ب. **النقل الأفقي للتكنولوجيا (على المستوى الخارجي)**: هو انتقال التكنولوجيا من اقتصاد دولة معينة إلى اقتصاد دولة أخرى.[1]

2- أساليب نقل التكنولوجيا:

بالرغم من محاولات الدول النامية ومنذ حصولها استقلالها السياسي لاكتساب ونقل التكنولوجيا الحديثة إلا أن هذه الدول لا تستطيع أن تتعقب مسار الدول الصناعية بنفس الصيغ والأساليب وبنفس الزمن لاكتساب التكنولوجيا، فبدأت الدول النامية بنقل التكنولوجيا واكتسابها عبر قنوات مختلفة وأساليب متعددة للنقل ومن أهمها:

أ. نقل التكنولوجيا باتجاه واحد (استراد التكنولوجيا): يتمثل في عملية نقل التكنولوجيا بين الدول المتقدمة صناعيا (المالكة للتكنولوجيا والمصدرة لها) والدول النامية التي تفتقر لهذه التكنولوجيا (الدول المستوردة للتكنولوجيا)، وهنا تكون عملية نقل التكنولوجيا باتجاه واحد وفي الغالب تكون مشروطة بشروط الدول التي تمتلك التكنولوجيا وبالأسعار التي تحددها ومن أساليب هذا النقل:

* **أسلوب الحزمة الكاملة** Package Deal: ويتمثل هذا الأسلوب بصفقة متكاملة تحتوي على حزمة للعناصر التكنولوجية المختلفة بالإضافة إلى احتوائها على بقية ومكونات المشروع، كشراء المصانع الجاهزة وتسيير المشاريع والصانع الإنتاجية، إذ يفترض المسؤولون ان من الأفضل التعاقد مباشرة مع من لديهم الخبرة للقيام بهذا العمل.

* **أسلوب فك الحزمة التكنولوجية** Unpackaged Deal: و يمثل فك الحزمة التكنولوجية إلى عناصرها و مكوناتها المختلفة وفصلها عن بقية أجزاء المشروع مثل: المساعدات الفنية، الامتيازات الصناعية، الدراسات الفنية المتخصصة، براءات الاختراع ومشاريع والمؤسسات والشركات الوطنية مع شركاء آخرين على أن يكون أحد الشركاء ممن يملكون التكنولوجيا المتقدمة والكفاءات الإدارية والتنظيمية العالية هذا الأسلوب يتيح فرص أوسع لإسهام الإطارات المحلية في مراحل الإنجاز المختلفة، وتساعد على استعمال المواد والمنتجات والعناصر التكنولوجية المحلية وكذلك تؤدي إلى تطوير الامكانات الذاتية في جميع المجالات الصناعية والتقنية.

ب. المعارض الصناعية: يتم نقل التكنولوجيا بموجب هذا الأسلوب عن طريق قيام الدول النامية بإقامة معارض دولية على أراضيها ودعوة الدول والمؤسسات والشركات الأجنبية لعرض منتجاتها الصناعية من الآلات والمعدات والأجهزة، ثم يقوم البلد المضيف بتنظيم زيارات لمهندسيه وجهاته الفنية للاطلاع على المعروضات والتعرف على التطور التكنولوجي للجهات المشاركة ومحاولة نقل معارفها وخبراتها، وقد تقوم الدولة المضيفة بشراء بغض الآلات والمعدات بأسعار زهيدة وبالتالي تتمكن من نقل التكنولوجيا دون تكاليف باهظة. إلا أن من عيوب هذا الأسلوب ضرورة توفر كفاءات فنية وخبرات علمية في البلد المعني لفحص التكنولوجيا الأجنبية ومحاولة تقليدها أو نقلها إضافة إلى أن معظم المعروضات قد تكون من النوع القديم الذي تحاول الشركات التخلص منها.

[1] زهرة بلحاج، السياسة الطاقوية وآفاق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية، الجزائر، 2021، ص213.

ج. الاستثمار الأجنبي: يمكن للدول الحصول على التكنولوجيا من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر أو من خلال المشاريع المشتركة (الاستثمار المشترك) ويتم ذلك من خلال مساهمة الشركات الأجنبية مع مواطني الدولة النامية (أفراد أو شركات) في إقامة المشاريع، حيث تتولى الشركات الأجنبية في هذه الحالة توريد التكنولوجيا وفقا لشروط معينة يتم الاتفاق عليها ومع ذلك تعتبر الاستثمارات الأجنبية من أهم قنوات نقل التقانة على المستوى الدولي، و لكن دورها في نقل التكنولوجيا إلى الدول النامية له حدود كبيرة، وتشير الاحصائيات لحجم الاستثمارات الأجنبية المباشرة في الدول النامية قد ارتفع من 1,2 مليار عام 1965 إلى 13,3مليار دولار عام 1980 وكان للاستثمارات الجانبية دور كبير في عمليات القطاع الخاص وكثير من هذه الاستثمارات مركزة في دول آسيا ومنطقة المحيط الهادي وكذلك يرتكز بشكل كبير في الصين وبعدها سنغافورة واندونيسيا تليها تايلاند فالهند وكوريا[1].

3- سياسة نقل وتوطين التكنولوجيا:

هناك علاقة مباشرة وقوية بين التطور التكنولوجي والنمو الاقتصادي ويعتبر نقل التكنولوجيا من الدول الأثر تقدما إحدى وسائل دعم النمو، حيث يتم سد حاجة ضرورية قائمة من الصعب توافرها محليا ولا بد من الانتقال من مجرد نقل التكنولوجيا إلى نقل وتوطين وتطوير للتكنولوجيا، والاهتمام بالابتكار المحلي. كل ذلك لابد وأن يتم في إطار خطة تنموية شاملة، بمراعاة الآتي:

- ✓ نقل التكنولوجيا المناسبة اجتماعيا وبيئيا.
- ✓ توفير حد معين من المعارف والقدرات الذاتية لاحتواء التكنولوجيا المستوردة.
- ✓ تحسين التكنولوجيا المستوردة والبناء عليها بما يخدم أهداف التنمية ويحقق أهدافها.
- ✓ مراجعة سياسات الاستثمار الأجنبي المباشر فيما يختص باحتفاظ الشركات العالمية بالجزء المعرفي الأهم في سلسلة القيمة للطاقة المتجددة[2].

ثالثا: الطاقات المتجددة ومصادرها

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية ويتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحد من الغازات المنبعثة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون.

فهذه الطاقات تمثل المحرك الأساسي والعنصر الفاعل لكل نمو وتنمية، فهي العنصر الأساسي لكافة القطاعات فهي تحافظ على البيئة وتضمن استدامتها وتحقق العدالة في الموروث بين الأجيال المتلاحقة وتوفر فرص عمل جديدة وتلبي الطلب المتزايد على الطاقة ومن ثم تحقق تنمية مستدامة بدون أضرار أو تبعات أخرى غير مرغب فيها.

1- الطاقة المتجددة

تعد الطاقات المتجددة من الطاقات ذات المصدر المتجدد فهي من أهم المصادر المستقبلية للطاقة وهي طاقة تتجدد مصادرها باستمرار وغير قابلة للنضوب، فهي طاقة بديلة للطاقات التقليدية، وتعد مسألة حماية البيئة واستدامتها الدافع الأساسي للاهتمام بهاته الطاقة، نظرا لكون أن الطاقات التقليدية تتميز بأنها طاقات مضرة بالبيئة، سواء من حيث طريقة الاستخراج أو الاستخدام أو من حيث كونها طاقات قابلة للنفاذ عكس الطاقات المتجددة، والتي تتميز أنها طاقات صديقة للبيئة ومستدامة، أي أنها قابلة للتجدد[3].

---

[1] فيلح حسن خلف، مرجع سبق ذكره، ص147.

[2] الأمم المتحدة، الاسكوا، التكنولوجيا وتنفيذ خطة التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، لجنة التكنولوجيا من أجل التنمية، دبي، 11-12 فبراير 2017.

[3] عرفي عائشة فتيحة، الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة مولود معمري - تيزي وزو ، الجزائر، 2023، ص 16.

وهي الطاقة المولدة لمصدر طبيعي غير تقليدي، لا ينضب إلى يوم قيام الساعة، خلقه الله متجددا باستمرار، ملكا لجميع دول العالم غنيها وفقيرها، لا يحتاج إلا إلى تحويلها من طاقة طبيعية إلى طاقة يسهل استخدامها بواسطة تكنولوجيا العصر[1]. وهي الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الظواهر الطبيعية المتكررة، وتتجدد بمعدل أسرع من استهلاكها، ولا تنتج انبعاثات ضارة بالبيئة[2].

كما تعرف الطاقة المتجددة على أنها الطاقة المكتسبة والمستمدة من الطبيعة المتواجدة والمتوافرة بها باستمرار تتميز بخاصية تجددها وعدم تلويثها للبيئة، تختلف وتتنوع مصادرها فمنها الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الجوفية، وغيرها، وهي بذلك عكس على الطاقات غير المتجددة المتواجدة غالبا في مخزون جامد في الأرض[3]. وهي الطاقة الناشئة من المصادر التي لا تفنى اقتصاديا أي غير قابلة للنضوب، فهي تتجدد باستمرار طالما هناك حياة على سطح الأرض، فإنها كما قال تعالى: (إن هذا لرزقنا ما له من نفاد) الآية 54 من سورة ص[4].

2- مصادر الطاقات المتجددة:

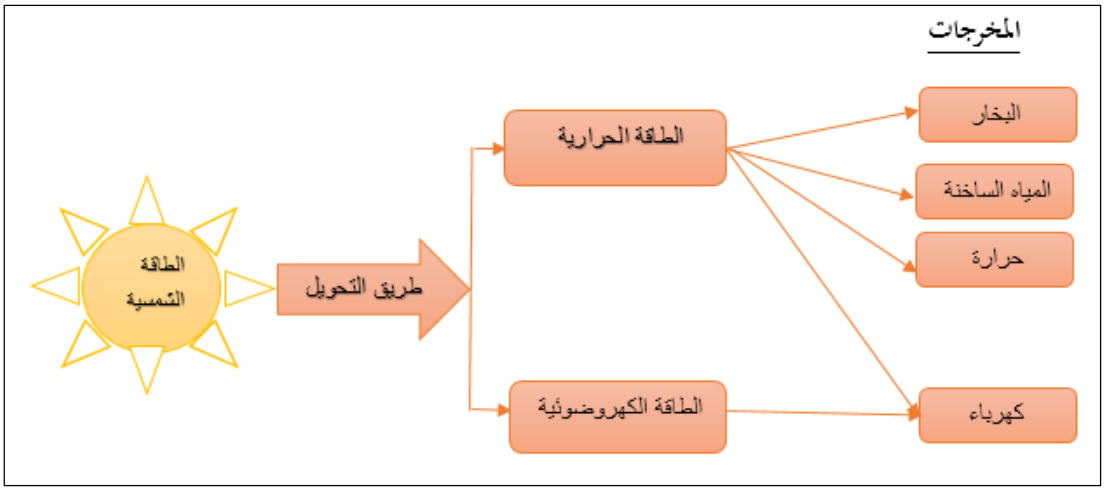
أ. الطاقة الشمسية «Solar Energy»: تعتبر الطاقة الشمسية من أهم مصادر الطاقة المتجددة وتتميز بتوفير طاقة نظيفة ولا ينتج عنها غازات ملوثة وقد تم استخدامها منذ القدم للتدفئة ولتجفيف الملابس

والمحاصيل ولاستخراج الأملاح عن طريق تبخير مياه البحر ولتوليد الكهرباء وهناك طريقتين لاستغلال الطاقة الشمسية:

الطريقة الأولى وهي الطاقة الشمسية الكهروضوئية باستخدام نظام الخلايا الفوتو ضوئية وهو الاستفادة من أشعة الشمس المشتتة والمركزة لتوليد الطاقة الكهربائية وهذا النظام مفيد في المناطق النائية والريفية.

أما **الطريقة الثانية** فهي الطاقة الشمسية الحرارية باستخدام نظام التوربينات الحرارية وتقوم هذه الطريقة على استخدام أشعة الشمس المركزة في خزان ذات محلول محلي يستخدم البخار المتصاعد منه نتيجة تسخينه إلى درجات حرارة عالية في تدوير التوربينات لتوليد الكهرباء أو لتكييف الهواء أو تسخين المياه[5].

الشكل (I-1): طريقة تحويل الطاقة الشمسية



المصدر: شريفي صارة، الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر أفاق 2035، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3 – الجزائر، ص41.

[1] علي لطفي، الطاقة والتنمية في الدول العربية، دار النشر المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة- مصر-، 2008، ص149.
[2] سحر أحمد حسن يوسف، الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة الأزهر، كلية التجارة، 2020.
[3] زهرة رواقية، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945، قالمة - الجزائر، 2019/2018، ص106.
[4] هشام حريز، دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، 2014، ص102.
[5] مرفت محمد عبد الوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، العدد السابع عشر، جامعة الأزهر (فرع البنات)، القاهرة، 2017، ص490.

ب. طاقة الرياح: «**Wind Energy**» **إن** استخدام طاقة الرياح ليس بالأمر الجديد لقد اقتضت الظروف التي عاشها الانسان استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة، وتطويعها لتلبية احتياجاته ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في العصور المختلفة.

تعرف طاقة الرياح بانها الطاقة التي يمكن الحصول عليها من حركة الرياح نتيجة اختلاف الضغط الجوي في الماضي، تم استخدام طاقة الرياح لتشغيل طواحين الهواء والسفن الشراعية بينما يستخدم حاليا بشكل أساسي لإنتاج الكهرباء من خلال توربينات يمكن تركيبها على الأرض أو على الشواطئ والبحار، يقوم التوربين بعد ذلك بتشغيل الدينامو، والذي بدوره يحول الطاقة الميكانيكية الناتجة عن دوران الشفرات إلى طاقة كهربائية، وتزداد كمية الطاقة المولدة مع زيادة سرعة الرياح وزيادة طول الشفرات ثم تطوير تكنولوجيا توربينات الرياح لتعمل بكفاءة في المناطق ذات الرياح المنخفضة حيث توضع على ارتفاعات عالية من سطح الأرض.

طاقة الرياح منتشرة على نطاق واسع نسبيا وموزعة بشكل غير متساو في جميع أنحاء العالم، وعادة ما تكون غير متوفرة بالقرب من المناطق السكنية كثيفة الاستهلاك للطاقة ولذلك فإن مساهمة طاقة الرياح في تلبية احتياجات الطاقة لكل دولة تختلف وبالإضافة إلى كونها متجددة وصديقة للبيئة، يمكن استخدام أراضي المحيطات للأغراض الزراعية، على عكس المحطات الأخرى.

ومن عيوب طاقة الرياح أنه يصعب التنبؤ بها مسبقا، كما أنها قد تؤثر على مسارات هجرة الطيور إذا تحرك ريشها بسرعة. الضجيج العالي الناتج عن توربينات الرياح. ولذلك فمن الأفضل اقامتها بعيدا عن المناطق السكنية.

ج. طاقة المياه «**Water Energy** »: عرف الانسان القوة المائية قبل أن تعرف القوة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم ما يعرف بالنواعير (النواعير: أداة لنقل مياه النهر إلى اليابسة على ضفاف النهر)، لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج وآلات تقطيع الاخشاب بعد اكتشاف الكهرباء، بدأ استخدام الماء لإنتاج الكهربائية، بطرق مختلفة حسب طبيعة المصدر، يمكن تعريف الطاقة المائية بأنها الطاقة التي يمكن الحصول عليها من حركة الماء أو احتسابه أو ركوده.

د. طاقة الكتلة الحيوية «**Biomasse Energy**»: يشير مصطلح "الكتلة الحيوية" إلى المواد العضوية الناشئة عن النباتات، بما في ذلك الطحالب، بالإضافة إلى المحاصيل والأشجار، التي حصلت في البداية على طاقتها من الشمس من خلال عملية التمثيل الضوئي أو المواد العضوية الناشئة عن بقايا المحاصيل الغذائية أو غيرها من المنتجات مثل اللب والورق والاجزاء تنظيف النفايات الصلبة البديلة الكتلة الحيوية متاحة في كل مكان على وجه الأرض أنها رخيصة وغير محدودة جغرافيا مقارنة أنواع الطاقة المتجددة الأحرى.

الطاقة الحيوية هي نتيجة تحويل مواد الكتلة الحيوية إلى أشكال مفيدة من الطاقة مثل الحرارة أو الكهرباء ويتميز الوقود الحيوي بأنه وقود طبيعي غير ضار بالبيئة ولذلك يمكن أن يحل محل الوقود الأحفوري "النقط والغاز" في قطاعي الصناعة والنقل، ويحقق كفاءة أداء أعلى، ويقلل التلوث البيئي.

هناك ثلاث أنواع رئيسية من الوقود الحيوي اعتمادا على مصدر المادة الخام. وهي: الوقود الصلب، الوقود السائل، الوقود الغازي. يشمل الوقود الصلب الكتلة الحيوية الخشبية، بما في ذلك بقايا الغابات، والتي يتم حرقها مباشرة لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة للتدفئة وتوليد الكهرباء أما الوقود السائل فيمكن الحصول عليه من بعض المحاصيل أو الزيوت النباتية مثل دوار الشمس وفول الصويا لا نتاج الديزل الحيوي، أو المحاصيل التي تحتوي على نسبة عالية من السكريات، أو النشويات مثل القمح والذرة وقصب السكر لإنتاج الإيثانول. والذي يسمى (بزراعة الطاقة).

ويؤدي الاعتماد بشكل رئيسي على الكتلة الحيوية الصلبة إلى زيادة الضغط على النظام الايكولوجي بتقطيع أشجار الغابات وبتناقص مساحة الغابات تزداد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء[1].

هـ. طاقة الحرارة الجوفية «Geothermal Energy» : يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية الحرارة المخزنة تحت سطح الأرض، وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار الرطب والجفاف، والصخور الساخنة كما نجد في مناطق عديدة من العالم نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية، وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلو واط، كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، ايسلندا، نيوزيلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة (في شمال سان فرانسيسكو)[2].

و. طاقة الهيدروجين «Hydrogen Energy» : تعتبر خلايا الوقود تكنولوجيا واعدة للعمل كمصدر للحرارة والكهرباء في المباني والسيارات لذا تعمل شركات تصنيع السيارات على تصنيع وسائل نقل بخلايا الوقود، والتي تحتوي على جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والاكسيجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة موتور كهربائي يتولى تسيير العربة إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الراهن سوف يؤدي إلى استهلاك قدر كبير من الطاقة الازمة لإعداد بنية تحتية تشمل إنشاء محطات التزود به وغيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات.[3]

ز. طاقة المد والجزر «Tidal Energy»: وتنشأ هذه الطاقة جراء الجاذبية المتبادلة بين الأرض والقمر وهناك أماكن معينة في العالم مناسبة لاستخدام طاقة المد والجزر، والفكر هي استخدام التغير الشديد لوضع الماء في بعض المناطق من الشاطئ التي يصل ارتفاع الماء إلى 10 أمتار أو أكثر وتقدر الاستطاعة العالمية الكامنة وفق هذه الطريقة ب 40 جيغا وات (استطاعة كهربائية) أما عيب محطات توليد الطاقة عن طريق المد والجزر فهو تقلب العمل (أي عدم انتظام هذه الحركة).[4]

ر. **الطاقة النووية «Nuclear Energy»**: تعتبر الطاقة النووية أحد أشكال الطاقة الحديثة والتي تتطلب تكنولوجيا عالية لإنتاجها، حيث تنشأ الطاقة من خلال تكسر الروابط بين مكونات النواة، مما يؤدي إلى الحصول على طاقة حرارية هائلة وتعمل مفاعلات الطاقة على إنتاج الطاقة الكهربائية[5].

وفي الجدول الآتي نلخص أهم خصائص الطاقات المتجددة مقارنة بالطاقات التقليدية لنؤكد مرة أخرى على أفضلية الطاقات المتجددة وأنها أكثر انسجاما مع البعد البئي للتنمية المستدامة من الطاقات التقليدية التي هي أكثر تلويثا للبيئة.

---

[1] صالح خلف العنزي وآخرون، دور انتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة تطبيقية على شركة الكهرباء السعودية، مشروع تخرج، كلية الإدارة، جامعة ميد أوشن، الإصدار السابع، المجلد 07، العدد 66، 2023، السعودية، ص (286-285).

[2] رضا كشان، استراتيجية التنمية البيئية المستدامة في الجزائر: الواقع والتحديات، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة باتنة -1-، الجزائر، 2018-2019، ص (308-307).

[3] حورية دشانة، الطاقات المتجددة في الجزائر: دراسة في التحديات، مذكرة لنيل شهادة الماستر، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 20217/2016، ص41.

[4] هشام حريز، مرجع سبق ذكره، ص113.

[5] بختي فريد، بهياني رضا، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، مجلة الاقتصاد والبيئة، المجلد 01، العدد 01، جامعة أكلي محند أوحاج (البويرة)، الجزائر، ص45.

الجدول (I–1): يوضح الفرق بين الطاقات المتجددة والطاقات التقليدية ومميزات كل واحد منهما

أوجه الاختلاف	الطاقات المتجددة (الجديدة)	الطاقات التقليدية (الناضبة)
نوع مصادر الطاقة	الشمس، الرياح، المياه، الحرارة الجوفية، الكتلة الهوائية	الفحم، النفط، الغاز الطبيعي
المدة المتاحة من الطاقة	غير محدودة	محدودة
تكلفة تجهيز المصدر	مجانية	متوسطة
تكلفة التشغيل	منخفضة	عالية
حجم الوحدة اللازمة للاستخدام	الوحدات صغيرة اقتصادية	استخدام الوحدات الكبيرة يحسن السعر
تلوث البيئة	منخفض جدا	عامل أساسي لتلوث البيئة

المصدر: رضا كشان، استراتيجية التنمية البيئية المستدامة في الجزائر: الواقع والتحديات، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة باتنة –1–، الجزائر، 2018–2019، ص (312).

ويتضح من خلال هذا الجدول أن الطاقات المتجددة تتميز عن الطاقات التقليدية في كونها أقل تلويثا للبيئة من جهة، وأن كلفة توظيفها أقل بالمقارنة من الطاقة الأحفورية أو الطاقة التقليدية، كما أنها دائمة وغير قابلة للاستنزاف وهي أخص خصائص الطاقات المتجددة في حين أن الطاقات التقليدية قابلة للزوال والنضوب مثلما ذهبت إلى ذلك كثير من الأبحاث والدراسات، وعليه تتضح أهمية واولوية اللجوء إلى هذه الطاقات لضمان بيئة نظيفة وخالية من التلوث من جهة ولتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة للأجيال الحالية والمستقبلية من جهة أخرى[1].

رابعا: التنمية المستدامة

من بداية ثمانينات القرن الماضي بدأ العالم يصحو على ضجيج العديد من المشكلات البيئية الخطيرة التي باتت تهدد أشكال الحياة فوق كوكب الأرض، فكان لابد من إيجاد فلسفة تنموية جديدة تساعد في التغلب على هذه المشكلات، وتمخضت الجهود الدولية عن مفهوم جديد للتنمية عرف باسم التنمية المستدامة.

أولا: التنمية المستدامة وأبعادها (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية والتكنولوجية)

صيغ مفهوم التنمية المستدامة وللمرة الأولى سنة 1978 من خلال وثيقة نشرت من قبل اللجنة العالمية المعنية بالتنمية على أنها: "تلبية احتياجات الأفراد في الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم"[2].

ويمكن القول أن التنمية المستدامة هي التنمية التي تحترم البيئة، وتعتبر ملائمة تكنولوجيا وفعالة اقتصاديا ومقبولة اجتماعيا، تهدف إلى الوفاء باحتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تحقيق احتياجاتها، فهي تنمية تأخذ بعين الاعتبار حق الأجيال القادمة في بيئة غير مستنزفة تسمح لها بالحصول على نفس فرص التنمية أو أكثر، فإذا كان من حق الأجيال الحالية تحقيق تنمية ورفع مستوى المعيشة والرفاهية من خلال استغلال الموارد المتاحة والطاقات والإمكانات، فان ذلك يجب أن يتم مع مراعاة الجوانب البيولوجية والاجتماعية والثقافية في رؤوس الأموال الحالية وحق الأجيال القادمة فيها، و المحافظة و صيانة هذا الحق للأجيال القادمة لا يتم فقط من خلال الاستغلال العقلاني لرأس المال وإنما أيضا من خلال رفع كفاءة الموارد المتاحة وتعويض ما

[1] رضا كشان، مرجع سبق ذكره، ص (313-312).
[2] حاج موسى أحمد، الطاقات الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة (دراسة حالة الجزائر 2008-2013)، مذكرة لنيل شهادة الماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2013-2014، ص03

تفقده البيئة[1]. وهي التنمية التي تقوم أساسا على وضع حوافز تقلل من التلوث، وتقلل من حجم النفايات والمخلفات، وتعمل على ترشيد الاستهلاك الراهن للطاقة، وتقر نظام ضريبي يشجع على الحد من الاسراف في استهلاك الماء والموارد الحيوية[2].

وتعتبر استراتيجية عالمية ملحة يسعى لتحقيقها المجتمع الدولي باعتبارها قضية أخلاقية إنسانية مستقبلية بقدر ماهي قضية آنية ملحة، لأن برامج التنمية الناجحة بمقاييس الحاضر قد تبدو عاجزة عن الاستمرار الآمن بمقاييس الحاضر قد تبدو عاجزة عن الاستمرار الآمن بمقاييس المستقبل لأنها برامج تتم على حساب سرعة استهلاك واستنزاف الرصيد الطبيعي للأجيال القادمة[3].

1- أبعاد التنمية المستدامة:

تعبر الابعاد الثلاثة لمفهوم التنمية المستديمة عن طبيعته المتعددة الاختصاصات بشكل واضح. لا تركز على الجانب البيئي فقط بل تشمل أيضا الجوانب الاقتصادية والاجتماعية، فهي تنمية بأبعاد ثلاثة مترابطة ومتكاملة في إطار تفاعلي، يتسم بالضبط والتنظيم والترشيد للموارد.

البعد البيئي: إن أول بند في مفهوم التنمية المستديمة هو محاولة الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي بدون استنزاف الموارد الطبيعية مع مراعاة الأمن البئي، وقد أصبح القضاء على الفقر وتحسين توزيع الدخل ضرورة ليس فقط من منظور العدالة الاجتماعية وإنما أيضا من منظور حماية البيئة وتحقيق التوازن البيئي.

وبعبارة أخرى يتمثل البعد البيئي للتنمية المستديمة في الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل لها على أساس مستديم والتنبؤ لما قد يحدث للنظم الايكولوجية من جراء التنمية للاحتياط والوقاية من الآثار الضارة على التنمية والاقتصاد بشكل عام.

البعد الاقتصادي: يعين البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الانعكاسات الراهنة والمقبلة للاقتصاد على البيئة، إنه يطرح مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية، كما تمنح التنمية المستديمة الأفضلية للتكنولوجيات والمعرفة والقيم التي تضع في الأولوية الديمومة الكبيرة، وتدافع عن عملية تطوير التنمية الاقتصادية التي تؤخذ في حسابها على المدى البعيد، التوازنات البيئية الأساسية باعتبارها قواعد للحياة البشرية الطبيعية والنباتية.

البعد الاجتماعي: تتميز التنمية المستديمة خاصة بهذا البعد الثالث، إنه البعد الإنساني بالمعنى الضيق، الذي يعني تحقيق معدلات نمو مرتفعة وإعادة توجيه الموارد لضمان الوفاء بالاحتياجات البشرية الأساسية، وقد أصبح ينظر للإنسان على أنه المحور الرئيسي للتنمية وهو وسيلة وهدف في آن واحد[4].

تتطلب التنمية المستديمة تحقيق تقدم كبير في سبيل تلبية احتياجات النمو السكاني الذي يفرض ضغوطا على الموارد الطبيعية، كما أن توزيع السكان وتركيزهم في الحضر له تأثيرات سلبية، تفرض تنمية ريفية نشيطة لإبطاء حركة الهجرة إلى المدن، وتنمية الموارد البشرية من خلال تحسين التعليم والخدمات الصحية، والاستثمار في رأس المال البشري. بتدريب المربين والعاملين والفنيين والعلماء وغيرهم من التخصصين، بالإضافة إلى منع التسرب التعليمي، وتطوير التعليم واهتمامه بالكيف وليس بالكم، ويجب على الدول النامية تعليم المزارعين وسكان الريف الذي من شأنه أن يؤدي إلى حماية الغابات وموارد التربة والتنوع البيولوجي[5].

البعد التكنولوجي: تسعى التنمية المستدامة إلى استعمال تكنولوجيا أنظف في المرافق الصناعية، وبالتالي التحول إلى التكنولوجيا الصديقة للبيئة التي تستخدم للتخلص التدريجي من المواد الكيماوية والتي تقلص إلى حد كبير من استهلاك الطاقة وغيرها من المواد

---

[1] بن حفاف الهاشمي، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الماستر، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة زيان عاشور، الجلفة - الجزائر، 2022/2021، ص33.

[2] عبير عبد الخالق، التنمية البشرية وأثرها على تحقيق التنمية المستدامة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2014، ص 100.

[3] خالد مصطفى قاسم، إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2012، ص148.

[4] رداوية معمر، في التنمية المستدامة التلوث البيئي قرائن مالية للحماية، دار ابن بطوطة، للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص

[5] محارب عبد العزيز قاسم، التنمية المستديمة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011، ص197.

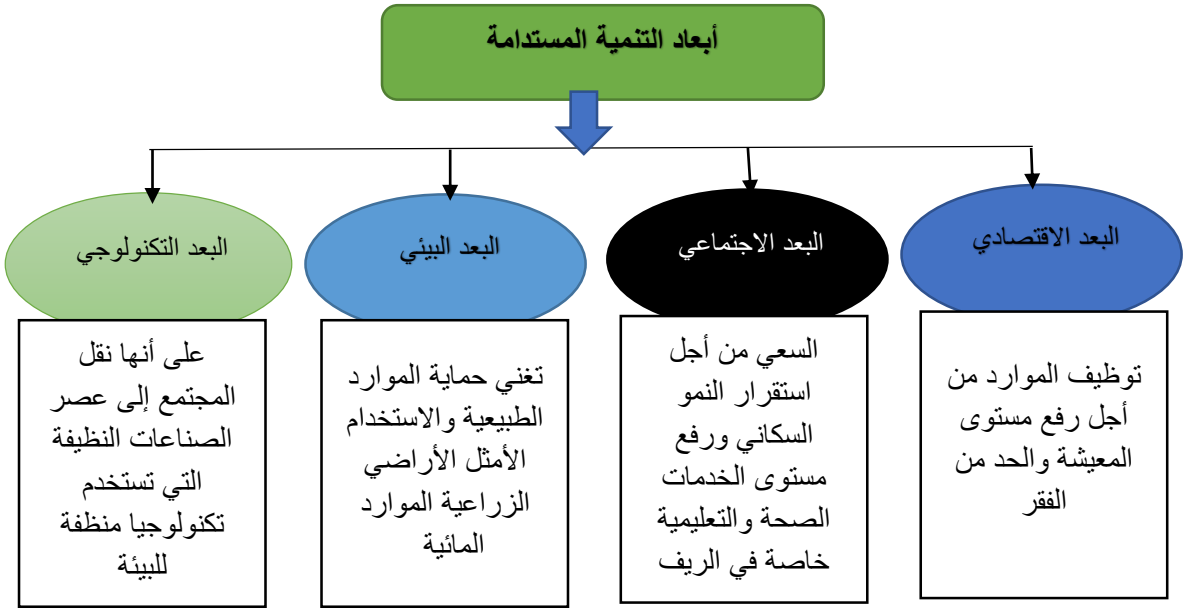
الطبيعية، والاعتماد على التكنولوجيا المحسنة، وفرض ذلك بنصوص قانونية وحملات التوعية للحد من انبعاثات الغازات بالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بدلا من المحروقات، للحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون[1].

ومن بين أهم الابعاد التكنولوجية للتنمية المستدامة هي:

- استعمال التكنولوجيا في المؤسسات الصناعية: وذلك باستعمال تكنولوجيا ذات كفاءة مع مراعاة النظافة في عملية التصنيع.
- المحافظة على طبقة الأوزون.
- البحث عن مواد الطاقة البديلة من أجل التقليل من الاحتباس الحراري[2].

ومن خلال ما سبق يمكن تلخيص ابعاد التنمية المستدامة في الشكل رقم (03)

الشكل رقم (I-2): يمثل أبعاد التنمية المستدامة



المصدر: نور الدين حرزلاوي، حوكمة الجماعات المحلية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة حالة– أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ص65.

المطلب الثاني: دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

أولا: العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية المستدامة:

تشكل القدرات الوطنية في العلم والتكنولوجيا والابتكار ركيزة أساسية من ركائز التنمية الاقتصادية والاجتماعية والعلمية.

تعتبر سياسات تشجيع بناء القدرات التكنولوجية من أبرز مقومات توفر بيئة ومواتية لانتشار تطبيقات العلم والتكنولوجيا والابتكار.

ارتكزت هذه السياسات على النقاط التالية:

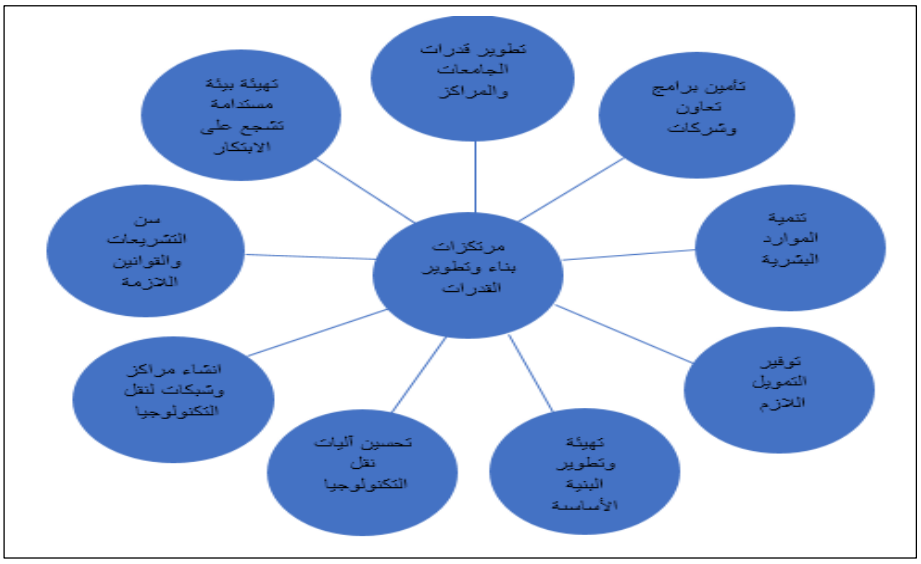
- إزالة القيود أمام النشر السريع للتكنولوجيا الجديدة.
- تقديم الحوافز لدعم الشركات القائمة على الابتكار.
- التركيز على مهارات التعلم والتطوير المستمر.
- الاستثمار في المدخلات المبتكرة لتعزيز الإنتاجية نظرا لأهميتها في زيادة القدرة التنافسية.

[1] بوعمامة نصر الدين، بوعمامة علي، استراتيجيات التنمية المحلية في ظل المحافظة على البيئة، الملتقى الوطني الثالث حول التنمية، جامعة قسنطينة، ص (29-30).

[2] نور الدين حرزلاوي، حوكمة الجماعات المحلية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة -دراسة حالة- أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 2 -ا الجزائر-، 2021/2020، ص (65-64).

- تشجيع إنشاء شركات جديدة تقوم على تطبيقات التكنولوجيا الملائمة من خلال التنسيق بين الدوائر والمؤسسات المعنية.
- توفير هياكل مؤسسية كافية لدعم التكنولوجيا والابتكار.
- ربط سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار بأهداف التنمية الوطنية[1].

الشكل (I-3): يوضح مرتكزات بناء وتطوير القدرات



المصدر: الأمم المتحدة، الاسكوا، التكنولوجيا وتنفيذ خطة التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، لجنة التكنولوجيا من أجل التنمية، دبي، 11-12، فيفري 2017.

ثانيا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

لقد ارتبط النمو الاقتصادي بضرورة توفير الطاقة كأحد مكوناته الأساسية، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الوقود الأحفوري، رغم أنه ضار بالبيئة وقابل للاستنزاف. وفي القرنين الماضيين هيمن النمو الاقتصادي على الجوانب الاجتماعية والبيئية حتى عقد المؤتمر البيئي العالمي الأول في ستوكهولم عام 1972 والذي انتهى بإنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) وفي نفس العام عقد مؤتمر البيئة العالمي الشهير. وأصدر نادي روما تقريرا بعنوان "حدود النمو" حذر فيه من العواقب البيئية الخطيرة الناجمة عن النمو الاقتصادي السريع وعدم استدامة الوضع الحالي، ومن هنا بدأ الحديث عن التنمية المستدامة[2].

1) الطاقة المتجددة والابعاد البيئية للتنمية المستدامة: لقد تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، خاصة تلك المتعلقة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وفي قطاعي الصناعة والنقل على وجه الخصوص، حيث دعت الأجندة 21 إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يصعب عيها تغيير نظم الطاقة القائمة بها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة لقطاع الطاقة، مثل انبعاث غازات الاحتباس الحراري، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة نظم وأساليب استخدام الطاقة، إضافة إلى تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى وخاصة قطاعي النقل والصناعة.

[1] الأمم المتحدة، التكنولوجيا وتنفيذ خطة التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية، دبي، لجنة التكنولوجيا من أجل التنمية، 11-12 /فيفري 2017.
[2] صالح خلف العنزي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 305.

2) **الطاقة المتجددة والأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة:**

– **الطاقة المتجددة والتنمية البشرية:** تتضح العلاقة بين التنمية البشرية والطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة ومؤشر التنمية البشرية وخاصة في الدول النامية، كما يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة التجارية دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، اذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد والتكييف وغيرها.

– **تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدام:** يمثل قطاع الطاقة واحد من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والاستهلاك، والتي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة، وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكاني فإن الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شانها اتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تأكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة

إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة[1].

ثالثا: أحدث التقنيات المبتكرة في الطاقات المتجددة:

يعد مجال الطاقات المتجددة مجال خصب ومناسب للابتكار الذي يمكن أن يزيد من استغلال أوفر للطاقة من جهة وتحسين جودة الطاقة المستخرجة مع تخفيض تكلفتها من جهة أخرى، ومن بين أشكال مصادر الطاقة الرئيسية التي تم تطويرها واستحداث تقنيات جديدة لتحويل الطاقة أو استغلالها نذكر:

1– الخلايا الكهروضوئية الشمسية: عرفت هذه التقنية تطوير في علم مواد الخلايا حيث تم ابتكار مجموعة من خلايا الأغشية الرقيقة من الجيل الثالث تعتمد على مواد متوفرة بكثرة في الأرض مثل: كبريتيد القصدير والنحاس والزنك، الخلايا، الشمسية البيروفيسكايت التي تتمتع بقدرات عالية على امتصاص الضوء وذات تكاليف تصنيع أقل، النانونية كالخلايا الشمسية الكهروضوئية العضوية التي تقوم على الجمع بين كفاءة تحويل الطاقة العالية وتخفيض تكلفة استخدام المواد وتسهيل عملية التصنيع، هذا بالإضافة إلى استخدام تقنيات الطاقة الشمسية المركزة أو الخلايا الشمسية العضوية القابلة للطباعة.

2– خلايا الوقود الميكروبية: تتمتع خلايا الوقود الميكروبية بالقدرة على توليد الطاقة من مواد النفايات العضوية وفي الوقت نفسه تعالج مياه الصرف الصحي.

3– تقنيات تخزين الكهرباء: من أجل تطوير تكنولوجيا التخزين تم اختراع تقنيات لتخزين الكهرباء تختلف فيما بينها بشكل كبير من حيث انتاجها، معدلات الشحن والتفريغ، طول الفترة الزمنية التي يمكنها تخزين الطاقة من خلالها، وقد شهدت هذه التقنيات تطور سريع وتخفيض في تكاليف استخدامها.

4– تقنية التمثيل الضوئي الاصطناعي: تتمتع عملية التمثيل الضوئي الاصطناعي بالقدرة على التقاط وتخزين الطاقة من الشمس وتحويلها إلى وقود صالح للاستخدام.

[1] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة – الجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، ص151.

5- طاقة الايثانول السيليولوزي: تعتبر طاقة الإيثانول السيليولوزي وقود حيوي تم اكتشافه حديثا يتم اشتقاقه من المحاصيل غير الزراعية أو النفايات غير الصالحة للأكل مثل: العشب، الورق والطحالب، إن استخدام المصادر غير الغذائية لاستخراج الايثانول السيليولوزي يقلل من صراع "الغذاء مقابل الوقود"، كما أنه يعتبر أقل كثافة غير استخدام الطاقة مقارنة بمصادر إنتاج الإيثانول الشائعة مثل: الذرة أو قصب السكر.

6- شبكات الطاقة الذكية: تعمل هذه الشبكات على مواءمة ودمج مصادر الكهرباء المتقطعة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مع أنظمة النقل على نطاق واسع، وذلك بسبب طبيعة التنقل المشتركة بين القطاعات. وتتمثل فوائد شبكات الطاقة الذكية في زيادة كفاءة الطاقة مع توفير استهلاك أمثل لها.

7- التقنيات الرقمية: تساهم التقنيات الرقمية في تحسين الاستجابة للطاقة التي تكون آنية وذلك باستخدام أجهزة الاشعار التي يمكن ادارتها ومراقبتها من خلال الأجهزة الذكية[1].

المطلب الثالث: النظريات المفسرة للعلاقة بين نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

تعد التكنولوجيا محركا أساسيا للتقدم والتنمية في مختلف المجالات وخاصة عندما يتعلق الأمر بالطاقة والبيئة، وفي ظل التحديات البيئية المتزايدة برزت الطاقات المتجددة كحل واعد لتحقيق التوازن بين تلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة والحفاظ على البيئة، غير أن تطوير واستخدام هذه الطاقات يتطلب امتلاك تقنيات متقدمة وهو ما يجعل نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة إلى الدول النامية مسألة حيوية. ومن أهم النظريات التي لها علاقة بالموضوع نذكر:

أولا: النظريات الداعية لأولوية البيئة

1- النظرية المتشائمة: في عام 1798 نشر توماس ما نس مقولته المشهورة حول مبادئ السكان. حيث يرى أن الجنس البشري إذا استمر في التكاثر وزيادة التناسل ستواجه مشاكل حدود الموارد الطبيعية النابضة.

حيث أعلن رفضه للنظريات المتفائلة حول النمو الاقتصادي التي تبناها بعض الفلاسفة مثل الفلاسفة الفرنسيين ومنهم الفيلسوف نيكولاس دي كنورسيه والذين كانوا يعتقدون أن العقل البشري والتطور التكنولوجي سوف يقومان بحل كل المشاكل والعقبات الاقتصادية في المستقبل وعلى العكس فقد كان توماس مالتس يرى أن الجنس البشري إذا استمر في التكاثر وزيادة التناسل ستواجه مشاكل حدود الموارد الطبيعية الناضبة وأن هذا سوف يؤدي إلى بؤس ومجاعات وثبات في معدلات الأجور حيث يرى مالتس أن التطور التكنولوجي يمكن أن يؤدي زيادة قصيرة الأجل في عمل الموارد الطبيعية المحدودة.

وتتناول هذه النظريات عدة جوانب تشكك في قدرة الطاقات المتجددة على تلبية احتياجات البشرية بشكل كافي أو دائم ومن أبرز هذه المخاوف:

- الاعتماد على تقنيات غير موثوقة: بعض المنتقدين يرون أن الطاقات المتجددة مثل (الطاقة الشمسية والرياح) غير ثابتة ويمكن أن تؤدي إلى انقطاعات في امدادات الطاقة بسبب تقلبات الطقس مما يجعل من الصعب الاعتماد عليها بالكامل لتلبية احتياجات الطاقة.

- التكاليف المرتفعة: هناك تشاؤما من أن تكاليف الانتقال إلى الطاقات المتجددة ستكون عالية جدا بالنسبة للعديد من الدول أو الشركات. خاصة في فترات الأزمة الاقتصادية.

ثانيا: النظريات الداعية إلى الأولوية الاقتصادية

[1] سهام مانع، تكنولوجيا الابتكار في الطاقات المتجددة، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد 11، العدد 01، جامعة محمد البشير الابراهيمي، الجزائر، 2024، ص (246-245).

1- نظرية النمو الداخلي: خلال نهاية العقد الثامن وبدايات العقد التاسع من العقد العشرون تغيرت نظريات النمو الاقتصادي بصفة عامة وتحولت إلى ما يسمى بنظريات النمو الداخلي حيث أكدت الدراسات فشل النظريات التي تتجاهل دور التطور التكنولوجي في التغلب ولو بشكل نسبي على مشكلة ندرة الموارد الطبيعية، ومن ثم رأت نظرية النمو الداخلي بضرورة إدخال دور التطور التكنولوجي في النمو الاقتصادي بصفة عامة واعتمدت في ذلك على دور الحكومات في الاستثمار في مجال البحث والتطوير والتعليم واتجاه المؤسسات الاقتصادية لدعم الابداعات والاختراعات التي تؤدي بدورها إلى دفع معدلات التطور التكنولوجي.

كما تجدر الإشارة إلى أن التكنولوجيا سوف لن تتمكن من إزالة الآثار السلبية للتنمية إلا إذا وجهت نحو هذا الهدف.

تعتبر الطاقات المتجددة جزءا مهما من استراتيجيات النمو الداخلي حيث يمكن أن تساعد الدول في تقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري وتحقيق الأمن الطاقي، يمكن ربط النمو الداخلي بتطوير التقنيات المستدامة، مثل تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتوسيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة، مما يعزز قدرات الدول على الابتكار والتنمية المستدامة.

2- نظرية الموارد الناضبة: قام الاقتصادي هارولد هولدينغ بنشر دراسته حول اقتصاديات الموارد الناضبة في عام 1931 وفي هذه الدراسة قام هولدينغ ببناء نموذج نظري حول كيفية الاستخدام الكفء للموارد الطبيعية الناضبة.

التطور التكنولوجي يلعب دورا مهما ومحوريا في الانتقال إلى الطاقات المتجددة. والابتكارات التكنولوجية في مجالات الطاقات المتجددة أدت إلى تقليل تكاليف الإنتاج وزيادة الكفاءة[1].

ثالثا: النظريات الداعية للعدالة في توزيع الثروة والتنمية

1- نظرية النمو الاقتصادي الأمثل: إن نظرية النمو الاقتصادي الأمثل قدمها فرانك رمزي وطورها آخرون من بعده، هي نظرية شاملة لتصور المنهج النفعي، فهي ذات بعد نفعي في عرضها لمنفعة المجتمعات على أنها دالة في منفعة الأفراد (تحركات الأفراد عبر الزمن) وذلك مع إمكانية أن الخسارة في منفعة أحد الافراد أو أحد الأجيال يمكن أن تكون متوازنة مع الزيادة في منفعة فرد أو جيل آخر.

ولقد واجه المنهج النفعي لاختيارات المجتمع العديد من الانتقادات المؤسسية من جانب جون رولز حيث يبرهن رولز على أن عدم العدالة في توزيع الثروات أو المنافع يكون أمر مقبولا فقط إذا كان مفيد في تحسين وضع الفقر في المجتمع.

التكنولوجيا تلعب دورا محوريا في تحقيق النمو الاقتصادي الأمثل لأنها تسهم في تحسين طرق الإنتاج. كما توفر حلولا لتحديات اقتصادية مثل تحسين الكفاءة في الزراعة والصناعة وزيادة القدرة التنافسية للأسواق.

استخدام الطاقات المتجددة يساهم في تقليل انبعاثات الكاربون، مما يساعد في مواجهة التغيرات المناخية، النمو الاقتصادي الأمثل يجب أن يأخذ في اعتباره تأثيرات البيئة على الصحة الاقتصادية على المدى الطويل.

إن دمج الطاقات المتجددة مع النمو الاقتصادي الأمثل يساهم في بناء اقتصاد مستدام يكون قادرا على تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية دون التأثير الضار على البيئة[2].

[1] إسماعيل شعباني، مقدمة في اقتصاد التنمية، الطبعة الثانية، صنف3/046، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر، 2019، ص (65-64).
[2] سعيدي يحي، شنبي صورية، نظريات التنمية المستدامة، جامعة المسيلة، المجلد 01، الجزائر، ص17.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة

تعددت الدراسات حول موضوع نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة والتنمية المستدامة واختلفت النتائج والأهداف بشأنها، سنتطرق في هذا المبحث إلى دراسات سابقة تشمل عناصر الموضوع.

المطلب الاول: دراسات محلية

1. دراسة أمينة بديار، محمد توفيق مزيان، 2019، بعنوان "أثر الاقتصاد الأخضر على النمو والتنمية المستدامة–دراسة قياسية على مجموعة من الدول المتقدمة والنامية". تهدف الدراسة إلى تبيان تجربة الجزائر في تبني سياسات الاقتصاد الأخضر. اعتمدت الدراسة على نموذج الانحدار البسيط، ومن النتائج المتوصل إليها أوضح نموذج الانحدار البسيط وجود علاقة طردية بين تقدم الدول في أدائها نحو الاقتصاد الأخضر وتحقيق المزيد من النمو الاقتصادي على مستوى الدولة مما يؤكد صحة الفرضية الأولى، وأوضح النموذج الثاني نفس العلاقة بين أبعاد مؤشر الاقتصاد الأخضر والعالمي ونصيب الفرد من الناتج المحلي مما يؤكد صحة الفرضية الثانية[1].

2. دراسة فتيحة بن حاج جيلالي مغوارة وآخرون، 2020، بعنوان "دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية"، تهدف هذه الدراسة إلى قياس مدى تأثير استغلال الطاقات المتجددة على التنمية المستدامة في الدول العربية خلال الفترة 2004-20013. وقد تم الاعتماد على نموذج الأثر المتغير. ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة علاقة الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة ونصيب الفرد من استهلاكه للطاقة الكهربائية، علاقة الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة ومساهمة الفرد في 4 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (متوسط نصيب الفرد)[2].

3. دراسة برايس خليفة، 2021، بعنوان "مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في سياق تحقيق تنمية مستدامة – الواقع والآفاق"، وقد هدفت الدراسة إلى معرفة أهمية الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة والعلاقة التفاعلية بينهما، وتهدف أيضا إلى معرفة واقع وآفاق مساهمة الطاقات المتجددة والتقليدية في إنتاج الطاقة الكهربائية في مزيج الطاقة في العالم، استخدمت منهجية الدراسة حيث اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي، ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة اعتبار الطاقات المتجددة طاقات بديلة للطاقة التقليدية أم هي عبارة عن مصدر إضافي تعزز به تنمية الدول[3].

4. دراسة سليمة بولقرينات، مسعود لشهب، 2022، بعنوان "مساهمة الطاقة المتجددة في العالم كآلية لتحقيق التنمية المستدامة" بهدف إظهار العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة ومعرفة حجم الإنتاج العالمي ونمو قدرته من الطاقات المتجددة وذلك من مختلف مصادرها. استخدمت منهجية الدراسة حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي. من النتائج التي توصلت إليها الدراسة الاهتمام باستغلال مختلف مصادر الطاقات المتجددة والسعي لإدخال تقنيات تكنولوجية حديثة عليها والرفع من انتاجيتها كالطاقة الحيوية وطاقة الكتلة الحرارية، وهذا على غرار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي حظيت بالاهتمام الأكبر وبنسب مرتفعة، لابد على الدول العربية لاسيما دولة الجزائر الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة والرائدة في مجال الطاقات المتجددة خاصة الصين والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا واتباع إستراتيجياتها[4].

---

[1] أمينة بديار، محمد توفيق مزيان، أثر الاقتصاد الأخضر على النمو والتنمية المستدامة-دراسة قياسية على مجموعة من الدول المتقدمة والنامية، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، المجلد 06، العدد 01، الجزائر، جوان 2019.

[2] فتيحة بن حاج جيلالي مغراوة، دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية، مجلة العلوم التجارية، المجلد 19، العدد 2، جامعة جيلالي بونعامة خميس مليانة، الجزائر، ديسمبر 2020.

[3] برايس خليفة، مساهمات الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية في سياق تحقيق تنمية مستدامة - الواقع والآفاق، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 12، العدد 04، المركز الجامعي عبد الله مرسلي - تيبازة، الجزائر، 2021.

[4] 2 سليمة بولقرينات، مسعود لشهب، مساهمة الطاقات المتجددة في العالم كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد 10، العدد 02، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، الجزائر، 2022.

5. دراسة طيب سعيدة، رفافة عبد العزيز، 2023، بعنوان "دراسة قياسية لمدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)" بهدف دراسة العلاقة بين استخدام مصادر الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2019). اعتمدت الدراسة على متغير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO2، الناتج المحلي الإجمالي GDP، ومتغير البطالة CH. توصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي وانتاج الطاقات المتجددة، وعلاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون[1].

6. دراسة بن بحان بشير، مسعودي عبد الكريم، 2024، بعنوان "أثر الطاقة الشمسية على النمو الفلاحي في الجزائر- دراسة قياسية للفترة من 2010 إلى 2022". تهدف هذه الدراسة إلى واقع الطاقة الشمسية وما مدى تأثيرها في نمو القطاع الفلاحي في الجزائر، وكذا التعرف على أهم مشاريع الطاقة الشمسية والامكانيات المتوفرة. استخدمت النموذج بطريقة VAR. توصلت نتائج الدراسة إلى التأثير الإيجابي لإنتاج الطاقة الشمسية على النمو الفلاحي، انتاج الطاقة الهيدروليكية غير معنوي وهذا راجع إلى نسبة الإنتاج الضعيف الذي لم يتحقق النتائج المرجوة، نظرا لحداثة الإنتاج الذي بدأت الجزائر في استخدامه مؤخرا، إضافة إلى الإمكانات الجزائرية المحدودة لإنتاج هذا النوع من الطاقة[2].

7. دراسة سراج خولة، شريط كمال، 2025، بعنوان "دور الطاقات المتجددة في النمو الاقتصادي لقطر إثر فعاليات بطولة كأس العالم FIFA قطر 2022" بهدف الوقوف على مدى نجاح استراتيجية البلد في استخدام الطاقة المتجددة في زيادة معدل النمو الاقتصادي ومدى توافق ذلك مع أهداف "رؤية قطر الوطنية 2030"، الإجابة على مشكلة البحث. استخدمت منهجية الدراسة المنهج التحليلي. وقد تم التوصل إلى أن قطر تمكنت من تقديم نسخة مونديال عربية متميزة تم فيها استخدام الطاقات المتجددة[3].

المطلب الثاني: دراسات عربية

1. دراسة أحمد صلاح محمد طه، 2018، بعنوان "الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة "مصر". يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة. استخدمت هذه الدراسة برنامج Eviews لاختبار العلاقة بين استخدام الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي. توصلت الدراسة إلى مدى سكون السلاسل الزمنية التي اعتمد عليها الاختبار وهو ما تم ايضاحه من اختبار جذور الوحدة لجميع السلاسل المستخدمة في النموذج[4].

2. دراسة تراب تغريد قاسمة، 2021، بعنوان "الطاقة المتجددة وآثارها البيئية والاقتصادية في العراق" يهدف البحث إلى تسليط الضوء على ضرورة استخدام مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة وتوفير المواد الأولية للصناعات التحويلية في البلاد ليحقق العراق تقدما في تلبية متطلبات التنمية المستدامة. استخدمت منهجية الدراسة حيث اعتمدت الباحثة الأسلوب الوصفي ومن خلال الهيكلة التالية (الإطار النظري) ودراسة واقع الطاقات المتجددة في العراق. من بين النتائج التي توصلت إليها الدراسة أكد المختصين بشأن الطاقة في مراقبتهم للتطورات الحاصلة في سوق الطاقة وامداداتها إلى الدول أن هناك نقص فيها مما تسبب في خلق

---

[1] طيب سعيدة، رفافة عبد العزيز، دراسة قياسية لمدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد 08، العدد 01، جامعة غليزان، الجزائر، 2023.

[2] بن بحان بشير، مسعودي عبد الكريم، أثر الطاقة الشمسية على النمو الفلاحي في الجزائر- دراسة قياسية للفترة من 2010 إلى 2022، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 12، العدد 01، جامعة أدرار، الجزائر، مارس 2024.

[3] سراج خولة، شريط كمال، دور الطاقات المتجددة في النمو الاقتصادي لقطر إثر فعاليات بطولة كأس FIFA قطر 2022، مجلة البحوث والدراسات العلمية، المجلد 19، العدد 01، الجزائر، 2025.

[4] أحمد صلاح محمد طه وآخرون، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة "مصر"، المركز الديمقراطي العربي، دراسات بحثية، 18 يوليو 2018.

أزمات شكلت عائقا أمام تطورها وتنميتها، توجه العالم إلى مصادر الطاقة المتجددة لخلوها من التلوث ولحفاظها على البيئة ومواردها[1].

3. دراسة معتز آدم عبد الرحيم محمد، سليمان خليفة مردس عجب الله، 2023، بعنوان "دور البحث العلمي في تحقيق التنمية المستدامة في السودان دراسة قياسية خلال الفترة (2020-2005)" بهدف التعريف بواقع البحث العلمي في السودان، دور البحث العلمي في تحقيق زيادة في الناتج المحلي الإجمالي ومن ثم تحقيق تنمية مستدامة في السودان. استخدمت الدراسة نموذج المربعات الصغرى لتقدير معادلة الانحدار. من النتائج التي توصلت إليها الدراسة توجد علاقة طردية بين الانفاق على البحث العلمي والناتج المحلي الإجمالي وهذا ما أكدته الدراسة أن معامل الانفاق على البحث العلمي موجب والقيمة الاحتمالية أقل من (0.05) وبالتالي قبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الانفاق على البحث العلمي والتنمية المستدامة التي تم قياسها بالناتج المحلي الإجمالي، توجد علاقة طردية بين مؤشر التنمية البشرية والناتج المحلي الإجمالي وهذا ما أكدته الدراسة أن معامل مؤشر التنمية البشرية موجب والقيمة الاحتمالية أقل من (0.05) وبالتالي قبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشر التنمية البشرية والناتج المحلي الإجمالي[2].

4. دراسة محمد حسين حفني غانم، 2023، بعنوان "دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر" هدفت الدراسة إلى بيان أثر الطاقة المتجددة على التنمية المستدامة في مصر ولزيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية من أجل اتاحة فرص للأجيال القادمة للاستفادة منها. استخدمت منهج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزع (ARDL)، بالإضافة إلى اختبار (Sasabuchi-Lind-Mehlum). وسعى البحث اختبار صحة الغرض بوجود أثر لاستخدام الطاقة المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة تبين من التحليل القياسي صحة هذا الغرض، حيث تبين وجود علاقة غير خطية بين مستوى الطاقة المتجددة والثروة الحقيقية لكل فرد تأخذ شكل حرف U حيث يصبح تأثير الطاقة المتجددة على الاستدامة البيئية إيجابي عندما تتجاوز الطاقة المتجددة حاجز 2,93 من إجمالي الطاقة فزيادة إنتاج الطاقة المتجددة بنسبة 1% من إجمالي الطاقة سيؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الثروة الحقيقية بمقدار 158,8 دولار لكل فرد وخفض العجز الإيكولوجي بمقدار0,1004 هكتار عالمي لكل فرد في الأجل الطويل[3].

5. دراسة فيفيان محمد صالح نصر الدين، 2023، بعنوان "أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية". تهدف الدراسة إلى قياس وتحليل مدى تأثير استهلاك الطاقة المتجددة ببعض مؤشرات التنمية، خلال الفترة الزمنية (2020-1990). اعتمدت الدراسة على المنهج القياسي وذلك باستخدام نموذج ARDL. توصلت النتائج إلى أن العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر طردية في المدى القصير، العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل نضوب الطاقة عكسية في كلا المديين، علاقة عكسية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وجود علاقة عكسية بين بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير، علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدل البطالة في كلا المديين، علاقة طردية قصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة

[1] أبو تراب تغريد قاسم، الطاقات المتجددة وآثارها البيئية والاقتصادية في العراق، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 04، العدد 02 جامعة البصرة، العراق، 2021.

[2] معتز آدم عبد الرحيم محمد، سليمان خليفة مردس عجب الله، دور البحث العلمي في تحقيق التنمية المستدامة في السودان دراسة قياسية خلال الفترة (2005-2020)، مجلة دراسات العدد الاقتصادي، المجلد 14، العدد 02، جامعة غرب كردفال-كلية الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، السودان، 2023.

[3] محمد حسين حفني غانم، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد 04، العدد 02، 2023.

المتجددة ونصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، عدم تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على استهلاك الطاقة المتجددة في المدى الطويل[1].

6. ريما حسين عبد اللطيف الشاعر، 2024، بعنوان "الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتحقيق التنمية في المملكة الأردنية الهاشمية" بهدف إبراز مكانة الطاقة المتجددة كاستراتيجية فعالة في تحقيق التنمية المستدامة في المملكة الأردنية الهاشمية وإدراك من خلال تقييم التطور الذي أحرزته الدول في إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة ومدى مساهمة هذه الأخيرة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة. اعتمدت المنهج التحليلي عند تقييم التطور الذي أحرزته المملكة الأردنية الهاشمية في إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة ومدى مساهمة هذه الأخيرة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة. توصلت الدراسة إلى أن استراتيجية الطاقة المتجددة التي اتبعتها الدول حيث أسهمت في توفير عدد من الوظائف وتنمية بعض المناطق النائية[2].

المطلب الثالث: دراسات أجنبية

1- دراسة Cuma Bozkurt , M.Akif Destek، 2015، بعنوان Renewable Energy and Sustainable Development Nexus in Selected OECD Countries 2015. تهدف هذه الدراسة إلى العلاقة القائمة بين كل من النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقات المتجددة، رأس المال الثابت الإجمالي وعدد العمال الإجمالي للفترة ما بين (1980-2012)، ذلك لعينة متكونة من أربعة دول تنتمي لمنظمة التعاون الاقتصادية (OECD). استخدمت منهجية الدراسة فتم الاعتماد أساسا على منهجية ARDL واعتمادا كذلك على اختبار السببية Toda and Yamamoto. وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على الناتج الداخلي الخام لكل من الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا ومنه تم الاستخلاص انطلاقا من الدراسة أن الأثر الإيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي يكون إلا في الدول الأكثر تطورا[3].

2- دراسة Youm I., Sarr J., Sall Wind M, Ndiaye A, Kane M.m، 2005، بعنوان Analysis of wind data and wind energy potential along the nothern coast of senegal, وتهدف هذه الدراسة إلى تقديم وإجراء بحث حول إمكانات طاقة الرياح في الساحل الشمالي للسنغال على طول المحيط الأطلسي ومحاولة تعزيز طاقة الرياح في السنغال وسد الفجوة من أجل إنشاء أطلس الرياح المحتمل فيها. من خلال تقييم بيانات الرياح التي تم جمعها على مدى عامين في خمسة مواقع مختلفة في هذه المنطقة من السنغال من أجل معرفة إمكانات طاقة الرياح على طول الساحل الشمالي للسنغال. تم تحليل البيانات من المحطات المختارة باستخدام دالة التوزيع الاحتمالية Weibull ذات المعلمتين. وبمتوسط سرعة رياح سنوية تبلغ 3,8 م/ث، يمكن استخراج طاقة سنوية قدرها 158 كيلووات ساعة/م^2. وقد توصلت نتائج الدراسة أن الاستخدامات المحتملة لطاقة الرياح في هذه المواقع هي لضخ المياه في المناطق الريفية. الدراسة المقدمة هنا هي أيضا محاولة لتعزيز طاقة الرياح في السنغال وسد الفجوة من أجل إنشاء أطلس الرياح المحتمل في السنغال[4].

---

[1] فيفيان محمد صالح نصر الدين، أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارة والمساواة (JEALS)، المجلد 07، العدد 11، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2023.

[2] ريما حسين عبد اللطيف الشاعر، الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتحقيق التنمية في المملكة الأردنية الهاشمية، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعة، مجلة علمية محكمة / -ISSN: 2709، 2024.

[3] M.Akif Destek, Cuma Bozkurt, Renewable Energy and Sustainable Development Nexus in Selected OECD Countries 2015, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol 05, N°02, Département of économic sciences, University Gaziantep, Türkiye, 2015.

[4] Youm I., Sarr J., Sall Wind M, Ndiaye A, Kane M.m, Analysis of wind data and wind energy potential along the nothern coast of senegal, Revue D'Energies Renouvelables, Vol 08, 2005.

3- دراسة R.Tchuidjané, O. Hamandjoda, M. Tabefuk، 2011، بعنوان Réduction des pertes de puissance dans un réseau de distribution alimenté par un générateur d'énergie nouvelle et renouvelable، تتناول هذه الدراسة واحدة من التحديات الرئيسية التي تواجه موزعي الطاقة الكهربائية الجديدة والمتجددة، وهي فقدان الطاقة عبر الأسلاك نتيجة للمقاومة الكهربائية العالية والتفاعلات المتعددة، ومن خلال هذه الدراسة يتم تسليط الضوء على أحد الحلول المقترحة لهذه المشكلة، والمتمثل في تحديد النقطة المثلى لتوزيع مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة. تركز الدراسة على تقنية "CRC" وهي طريقة حديثة لتوزيع الأحمال الكهربائية، تعتمد على تقنيات ذكية في تحليل واختيار أماكن التوزيع المثلى. تشير النتائج إلى أن توزيع الأحمال الكهربائية من مركز ذكي يؤدي إلى تقليل الفاقد في التوزيع، والوصول إلى حلول مثالية لتركيب الكابلات الكهربائية وفقا للطاقة المنتجة من المصادر المتجددة مثل الرياح، فكلما كانت الكابلات أقصر قلت الخسائر على طول الخطوط وارتفعت كفاءة الشبكة[1].

4- دراسة Bahedja Ibrahim, Maitrise D'energie, 2008، بعنوان Production et Développement Socio-économique Durable à Mayotte, D'électricité حيث هدفت الدراسة إلى إمكانية استخدام الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية لتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة من خلال دراسة حالة جزيرة مايوت. وتوصلت النتائج إلى أن إنتاج الطاقة الكهربائية اللامركزية من الطاقات المتجددة هي وسيلة لتهيئة الإقليم، تحقيق استقلالية في انتاج الطاقة، حماية البيئة وتحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة[2].

5- دراسة Osuntuyi Busayo V., Mobosi Ikechukwu A. ،2017 Growth, Fossil Fuel Energy Consumption And Carbon Emession Nigeria, تناولت الدراسة العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة الأحفورية، وانبعاثات الكربون في نيجيريا خلال الفترة الممتدة من 1970 إلى 2013. وقد اعتمدت الدراسة على منهج يوهانسن للتكامل المشترك للتحقق من وجود علاقة محتملة طويلة المدى بين المتغيرات بالإضافة إلى نموذج VAR و Granger لاختبار السببية. وقد أظهرت النتائج التقديرية للدراسة وجود التكامل المشترك بين استهلاك الطاقة الأحفورية وانبعاثات الكربون والنمو الاقتصادي، مما يشير إلى وجود علاقة طردية طويلة المدى بين المتغيرات. لكن الدراسة أوضحت أن هذه العلاقة طويلة الأمد لا تعني بالضرورة وجود علاقات سببية بين المتغيرات[3].

ما يميز دراستنا عن الدراسات السابقة:

اعتمدت معظم الدراسات على عرض الطاقات المتجددة ومختلف العناصر بها وعلاقتها بالتنمية المستدامة، محاولة دمج تأثير هذه العناصر على أبعاد التنمية المستدامة، وفي دراستنا قمنا بمحاولة دمج التكنولوجيا ودورها في تطوير الطاقات المتجددة، وتجسيد أبعاد التنمية المستدامة حيث قمنا بجمع بيانات إحصائية تربط العلاقة بينهما المتمثلة في بيانات الناتج المحلي، غاز ثاني أكسيد الكربون، الاستثمار الأجنبي، انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، والانفاق على البحث والتطوير باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL.

[1] R. Tchuidjané, O. Hamandjoda, M. Tabefuk, Réduction des pertes de puissance dans un réseau de distribution alimenté par un générateur d'énergie nouvelle et renouvelable, Revue Des énergies Renouvelables, Vo14, N°3, 2011.
[2] Bahedja Ibrahim, Maitrise D'energie, Production D'électricité et Développement Socio-économique Durable à Mayotte, Thèse de Doctorat en Géographie et Aménagement, Université de Limoges, 2008.
[3] Busayo V. Osuntuyi, Ikechukwu A. Mobosi, Growth, Fossil Fuel Energy Consumption And Carbon Emession Nigeria, Maghreb Review of Economics and Management, vol 04, N°01, Nigeria, 2017.

خلاصة الفصل:

يعتبر نقل التكنولوجيا عاملا حاسما في تعزيز التنمية المستدامة، خاصة في الدول النامية ويشمل ذلك استيراد المعرفة التقنية وتوطينها وتكييفها مع البيئة المحلية. يشكل التحول نحو الطاقات المتجددة فرصة استراتيجية لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتعزيز الأمن الطاقوي وخلق فرص عمل. يركز الموضوع على مفاهيم مثل الابتكار، التنمية المستدامة، وبنا القدرات المحلية، دراسة السياسات الوطنية، التحديات التقنية والمؤسساتية، وأثر الاستثمار الأجنبي والتعاون الدولي في تسهيل نقل التكنولوجيا، وتمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، لكنها تواجه تحديات كنقص الكفاءات ضعف البحث العلمي، وابطاء وتيرة الإصلاحات، للوصول بهدف تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة بيئيا واجتماعيا، من خلال دمج التكنولوجيا النظيفة وتطوير بيئة ملائمة للابتكار المحلي.

الفصل الثاني

دراسة قياسية لأثر نقل التكنولوجيا على الطاقات المتجددة في الجزائر

تمهيد:

تسعى الجزائر في إطار تحقيق أهداف التنمية المستدامة إلى تنويع مصادر الطاقة والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري من خلال الاستثمار في الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح نظرا لما تملكه من إمكانات طبيعية كبيرة، من مساحات شاسعة في الصحراء ومعدلات الإشعاع الشمسي العالية، كما يمثل نقل التكنولوجيا عنصرا محوريا في هذا المسار إذ يساهم في بناء قاعدة صناعية متطورة قادرة على مواكبة التحولات العالمية في مجال الطاقة، لذا تعتبر الجزائر من الدول ذات المؤهلات الواعدة في هذا المجال.

أولت الجزائر اهتماما كبيرا لطوير قطاع الطاقات المتجددة لدعم انتقالها نحو اقتصاد أخضر ومستدام، وضعت إطارا قانونيا وتنظيميا لجذب الاستثمارات في هذا القطاع، كما تعمل على إدماج الطاقات النظيفة في الشبكة الكهربائية، وتطوير البحوث والابتكار وتشجيع الكفاءات الوطنية في هذا المجال، وللتعمق في الموضوع قمنا بدراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL. وقصد الالمام بهذا تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث هي كالآتي:

المبحث الأول: دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

المبحث الثاني: دراسة قياسية.

المبحث الأول: دور نقل التكنولوجيا في تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي يشهدها العالم اليوم، أصبحت الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا لا غنى عنه لتحقيق التنمية المستدامة. ومع تزايد الطلب على الطاقة تسعى الدول إلى إيجاد بدائل نظيفة وصديقة للبيئة تضمن تلبية الاحتياجات دون الاضرار بالأنظمة البيئية، ومن بين هذه الدول برزت الجزائر كمثال في المنطقة المغاربية والافريقية إذ تبذل جهودا كبيرة لتطوير قطاع الطاقات المتجددة، مستندة إلى ما تملكه من إمكانات طبيعية هائلة كأشعة الشمس والرياح، في سبيل بناء اقتصاد أخضر وتحقيق توازن بين التنمية والحفاظ على البيئة.

المطلب الأول: مجهودات الجزائر في توفير الطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة

لتطوير الطاقات المتجددة قامت الجزائر بمجهودات عديدة من أجل تحقيق تنمية مستدامة.

أولا: الاستراتيجيات التنظيمية والقانونية للجزائر في إطار ترقية الطاقات المتجددة

سعيا من الجزائر لترقية الطاقات المتجددة، فقد قامت بسن مجموعة من القوانين في هذا الإطار، يتمثل أبرزها فيما يلي:

- ✓ قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ويتعلق الأمر بالقانون رقم 04-09 الصادر في 14 أوت 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة.
- ✓ قانون التحكم في الطاقة، والمتمثل في القانون رقم 99-09 الصادر في 08 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة.
- ✓ قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز والمرسوم التنفيذي الذي تبعه والمتعلق بتكاليف التنويع، ويتعلق الأمر بالقانون رقم 02-01 الصادر في 05 جويلية 2002 والمتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طرق القنوات.

وتجسيدا منها لاستعمال وتطوير الطاقات المتجددة، قامت الجزائر أيضا بإنشاء العديد من الهياكل التنظيمية والمؤسسات المتخصصة في مجال الطاقات المتجددة، ومن أهمها:

- ❖ **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة R.E.D.C (1988)**: وتتلخص مهامه في: جمع ومعالجة المعطيات من أجل التقييم الدقيق للقدرات: الشمسية، الريحية، حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية، صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة واستعمالها، صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها.
- ❖ **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية S.E.D.U (1988)**: وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وإنجاز نماذج تجريبية تتعلق ب: التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي والفلاحي، التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي، التجهيزات والأنظمة الكهربائية، الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية.
- ❖ **الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة APRUE (1985)**: يتمثل دورها الرئيسي في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات كالصناعة، النقل، الفلاحة..... الخ.
- ❖ **نيو اينارجي ألجيريا (New Energy Algeria) NEAL (2002)**: أنشئت بموجب عقد شراكة بين كل من الشركة الوطنية سونلغاز ومجمع SIM المواد الغذائية، وتتلخص مهامها في: ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها، تعيين وإنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة المتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها.

❖ **وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم USTD (1988)**: **أنشئت** تحت وصاية وزارة التعليم العلي والبحث العلمي، وهي مكلفة بالقيام بنشاطات البحث العلمي والابداع التكنولوجي وتثمين التكوين ما بعد التدرج في عدة مجالات، الكهروضوئية، البصريات الالكترونية والضوئية، تخزين الطاقة...

❖ **وحدة أبحاث الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية URERMS (2024)**: تختص هذه الوحدة بإجراء البحوث التي ترمي لتعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية.

❖ **وحدة البحث في المواد والطاقة المتجددة URMER (2004)**: أنشئت بجامعة تلمسان، وتتمحور أهم اهتماماتها في: التحويلات الحرارية والتطورات الحالية على ضوء التجربة والنموذجية والمحاكاة، الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية، الفعالية الطاقوية، تخزين الطاقة والنظم المنهجية، إشكالية الآلات الحرارية ونقل الحرارة في مختلف القطاعات الاقتصادية.

❖ **المعهد الجزائري للطاقات المتجددة IARE (2011)**: أنشئ تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، ويسعى لتقديم التكوين المتخصص في مجال الطاقات المتجددة وخاصة ميادين الهندسة، التدقيق الطاقوي...، كما يهتم هذا المعهد بترقية الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقات المتجددة وتثمين نتائجها وإنجاز المنشآت النموذجية في مجال الطاقات المتجددة[1].

ثانيا: البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر 2011-2030

في حالة الاقتصاد الجزائري تشكل فيه مساهمة العوائد الريعية أكثر من 95% من الناتج المحلي الإجمالي وعدم ثباتها نتيجة تغيرات العرض والطلب العالمي، وكذا ارتفاع معدلات الانفاق الحكومي وضعف الهيكل الإنتاجي خارج قطاع النفط وانخفاض معدل الصادرات غير النفطية من اجمالي الصادرات الكلية، فنحن أمام اعتماد شبه كلي على النفط والغاز وتداعيته السلبية على الاقتصاد من جهة وأيضا على البيئة في نفس الوقت حيث أن الجزائر أكدت في اتفاقية المناخ أنها ستقوم بتخفيض من انبعاثات غاز الدفينة بين 7 و22 في حدود -عام 2030.

بناء على هذه الظروف والعوامل وجب تعزيز الأمن الطاقوي وتنويعه على المستوى الوطني والعالمي، تجسد بإطلاق البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية 2011-2030 الذي يهدف تنويع موارد الاقتصاد الكلي والحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية كذا تنويع مصادر الطاقة والتخلص من التبعية للنفط والغاز وحماية البيئة من خلال التقليل من انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كما تضمن هذا المشروع انجاز 60 محطة شمسية وكهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلفة، ويتم انجاز هذه المشاريع على ثلاث مراحل:

- **المرحلة الأولى**: مرحلة تجريبية تمتد من 2011-2014 لمدة 3 سنوات تتعلق بالتكفل وتأطير البرنامج.
- **المرحلة الثانية**: وهي المرحلة الأخيرة تخص التطبيقات الاقتصادية للأبحاث والشروع في مشاريع التنمية.

تتوزع مشاريع الطاقات المتجددة حسب فروع التكنولوجيا والجدول الآتي يمثل حصة إنتاج الطاقة الكهربائية لكل من القطاعين التقليدي والمتجدد خلال السنوات 2015-2020-2030.

[1] شعباني لطفي وآخرون، التجربة الجزائرية في مجال ترقية الاستثمار في الطاقات المتجددة: دراسة تحليلية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 02، العدد 02، جويلية 2019، ص (101،102).

الجدول رقم (II–1): مشاريع البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر 2015-2030[1].

	2015	2020	2030
الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية (من أصول تقليدية ومتجددة)	16148	28525	59000
الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية من أصول تقليدية (ميغاواط)	15400	24000	37000
الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية من أصول متجددة (ميغاواط)	748	4525	22000
حصيلة الطاقات المتجددة من اجمالي الاحتياجات الفعلية	4,6	15,9	37,7
اجمالي انتاج الكهرباء (تيراواط)	63	90	170
اجمالي إنتاج الكهرباء من أصول متجددة (تيراواط)	2	10	46
حصة الطاقات المتجددة من اجمالي انتاج الكهرباء	3	11	27

المصدر: جاوي فايزة، حفصي بونبعو ياسين، الطاقات المتجددة كأداة تحقيق التنويع الاقتصادي والأمن الطاقوي بالجزائر، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 13، العدد 02، الجزائر، 2022، ص417.

من الجدول أعلاه من المتوقع أن تصل حصيلة الطاقات المتجددة من اجمالي الاحتياجات الفعلية 37,7 بالمئة بطاقة انتاج 22000 ميغاواط من احتياج فعلي ب 59000 ميغاواط.

ثالثا: الجهود الجزائرية لحماية البيئة في إطار تحقيق التنمية المستدامة

اتجهت غالبية الأنظمة القانونية الدولية لحماية البيئة حديثا إلى اعتماد أسلوبين رئيسيين لحماية البيئة، يقوم أحدهما على اتقاء وقوع التلوث، ويقوم الثاني على إصلاح الأضرار البيئية، ومواكبة منه لهذا التطور سعى المشرع الجزائري إلى تطوير الآليات الوقائية والتدخلية لحماية البيئة، غير أن تجسيد الطابع الوقائي للسياسة البيئية تأثر بضعف وعدم استقرار الادارة البيئية بشقيها المركزي والمحلي طيلة الثلاث عقود السابقة لاستحداث وزارة تهيئة الإقليم والبيئة، كما تأثر الطابع الوقائي بتأخر اعتماد القواعد التصورية من استراتيجيات وبرامج ومخططات اقتصادية وقطاعية وبيئية متخصصة، وعرف تطبيق الأساليب المرنة ذات الطابع المالي والتحفيزي التي تقوم على تشجيع الملوثين وحثهم على تخفيف التلوث مقابل حصولهم على مزايا مالية مباشرة بطئا شديدا.

1– حماية البيئة في القانون الجزائري: النص على حماية البيئة في الدستور

يظهر اعتبار حماية البيئة مصلحة في القانون الجزائري في مظهرين: في التنصيص عليها في مختلف القوانين والمراسيم المتعلقة بالبيئة، وفي أخذ البيئة في الاعتبار عند الإقدام على أي مشروع يتوقع منه انعكاسات سلبية على البيئة وهو ما اصطلح عليه في القانون الجزائري بدراسة مدى التأثير.

ولقد أدرك القانون الجزائري القيمة الكبيرة والأهمية البالغة للبيئة وما يتعلق بها، فهي مصلحة حيوية وهدف وطني تسعى الدولة لتحقيقه، وتضع القواعد العامة لحمايته، ومن أجل ذلك نص عليه في أعلى وثيقة قانونية وهي الدستور، كما أفرد لها قانونا خاصا هو قانون البيئة، بالإضافة إلى قوانين أخرى جاءت لحماية إحدى الموارد البيئية كقانون المياه، وقانون الغابات، وغير ذلك، وأوكل تطبيق هذه القوانين إلى السلطات العمومية لما تتمتع من صلاحيات وامتيازات في تحقيق المصلحة العامة، ولنرجع إلى ذلك بشيء من التفصيل:

جاء في المادة 122 من دستور 28 نوفمبر 1996 ما يلي: يشرع البرلمان في الميادين التي يخصصها له الدستور، وكذلك في المجالات الآتية ومن بين هذه المجالات ما جاء في الفقرة 19 القواعد العامة المتعلقة بالبيئة وإطار المعيشة والتهيئة العمرانية، وفي

[1] جاوي فايزة، حفصي بونبعو ياسين، الطاقات المتجددة كأداة تحقيق التنويع الاقتصادي والأمن الطاقوي بالجزائر، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 13، العدد 02، الجزائر، 2022، ص (416 -417).

الفقرة 20 القواعد العامة بحماية الثروة الحيوانية والنباتية، وفي الفقرة 22 النظام العام للغابات والأراضي الرعوية، وفي الفقرة 23 النظام العام للمياه.

كما تعرضت المادة 54 من الدستور إلى حق له علاقة بالبيئة ونظافتها وهو الحق في الصحة ومعالجة الأمراض والأوبئة، فتقول هذه المادة "الرعاية الصحية للمواطنين، تتكفل الدولة بالوقاية من الأمراض الوبائية والمعدية ومكافحتها". والغاية من هذا التنصيص الدستوري أن يحظى حق الانسان في بيئة نظيفة العناية اللائقة، فهو نوع جديد من الحقوق التي أصبحت تعنى بها مدونات القانون الدولية بل المواثيق والاتفاقات.

2- تخصيص قانون للبيئة: لقد جاء قانون البيئة في الجزائر مبكرا، قبل أن تشتد وطأة المشاكل البيئية، ويتعاظم خطرها، حيث لم تعرف الجزائر في بداية الثمانينات نوعا من تلك المهددات البيئية التي بدأت تجتاح الدول الصناعية في أوروبا وأمريكا، ولكن الجزائر وشعورا منها بالخطر الداهم، واستجابة لمؤتمرات البيئة ومنها مؤتمر ستوكهولم بالسويد في 1972 وضعت قانونا أساسيا للبيئة هو القانون رقم 83/03، المؤرخ في 05 فيفري 1983.

وقد عدل بقانون رقم 20/91 المؤرخ في 1991/12/02، كما صدر قانون رقم 19/01 المؤرخ في 2001/12/12 الذي يحدد القواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات على مستوى المنشآت.

3- القانون الصادر سنة 2003 الخاص بالقواعد العامة لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة:

يعتبر القانون رقم 10/03 المؤرخ في 2003/07/19 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، أهم قانون يحدد القواعد العامة لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، حيث تضمن ثمانية أبواب:

- الباب الأول: وتضمن أحكام عامة تتعلق بأهداف ومبادئ عامة لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، وتحديد المفاهيم المتعلقة بالبيئة والتنمية المستدامة.
- الباب الثاني: يتضمن أدوات إدارة البيئة والتي تتشكل من هيئة الاعلام الآلي، تحديد مقاييس البيئة، تخطيط الأنشطة البيئية التي تقوم بها الدولة، نظام لتقييم الآثار البيئية لمشاريع التنمية، تحديد الأنظمة القانونية والهيئات الرقابية، تدخل الافراد والجمعيات لحماية البيئة.
- الباب الثالث: يضم مقتضيات الحماية البيئية وتتمثل في: التنوع البيولوجي، الهواء والجو، الماء والأرض والصحراء والإطار المعيشي.
- الباب الرابع: يضم الحماية من الأضرار من المواد الكيميائية والأضرار السمعية.
- الباب الخامس: يضم أحكام خاصة بتحفيز حماية البيئة.
- الباب السادس: يضم أحكام جزائية أي العقوبات الخاصة بحماية التنوع البيولوجي، الماء، الحماية من الأضرار والمعيشة.
- الباب السابع: يضم تحديد مسؤولية البحث ومعاينة المخالفات.
- الباب الثامن: يضم أحكام ختامية[1].

[1] محسن زوبيدة وآخرون، الجهود الجزائرية في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة: قراءة اقتصادية، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، العدد 03، الجزائر، 2018، ص (25-24-23).

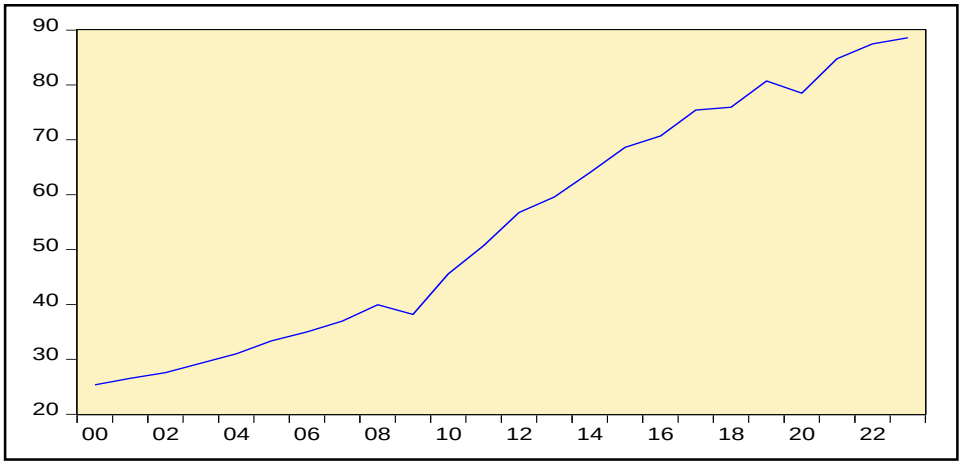
المطلب الثاني: واقع تطور الطاقات المتجددة في ظل نقل التكنولوجيا وتحقيق التنمية المستدامة

يشهد قطاع الطاقات المتجددة تطورا متسارعا في ظل التغيرات العالمية التي تفرض تبني نماذج تنموية قائمة على الاستدامة ونقل التكنولوجيا.

1- إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر

تسعى الجزائر في السنوات الأخيرة إلى تنويع مصادر طاقتها عبر الاستثمارات في الطاقة المتجددة، إدراكا منها لأهمية الانتقال نحو أنماط إنتاج نظيفة ومستدامة للكهرباء، ومع توفرها على إمكانات طبيعية هائلة مثل الشمس والرياح، تمثل الطاقة المتجددة خيارا استراتيجيا لتعزيز الأمن الطاقوي وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية. في هذا السياق برزت مشاريع ومبادرات وطنية تهدف إلى استغلال هذه الثروات الطبيعية لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء ودفع عجلة التنمية المستدامة.

الشكل (II-1): بيانات إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر واط ساعة (Twh)



المصدر: المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتر ول (أ وبك)، التقرير الإحصائي السنوي 2015- 2022؛ البنك الدولي.

خلال الفترة 2000-2003 ارتفعت قيمة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة من25.35 إلى 29.31 تيراواط ساعة، كانت بداية الألفية شهدت ارتفاع أسعار النفط عالميا مما دفع الجزائر كدولة مصدرة للنفط والغاز للتفكير مبدئيا في تنويع مصادر الطاقة، كانت سياسة خجولة لدعم مشاريع الطاقات البديلة ولكن دون استثمار قوي بعد، إلى أن ارتفعت سنة 2004 بقيمة 31 تيراواط ساعة كان ارتفاع طفيف مرتبط بمشاريع صغيرة أو تطوير محطات مائية وشمسية بسيطة، مع تحسن اقتصادي سمح ببعض التوسعات في البنية التحتية للطاقة، كما ارتفعت القيمة من 31 إلى 39.59 تيراواط ساعة خلا الفترة 2004-20008 بسبب ارتفاع أسعار النفط في الفترة ما بعد 2005 مما أدى إلى تمويل أكبر لمشاريع البنية التحتية بما فيها الطاقات المتجددة، كان الاهتمام مركزا على الطاقة التقليدية، حيث بدأت الطاقات المتجددة تظهر تدريجيا. ليسجل ارتفاع ملحوظ من 68,62 إلى 80.74 في الفترة من 2015-2019 بسبب استمرار تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية بالجنوب مثل (أدرار، ورقلة) - بداية جذب المستثمرين الأجانب للمشاركة في مشاريع الطاقات المتجددة - تزايد الوعي البيئي داخليا مع ضغوط دولية لمكافحة التغير المناخي.

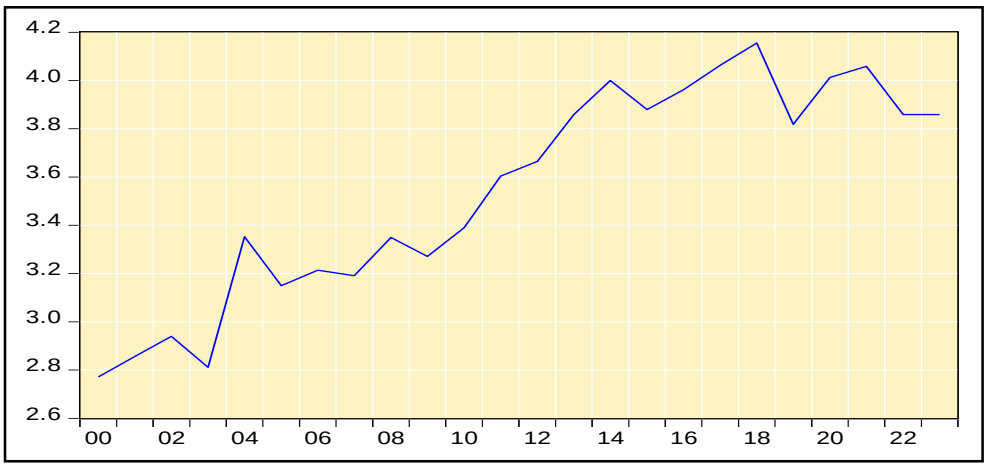
ليسجل تراجعا في سنة 2020 ما قيمته 78.49 تيراواط ساعة بسبب احتجاجات شعبية وحراك سياسي سنة 2019 أدى إلى تباطؤ اقتصادي قد يكون انعكس على مشاريع الطاقة، في سنة 2020 جائحة كورونا أثرت عالميا وأدت إلى تباطؤ اقتصادي قد يكون اعكس على مشاريع الطاقة. يعاد ارتفاعه سنتا 2022 و2023 إلى 87,50 و88,60 تيراواط ساعة بسبب استعادة

النشاط مع تحسن الوضع العالمي وزيادة الاستثمارات في الطاقة النظيفة تماشيا مع الاتفاقيات الدولية مثل اتفاق باريس للمناخ. فالحكومة تضع الطاقة المتجددة ضمن أولوياتها الوطنية كجزء من خطط الانتقال الطاقوي.

2- انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بفعل إنتاج الكهرباء (من الوقود والصناعة)

تعد انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن إنتاج الكهرباء من أبرز مصادر التلوث البيئي وتغير المناخ. إذ تعتمد العديد من محطات توليد الطاقة على حرق الوقود الأحفوري، مما يؤدي إلى إطلاق كميات هائلة من الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي. وتبرز الحاجة اليوم إلى تطوير حلول مستدامة للحد من هذه الانبعاثات.

الشكل (II-2) بيانات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بفعل إنتاج الكهرباء (من الوقود والصناعة)



Source: IEA Energy Statistics Data Browser, iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser

في الفترة الممتدة من 1990 إلى 2000 شهدت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تذبذبا طفيفا مع ميل إلى الانخفاض. حيث كانت أعلى قيمة 3.40 طن للفرد سنة 1995 لتليها انخفاضات تدريجية حتى وصلت إلى قيمة 2.76 سنة 2000.ثم عاد الارتفاع خلال الفترة من 2000 إلى 2011 تدريجيا مع بعض التذبذبات، مما يعكس زيادة الطلب على الكهرباء وربما توسع الاستهلاك الطاقوي بدون تحسينات كبيرة في الكفاءة الطاقوية أو استخدام الطاقة النظيفة. إلا أنه سجل ارتفاعا ملحوظا خلا السنوات من 2011 إلى 2020 مع استمرار الزيادة حتى 2019 "ذروة الانبعاثات 4.16 "، ثم انخفاض نسبي سنة 2020 بقيمة 3.82، وقد يكون سبب هذا الانخفاض مرتبطا بتأثيرات جائحة كورونا، حيث تراجعت الأنشطة الاقتصادية عالميا. وفي الفترة من 2020 إلى 2023 شهد تعاف جزئي مع ارتفاع بقيمة 4,06 سنة 2022 ثم إلى انخفاض طفيف بقيمة 3.86 سنة 2023. هذا يعكس أن العودة للنشاط الاقتصادي بعد الجائحة لم تؤدي إلى انفجار في الانبعاثات، ربما بسبب بعض التحسينات في سياسات الطاقة أو التحول الجزئي نحو الطاقات المتجددة.

3- الاستثمار الأجنبي (مليار دولار) في الجزائر

يشكل الاستثمار الأجنبي في الجزائر ركيزة أساسية لدفع عجلة التنمية الاقتصادية وتعزيز التنوع الصناعي. تسعى الجزائر إلى توفير بيئة جاذبة للمستثمرين عبر إصلاحات تشريعية وتحفيزات متنوعة، مما يفتح آفاقا واسعة للنمو والشراكة الدولية.

الشكل (II-3): بيانات الاستثمار الأجنبي (مليار دولار) في الجزائر

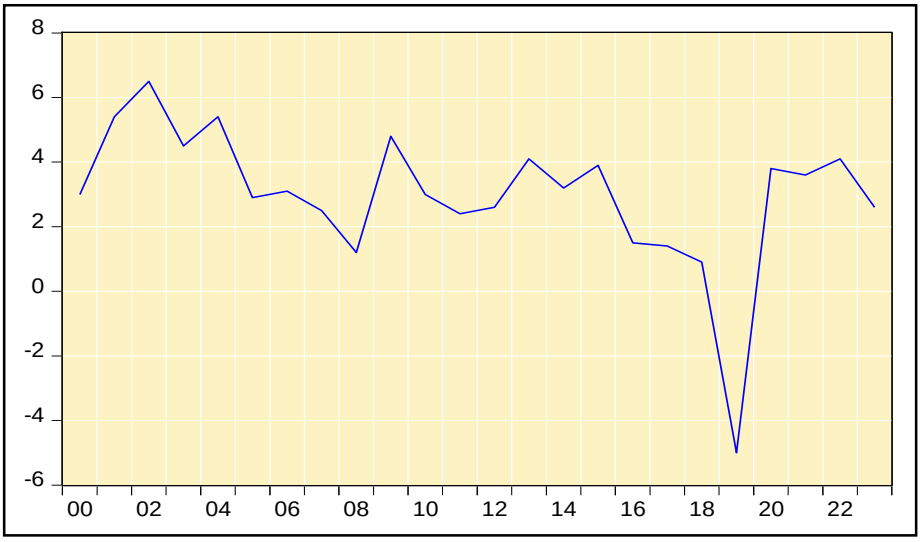
المصدر: البنك الدولي.

لقد شهدت الفترة الممتدة من 1995 إلى 1990 حدوث انهيار شبه كامل للاستثمار الأجنبي (من 40 إلى 0,001 مليار دولار)، وهذا مرتبط على الأرجح باندلاع الأزمة الأمنية (العشرية السوداء) التي بدأت في الجزائر بداية التسعينات. من 1999 إلى غاية 2004 هذه الفترة كانت مع نهاية الحرب الأهلية وانتخاب بوتفليقة رئيسا سنة 1999، حيث شهدت الجزائر انتعاشا قويا في الاستثمارات مع تحسن الاستقرار السياسي، وما بين هذه السنوات الاستثمار تضاعف تقريبا ثلاث مرات. وفي سنة 2008 كانت هناك قفزة استثنائية للاستثمارات إلى أكثر من 2630 مليار دولار وقد تعود إلى: ارتفاع أسعار النفط عالميا لأن الجزائر اقتصادها يعتمد بشكل كبي على النفط، زيادة الانفتاح الاقتصادي. ثبات نسبي سنة 2011 رغم الربيع العربي الذي أثر في المنطقة حيث كانت الجزائر أقل تأثرا من دول الجوار. إلى أن سجل انخفاض حاد سنة 2015 بحوالي 584 مليار دولار لعدة أسباب مثل: تراجع أسعار النفط العالمية بدءا من سنة 2014، وكذلك ربما سياسات استثمارية محلية لم تكن مشجعة. أما في الفترة 2019-2022 كان نوع من التعافي في سنة 2019 ثم تراجع بسبب: اضطرابات سياسية (حراك 2019)، جائحة كورونا 2020، تراجع عام في بيئة الاستثمار. ورغم التذبذب شهدت الجزائر فترات جذب قوية لكنها لم تستطع الحفاظ على نمو مستدام طويل الأمد.

4- نمو الناتج المحلي الإجمالي (%) سنويا في الجزائر

شهد الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر نموا ملحوظا في السنوات الأخيرة، مدفوعا بتعزيز القطاعات غير النفطية وزيادة الاستثمارات، حيث بلغ معدل النمو 4.1% سنة 2023 ليستمر الاقتصاد في نموه، مع مساهمة قوية من قطاعات الزراعة والخدمات. هذا الأداء يعكس جهود التنويع الاقتصادي وتحسين بيئة الأعمال في البلاد.

الشكل (II-4): بيانات نمو الناتج المحلي الإجمالي (%) سنويا في الجزائر



المصدر: البنك الدولي.

نمو الناتج المحلي من 0.80% سنة 1990 إلى 3,80% سنة 1995 وخلال هذه الفترة عاشت الجزائر أزمات سياسية وامنية كبيرة مع بداية العشرية السوداء (الحرب الأهلية بعد الغاء الانتخابات التشريعية سنة 1992). رغم الوضع الأمني الخطير إلا النمو ارتفع سنة 1995 إلى 3.8%، ربما نتيجة لسياسات اقتصادية تقشفية واصلاحات جزئية قامت بها الدولة لمحاولة إنعاش الاقتصاد بدعم من المؤسسات الدولية (صندوق النقد الدولي والبنك العالمي). ومع نهاية التسعينات إلى بداية الألفية (200-1999) شوهد نمو سنة 1999، 2000، 2003، 2004 بقيمة 3.20%، 3.80%، 6.50%، 4.50% على التوالي، وتميزت هذه الفترة ب: نهاية تدريجية للحرب الأهلية مع وصول الرئيس عبد العزيز بوتفليقة إلى الحكم سنة 1999، إطلاق برنامج الوئام المدني الذي خفف من العنف وأعاد الثقة تدريجيا، تحسن أسعار النفط عالميا (ارتفاع تدريجي) مما دعم ميزانية الدولة، نمو قوي سنة 2003 بقيمة 6.5% بسبب استقرار أمني نسبي وزيادة عائدات النفط، إلى جانب استثمارات حكومية في البنية التحتية. كما سجلت سنة 2008 نسبة النمو بقيمة 2.50% رغم أن أسعار النفط كانت مرتفعة جدا حتى منتصف سنة 2008 إلا أن بداية الأزمة المالية العالمية في النصف الثاني أثرت سلبا على الاقتصاد العالمي، وبالتالي على الجزائر التي تعتمد بشدة على صادرات النفط والغاز، انخفاض الطلب العالمي على المحروقات انعكس سلبا على نمو الناتج المحلي.

فترة ما بعد الربيع العربي 2011-2015 كان النمو فيها من 3% إلى 3.20% حيث شهدت الجزائر استقرارا سياسيا نسبيا مقارنة بدول أخرى بفضل زيادات في الأجور وإعانات اجتماعية استباقية، ورغم هذا الاستقرار تراجع أسعار النفط بداية من سنة 2014 أدى إلى تدهور المداخيل العمومية، فالناتج المحلي لم يعرف نموا كبيرا بسبب الاعتماد شبه الكلي على المحروقات وعدم تنويع الاقتصاد.

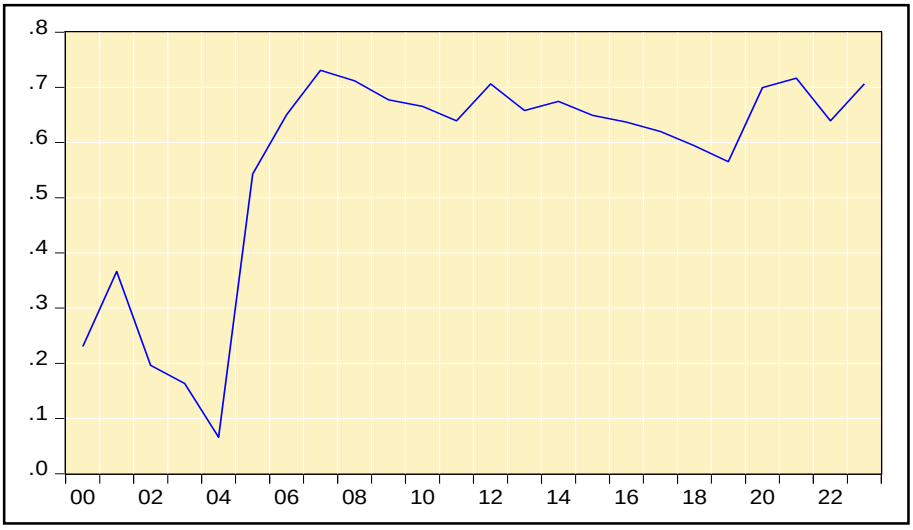
أما الفترة 2019-2023 كانت قبل وبعد أزمة كورونا حيث في عام 2019 الوضع كان صعبا مع اندلاع حراك شعبي أطاح بنظام الرئيس بوتفليقة، غموض سياسي أثر على الاستثمار والنمو، وفي سنة 2020 جاء تأثير جائحة كورونا إضافة لانخفاض أسعار النفط مما تسبب انكماش حاد (-5%)، وبداية من سنة 2022 حدث تعاف نسبي مع: ارتفاع أسعار النفط والغاز بسبب الحرب في أكرانيا، إعادة فتح الأنشطة الاقتصادية بعد الجائحة، بعض الإصلاحات الاقتصادية الجزئية. إلا أنه سجل ارتفاعا في النمو سنة 2023 بقيمة 4.10% مستفيدا من تحسن الظروف الاقتصادية الدولية وزيادة مداخيل الطاقة.

ومن الملاحظ أن فترات الأزمات السياسية (حرب أهلية، حراك) أو الأزمات العالمية (كورونا، أزمة مالية) أثرت بشدة على النمو.

5- الانفاق على البحث والتطوير في الجزائر

يعتبر الإنفاق على البحث والتطوير في الجزائر عنصرا حيويا لتعزيز الابتكار والتنمية المستدامة. رغم الجهود المبذولة لا يزال الإنفاق الوطني على البحث والتطوير منخفضا نسبيا، تسعى الجزائر إلى تعزيز هذا القطاع من خلال زيادة عدد الباحثين، وتطوير البنية التحتية البحثية بما في ذلك إنشاء حديقة علمية للطاقة الشمسية في حاسي الرمل.

الشكل (II-5): بيانات الانفاق على البحث والتطوير في الجزائر



المصدر: البنك الدولي.

رغم الأزمة الاقتصادية والسياسية المرتبطة بالعشرية السوداء إلا أن الجزائر استمرت في تمويل البحث نسبيا ربما بدافع الحفاظ على التعليم العالي وبعض القطاعات الحيوية حيث خلال الفترة الممتدة من سنة 1990 إلى سنة 1995 ارتفعت القيمة من 0,20 إلى 0,24، وخلال الفترة 1995-1999 انخفضت القيمة من 0.24 إلى 0.16 بسبب تصاعد حدة الأزمة الأمنية والاقتصادية في نهاية التسعينات مما أدى إلى تخفيضات في الانفاق العام بما فيه البحث العلمي.

شهدت في الفترة 1999-2000 انخفاض أكثر وصل إلى 0,07 كانت نهاية العشرية السوداء، ويمكن ارجاع هذا الانخفاض إلى مرحلة صعبة اقتصاديا مع التركيز أكثر على إعادة بناء الأمن على حساب القطاعات الأخرى. كما سجلت تعاف طفيف خلال السنوات 2000، 2003، 2004 بقيمة 0.07، 0.20، 0.16 على التوالي وهذا راجع لبداية برنامج الإصلاحات الاقتصادية التي قادها الرئيس عبد العزيز بوتفليقة مع تحسن أسعار النفط، مما سمح بزيادات متفرقة في الميزانيات، ومع كل هذا ظلت متذبذبة. كما شهدت في الفترة 2004-2008 قفزة كبيرة من القيمة 0.16 إلى 0.73 حيث كان ارتفاع أسعار النفط عالميا مما وفر موارد ضخمة للدولة الجزائري، ومن هنا تم إطلاق برامج استثمارية ضخمة شملت البحث العلمي مثل مشروع تحديث الجامعات وإنشاء مراكز البحث. كما سجلت خلال الفترة 2008-2011 تراجع طفيف من 0.73 إلى 0.67 بسبب الأزمة المالية العالمية سنة 2008 التي أثرت بشكل غير مباشر، ومع ذلك الجزائر كانت محمية جزئيا بسبب احتياطات النفط فبقي الانفاق مرتفعا نسبيا.

في الفترة 2011-2015 استقرار قيمة الانفاق عند 0.67، ورغم الربيع العربي حافظت الجزائر على استقرار نسبي واستمرت في دعم الانفاق الاجتماعي والعلمي تجنبا للاضطرابات. إلى أن سجلت في الفترة 2015-2019 انخفاض من القيمة 0.67

إلى 0.59 بسبب انهيار أسعار النفط في سنة 2014 الذي أدى إلى ضغوط على الموازنة العامة، مما دفع الحكومة إلى تقليص النفقات تدريجيا. كما سجلت الفترة 2019-2020 انخفاض بسيط بقيمة 0.57 بسبب الأزمة السياسية المرتبطة بالحراك الشعبي سنة 2019 وأزمة كورونا سنة 2020 تسببتا في تراجع عام للإنفاق الحكومي. وخلال الفترة 2020-2022 شهد الانفاق ارتفاع ملحوظ بقيمة 0.72 وهذا راجع لتحسن أسعار النفط بعد أزمة كورونا وإطلاق سياسات إنعاش اقتصادي، حيث عاد الانفاق على البحث والتطوير للارتفاع بقوة.

ومن الملاحظ أن الانفاق على البحث والتطوير في الجزائر مرتبط بشدة بثلاث عوامل رئيسية:

- أسعار النفط حيث كلما ارتفعت زادت الميزانيات.
- الوضع السياسي عند الاستقرار يؤدي إلى زيادات في الانفاق أما عند الأزمات تؤدي إلى تخفيضات.
- السياسات الحكومية في دعم التعليم العالي والبحث العلمي.

الجدول (II-2): مؤشرات التنافسية ومؤشر الصحة والتعليم، التعليم العالي والتدريب في الجزائر 2012-2020

	مؤشر التنافسية		التعليم العالي والتدريب		مؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا (التقنية)	
	الرتبة	القيمة	الرتبة	القيمة	الرتبة	القيمة
2013-2012	110/144	3.7	108	3.4	140	3.4
2018-2017	82/137	4.4	92	4	144	3.7
2020-2019	65/141	4.6	85	///	///	///

Source : World Economic Forum, The Global Competitiveness Report, 2012-2021.

في سنة 2012-2013 كانت قيمة مؤشر التنافسية 3,7 برتبة 110/144 والتعليم العلي والتدريب بقيمة 3,4 ترتيب 108 أما الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا فكانت قيمته 3,4 ترتيب 140 وهنا كانت الجزائر في مرتبة متأخرة نسبيا خاصة في جذب الاستثمار الأجنبي ونقل التكنولوجيا، وسبب التأخر في المرتبة راجع إلى الإصلاحات التي قامت بها الجزائر في قطاع التعليم العالي والتدريب ونقص الكفاءات التكنولوجية والتقنيات، وكذلك القوانين غير الجاذبة للمستثمرين مثل قانون 51/49 (قبل التعديل)، والذي يلزم الشريك الأجنبي بعدم امتلاك أغلبية المشروع، ضعف البنية التحتية الرقمية والتكنولوجية.

وفي سنة 2017-2018 ارتفع مؤشر التنافسية إلى 4,4 بترتيب 82/137 تحسن في الترتيب أما التعليم العالي والتدريب والاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا سجلت على التوالي في القيمة 4، 3,7 وبرتبة 92، 144 فيما يخص الاستثمار الأجنبي بقي متدنيا وسبب التحسن في مؤشر التنافسية يرجع إلى تنويع الاقتصاد نسبيا خارج المحروقات، تحسين البنية التحتية.

أما السبب لتحسن مؤشر التعليم راجع إلى الاستثمار في التعليم، التركيز على التكوين المهني وكذلك التعاون مع دول أجنبية في مجالات التعليم وتبادل الخبرات، أما في تدني رتبة الجزائر في مؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا يرجع إلى استمرار التحديات أمام جذب الاستثمارات الأجنبية.

وفي سنة 2019-2020 سجل مؤشر التنافسية ارتفاع إلى 4,6 مع تحسن في الترتيب إلى 65/141 ويبقى هذا التحسن راجع إلى بعض الإصلاحات في بيئة الأعمال وتحديث البنية التحتية رغم التحديات الاقتصادية والسياسية أما التعليم العالي والتدريب انخفض إلى رتبة 85، وفيما يخص الاستثمار الأجنبي لم يسجل أي قيمة في هذه السنة مما يجعله يشكل تحديا كبيرا ويتطلب الأمر إصلاحات أعمق في القوانين والسياسات لتحسين مناخ الأعمال وتحفيز الابتكار.

المبحث الثاني: دراسة قياسية

استخدم مصطلح الاقتصاد القياسي لأول مرة سنة 1926 من طرف الاقتصادي النرويجي (Ragnar Frisch . K.) A الحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد[1].

وبصفة عامة، يمثل الاقتصاد القياسي أحد فروع علم الاقتصاد الذي يستخدم النظرية الاقتصادية، الرياضيات، والنظرية الإحصائية في تحليل العلاقات الاقتصادية، وتتمثل أهدافه الأساسية في[2] :

- اختبار النظرية الاقتصادية، تفسير بعض الظواهر الاقتصادية؛ رسم أو تقييم السياسات الاقتصادية.
- التنبؤ بسلوك المتغيرات الاقتصادية.

المطلب الأول: نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL

أولا. الاستقرارية

1. إستقرارية السلاسل الزمنية: إن السلسلة الزمنية هي عبارة عن الزمن تمثل ظاهرة اقتصادية (الأسعار، الملاحظات عبر من المبيعات،...)[3]، وتعتبر بيانات السلاسل الزمنية من أهم أنواع البيانات التي تستخدم في الدراسات التطبيقية خاصة تلك التي تعتمد على بناء نماذج الانحدار لتقدير العلاقات الاقتصادية، وهذه الدراسات تفترض أن تكون السلاسل الزمنية المستخدمة مستقرة، ذلك لأنه في حالة غياب صفة الاستقرار فإن الانحدار المتحصل عليه من متغيرات هذه السلاسل غالبا ما يكون انحدارا زائفا Spurious Regression" أي لا معنى له، ويتضح ذلك من خلال ارتفاع قيمة معامل التحديد R، زيادة المعنوية الإحصائية للمعلمات المقدرة بدرجة كبيرة، إضافة إلى ظهور مشكلة الارتباط الذاتي التسلسلي[4] .

ومن جهة أخرى إذا كانت السلسلة الزمنية غير مستقرة، فإن دراسة سلوكها يكون مقتصرا على الفترة الزمنية محل الاعتبار، وبالتالي لا يمكن تعميم هذا السلوك على فترات زمنية أخرى، ونتيجة لذلك فإن استخدام السلاسل الزمنية غير المستقرة في أغراض التنبؤ قد تكون له قيمة ضعيفة من الناحية العملية[5].

2.1. اختبارات الاستقرارية: يوجد هناك عدد من المعايير التي تستخدم في اختبار صفة الاستقرار أو السكون في السلسلة الزمنية، وتتمثل هذه المعايير في:

1.2.2 دالة الارتباط الذاتي (ACF) Autocorrelation Function

2.2.2 اختبارات جذر الوحدة Unit Root Tester.

1.2.2.3 اختبار ديكي فولار الموسع (Augmented Dicky Fuller): يقوم افترض اختبار Dickey Fuller الموسع (ADF) على مبدأ توسيع المعاملات الثلاثة السابقة وذلك بإضافة عدد من الفروق ذات الفجوة الزمنية p للمتغير التابع Yt، والذي يأخذ بعين الاعتبار مشكلة الارتباط التسلسلي بين الأخطاء، من المهم تحديد درجة التأخر p المناسبة للمتغير التابع، حيث يمكن تحديد طول فترة التأخر p وفقا لمعيار Akaike (AIC)، أو معيار Schwarz (SC).

---

[1] Humberto Barreto, Frank M. Howland;" Introductory Econometrics: Using Monte Carlo SimulationWith Microsoft Excel"; Cambridge University Press; New York; U. S. A; 2006; p. 10.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية "الحديث في الاقتصاد القياسية بين النظرية والتطبيق"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005، ص 10.

[3] Régis Bourbonnais, Michel Terraza; " Analyse des séries temporelles: Applications à l'économie et à la gestion"; 3e éd. ; Dunod; Paris; 2010: p. 5 .

[4] عبد القادر محمد عبد القادر عطية "الحديث في الاقتصاد القياسية بين النظرية والتطبيق"، مرجع سبق ذكره، ص 634 .

[5] Damodar N. Gujarati; " Basic Econometrics"; op. cit; p. 798 .

ثانيا. منهجية التكامل المشترك باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL

إن أول خطوة يتم إتباعها قبل إجراء أي اختبار هي دراسة إستقرارية السلاسل، وهذه الأخيرة تحدد لنا درجة التكامل التي من خلالها يمكن أن نستنتج النموذج الذي يمكن إتباعه فيتطلب إجراء اختبارات كالتكامل المشترك لـ "انجل ورانجر Engel and Granger جوهانس johansen أن تكون المتغيرات متكاملة من نفس الدرجة، وفي حالة ما إذ لم تكن السلاسل مستقرة عند نفس المستوى فيتم إجراء اختبار ARDL في حالة ما كانت السلاسل متكاملة من الدرجة صفر أو عند الفرق الأولل[1].

سوف نستخدم في هذه الدراسة منهجية حديثة وهي منهجية ARDL الذي طورها كل من Pesaranعام 1997، و1998 Shinade and Sun، وكل من pesaran et At 2001 هذا الاختبار بانه لا يتطلب أن تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة نفسها ويرى pesaran إن اختبار الحدود في إطار ARDM يمكن تطبيقه بغض النظر عن خصائص السلاسل الزمنية ما إذ كانت مستقرة عند مستوياتها أو متكاملة من الدرجة الأولى أو خليط من الاثنين والشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو أن لا تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة 2.

إن نموذج ARDL يمكننا من فصل تأثيرات الأجل القصير عن الأجل الطويل حيث نستطيع من خلال هذه المنهجية تحديد العلاقة التكاملية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة في المديين الطويل والقصير في نفس المعادلة، بالإضافة إلى تحديد تأثير كل من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، وأيضا في هذه المنهجية نستطيع تقدير معلمات المتغيرات المستقلة في المديين القصير والطويل، وتعد معلماته المقدرة في المدى القصير والطويل أكثر اتساقا من تلك التي في الطرق الأخرى مثل انجل- جرانجر، طريقة جوهانسن، جوهانس- جسلس، ولتحديد طول فترات الإبطاء الموزعة (n)، نستخدم عادة معياريين هما (AIC) و(SC) حيث يتم اختبار طول الفترة التي تدني قيمة كل من (AIC) و(SC). ولاختبار مدى تحقق علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات في إطار نموذج (UECM)، يقدم كل من Pesaran et Al(2001) منهجا حديثا لاختبار مدى تحقق العلاقة التوازنية بين المتغيرات في ظل نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد، وتعرف هذه الطريقة بـ (bounds testing approach) اي طريقة اختبار الحدود .

يتضمن اختبار نموذج ARDL في الأول اختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغرات النموذج، وإذا تأكدنا من وجود هذه العلاقة ننتقل إلى تقدير معلامات الأجل الطويل وكذا معلامات المتغيرات المستقلة في الأجل القصير ولأجل ذلك نقوم بحساب إحصائية (F) من خلال (Wald test) حيث يتم اختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (غياب علاقة توازنية طويلة الأجل) أي:

$$H: B_1 = B_2 = 0$$

مقابل الفرض البديل بوجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين مستوى متغيرات النموذج.

$$Ho: B_1 = B_2 \neq 0$$

بعد القيام باختبار(Wald test) نقوم بمقارنة (F) مع القيم الجدولية التي وضعها كل من Pesaran et Al حيث نجد في الجدول لهذا الاختبار قيم حرجة للحدود العليا والحدود الدنيا عند حدود معنوية مبنية لاختبار إمكانية وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، ويفرق كل من Pesaranet Al بين المتغيرات المتكاملة عند فروقها الأولى، والمتغيرات المتكاملة عند مستواها، أو تكون عند نفس درجة التكامل. فإذا كانت قيمة (F) المحسوبة أكبر من الحد الأعلى المقترح للقيم الحرجة، فاننا نرفض

[1] دحماني محمد أدريوش وآخرون، النمو الإقتصادي وإتجاه الإنفاق الحكومي في الجزائر: بعض الأدلة التجريبية لقنون فانغر بإستعمال مقاربة منهج الحدود ARDL، منشور في مجلة الاقتصاد والمناجمنت العدد 11-2016، ص 12-13.

فرضية العدم أي نرفض عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل ونقبل الفرض البديل بوجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من الحد الأدنى للقيم الحرجة، فإننا نقبل فرضية البديل غياب العلاقة التوازنية في الأجل الطويل.

ثالثا. الاختبارات التشخيصية لنموذج تصحيح الخطأ

1. اختبارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين Heteroscedasticity: هناك العديد من الاختبارات التي تستخدم من أجل الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين[1]، من بينها:

1.1. اختبار Goldfeld–Quandt

2.1. اختبار ARCH: النماذج من نوع (Autoregressive Conditional ARCH Heteroscedasticity) تسمح بنمذجة السلاسل الزمنية التي لديها تقلب (أو تباين أو تغيير) يعتمد على الماضي.

2. اختبارات الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي بين الأخطاء: يشير مصطلح الارتباط الذاتي بصفة عامة إلى وجود ارتباط بين القيم المشاهدة[2]، وتمثل فرضية إستقلال الأخطاء عن بعضها البعض إحدى الفرضيات الهامة لطريقة المربعات الصغرى العادية، وهي تعني أن الخطأ العشوائي المتعلق بمشاهدة معينة لا بد أن يكون مستقلا عن الخطأ المتعلق بأي مشاهدة أخرى، ويعبر عن ذلك بأن قيمة معامل الارتباط (أو التباين المشترك) بين القيم المتتالية للحد العشوائي تكون مساوية الصفر، وهناك عدة اختبارات يمكن استخدامها للكشف عن وجود الارتباط التسلسلي بين الأخطاء، من بينها:

1.2. اختبار Durbin–Watson: يسمح اختبار (DW) بالكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى

2.2. اختبار Breusch–Godfrey (BG) : لتجنب بعض نقائص اختبار Durbin Watson) للارتباط الذاتي، قدم كل من Breusch وGodfrey اختبارا عاما للارتباط الذاتي[3]، حيث يستند هذا الاختبار Fisher على اختبار أو اختبار مضاعف لاغرانج "LM Test"، وهو يسمح بالكشف عن الارتباط الذاتي ذو رتبة أعلى من الارتباط الذاتي ذو رتبة أعلى من 1 (الواحد)، ويبقى ساري المفعول في حالة وجود متغير تابع (متغير مفسر) مؤخر بفترات زمنية كمتغير مفسر.

3. اختبارات التوزيع الطبيعي: من أجل تشكيل فترات الثقة للتنبؤ، وكذلك من أجل إجراء اختبارات Student على المعلمات، يجب أن يتم التحقق من الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي. اختبار Jarque-Bera (1984)، والذي يستند على المفهوم الخاص بـ Skewness (عدم التماثل) وأن Kurtosis (التفلطح)، يسمح بالتحقق من الأخطاء تخضع للتوزيع الطبيعي.

المطلب الثاني: نموذج الدراسة

أولا. صياغة النموذج الدراسة

تعد صياغة النموذج القياسي من أهم مراحل بناء النموذج وأصعبها، وذلك من خلال ما يتطلبه من تحديد للمتغيرات التي يجب أن يجتمع عليها النموذج أو التي يجب استبعادها منه، ووفق ما جاء ضمن الدراسات السابقة مثل دراسة فتيحة بن حاج جيلالي مغوارة وآخرون، 2020، دراسة طيب سعيدة، رفافة عبد العزيز، 2023، دراسة محمد حسين حفني غانم، 2023، دراسة M.Akif Destek , Cuma Bozkurt، 2015، تم صياغة نموذج انتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة بدلالة ابعاد التنمية المستدامة والاستثمار الأجنبي الذي ينطوي على نقل التكنولوجيا في الجزائر:

$$EPR_t = f(FDI_t, gdp_t, drd_t, ecp_t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1- II)$$

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية،" الحديث في الاقتصاد القياسي : بين النظرية والتطبيق"، مرجع سبق ذكره، ص496-498.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية،" الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، مرجع سبق ذكره، ص440 .

[3] Damodar N. Gujarati ;op.cit ;p.472.

ومع افتراض خطية العلاقة بين المتغيرات يكتب النموذج كما يلي:

$$EPR_t = \alpha + \beta_1 FDI_t + \beta_2 gdp_t + \beta_3 drd_t + \beta_4 ecp_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots (2\text{-II})$$

$$(+) \qquad (+) \qquad (+) \qquad (-)$$

حيث أن: EPR: يمثل انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة؛

FDI_t : يمثل صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي كنسبة من الناتج المحلي (تنطوي على نقل التكنولوجيا).

gdp_t: يمثل نمو الناتج المحلي الإجمالي (البعد الاقتصادي).

drd_t: يمثل الانفاق على البحث والتطوير (البعد الاجتماعي).

ecp_t: يمثل انبعاثات غاز ثاني الكربون كنسبة مئوية من اجمالي حرق الوقود (البعد البيئي).

– توصيف النموذج

الجدول رقم (II–3): توصيف النموذج

	EPR	ECP	DRD	FDI	GDP
Mean	2.30	3.54	0.56	1380.07	2.97
Median	400000	3.63	0.64	1381.89	3.05
Maximum	7.92	4.15	0.73	2753.76	6.50
Minimum	-39370	2.77	0.06	-584.52	-5.00
Std. Dev.	3.31	0.44	0.19	752.67	2.19
Jarque-Bera	4.14	1.99	8.51	0.68	43.43
Probability	0.12	0.36	0.01	0.70	0.00

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من خلال الجدول نلاحظ متوسط قيمة انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة بلغ 400الف خلال فترة (2000-2023)، بينما المتغيرات المستقلة تراوح المتوسط ما بين (0.64 إلى 1381.89)، أما الانحراف المعياري (EPR) بلغ قيمته 3.31 لنفس الفترة، ونلاحظ أيضا أن متغيرات الدراسة تتبع توزيع طبيعي عادة (Prob Jarque-Bera> % 5)، ما عدا متغير (DRD، GDP).

– مصفوفة الارتباط

الجدول رقم (II–4): مصفوفة الارتباط

	EPR	ECP	DRD	FDI	GDP
EPR	1.00				
ECP	0.68	1.00			
DRD	0.32	0.62	1.00		
FDI	-0.22	0.004	0.42	1.00	
GDP	-0.36	-0.38	-0.36	-0.19	1.00

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من خلال الجدول نلاحظ انه يوجد ارتباط ضعيف مابين المتغير التابع (EPR) ومتغيرات المستقلة الحوكمة، الأنفاق على التعليم. وأكبر قيمة سجلت بين (ECP, EPR) بـ 0.68.

1. الاستقرارية: ومن أجل التأكد من شرط تطبيق اختبار ARDL والمتمثل في درجة تكامل السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، بحيث يجب أن تكون درجة تكامل المتغيرات إما I(0) أو I(1)، قمنا باختبار الاستقرارية لمتغيرات الدراسة والتعبير على معاملتها كمرونة والإشارة المتوقعة هي بين القوسين.

$$EPR_t = \alpha + \beta_1 FDI_t + \beta_2 EDU_t + \beta_3 gdp_t + \beta_4 drd_t + \beta_5 ecp_t + \varepsilon_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3-II)$$

$$(+) \qquad (+) \qquad (+) \qquad (+) \qquad (+)$$

– اختبار جذر الوحدة:

الجدول رقم (II–5): اختبار جذر الوحدة لسلسلة متغيرات النموذج باستخدام ADF

المتغيرات	سلسلة في المستوى		سلسلة الفروقات	
	ADFc	الاحتمالات	ADFc	الاحتمالات
EPR	0.30	970.	-3.80	0.0093
ECP	-1.69	0.42	-7.06	0.0000
DRD	-1.96	0.29	-4.83	0.0009
FDI	-3.10	0.04	///	///
GDP	-3.45	0.01	///	///

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من خلال الجدول أعلاه الخاص باختبار ديكي فولار الموسع (Augmented DICKY Fuller) لجذر الوحدة يتضح إن قيمة إحصائية أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى المعنوية 5% بـII النسبة لجميع السلاسل الأصلية الخاصة بالمتغيرات، وبالتالي يتم قبول فرضية العدمية لوجود جذر الوحدة، أي إن هذه السلاسل تعتبر غير مستقرة عند المستوى ماعدا متغير الحوكمة (FDI و GDP).

وعند اخذ سلاسل الفروق الأولى لباقي المتغيرات التي سبق ذكرها يتضح إن قيمة إحصائية هي اقل من القيمة الحرجة للاختبار عند مستوى معوية 5%، وبالتالي يتم رفض الفرضية العدمية لجذر الوحدة، مما يعني ان جميع السلاسل الأصلية محل الدراسة متكاملة من الدرجة الأولى I(1).

إذن أكد اختبار ديكي فولار (Augmented Dicky Fuller) ان جميع السلاسل الأصلية مستقرة متكاملة من الدرجة I(1) وبالتالي يمكن المرور لإجراء تطبيق منهجية (ARDL)، وهذا الأخير يرتكز كذلك عند تحديده على درجة التأخير المثلى.

2. اختيار فترة الإبطاء المثلى للمتغيرات الداخلة في تقدير نموذج ARDL: قبل إجراء اختبار التكامل المشترك لابد من تحديد فترات التباطؤ الزمني المناسب (Lag Lenght) كون النتائج المستخرجة حساسة بشكل كبير لعدد فترات التباطؤ اللازمة لالغاء الارتباط الذاتي لحد الخطأ، والتي تحدد عن طريق معايير المعلوماتية HQ)، SC ، (AIC حيث يمثل AIK (Akaike) information criterion)، SBC (Schwarz Bayesian Criterion) وHK (Quinn criterion) لثلاث نماذج أشعة انحدارية ذاتية VAR(p=0، 1،2،3) .

الجدول رقم (II–6) : معايير اختبار درجة تأخر VAR

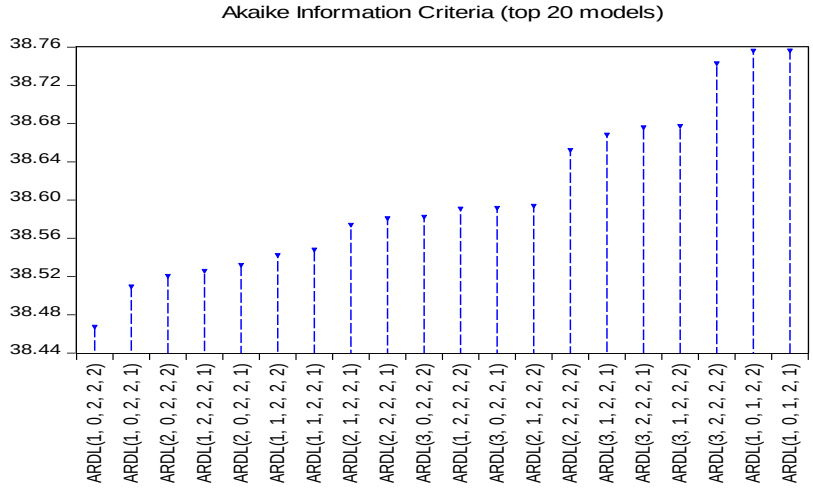
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-641.6702	NA	3.85e+20	61.58764	61.83634	61.64161
1	-577.6688	91.43065	1.02e+19	57.87322	59.36539	58.19706
2	-546.8370	29.36360	9.58e+18	57.31781	60.05346	57.91152
3	-435.9260	52.81476*	1.64e+16*	49.13581*	53.11494*	49.99938*

المصدر: مخرجات برنامج Eviews

* تشير إلى فترة الإبطاء المختارة بواسطة المعيار.

يتضح من الجدول رقم (7) أن درجة التأخير المثلى هي (3) وذلك حسب معيار AIC لأنها تحقق أدنى قيمة، وبالتالي فان هذه القيمة تمثل فترة الإبطاء الملائمة للنموذج لاسيما بالنظر إلى صغر حجم العينة.

الشكل رقم (II–6): اختيار فترة الإبطاء المثلى للنموذج



المصدر: مخرجات برنامج Eviews

من خلال الشكل يتضح أعلاه إن فترة الإبطاء المثلى هي (1,0,2,2,2) وعلى هذا الأساس سوف يتم تقدير نموذج ARDL.(1,0,2,2,2) .

3. اختبار التكامل المشترك من خلال اختبارات الحدود (ARDL Bounds Tests): نموذج ARDL لمتغيرات الدراسة يكتب على الشكل التالي:

$$EPR_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{P} \delta_i \, \Delta EPR_{T-i} + \sum_{i=1}^{P} \alpha_i \, \Delta ECP_{t-i} + \sum_{i=1}^{P} \omega_i \, \Delta drd_{T-I} + \sum_{i=1}^{P} \sigma_i \, \Delta FDI_{t-i} + \sum_{i=1}^{P} \vartheta_i \, \Delta GDP_{t-i}$$
$$\varphi_1 EPR_T + \varphi_2 ECP_t + \varphi_3 drd_T + \varphi_4 FDI_t + \varphi_5 GDP_t + U_t$$

حيث δ، α، ω، σ، ϑ، هي معلمات المتغيرات المستقلة في الأجل القصير، φ_1، φ_2، φ_3، φ_4، φ_5، هي معلمات المتغيرات المستقلة في الأجل الطويل و U_t هو البواقي.

يوضح نموذج ARDL أن النمو الاقتصادي يمكن شرحها عن طريق قيمه المتباطئة، والقيم المتباطئة للمتغيرات المستقلة. التكامل المشترك وفقا لـ Pesaran and al (2001) في نماذج ARDL يرتكز على اختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (H_0) والفرضية البديلة القائلة بوجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (H_1) والتي يمكن كتابتها على الشكل التالي:

$$\begin{cases} H_0 : \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \varphi_4 = \varphi_5 \\ H_1 : \varphi_1 \neq \varphi_2 \neq \varphi_3 \; \varphi_4 \neq \varphi_5 \end{cases}$$

للقيام باختبار التكامل المشترك نستخدم منهج اختبارات الحدود (ARDL wald Tests) و (ARDL Bounds Tests) والذي يعتمد على إحصائية F-statistics، والقرار يكون على النحو التالي:

1. 3 اختبار الحدود (Wald Tests)

الجدول رقم (II–7): اختبار الحدود (Wald Tests)

Test Stasistic	القيمة	الاحتمال
F_statistic	69.79	0.0000
Chi_suare	279.19	0.0000

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من اجل التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات نقوم بحساب إحصائية (F) من خلال اختبار (Wald Tests)، حيث يتم إخبار فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (غياب عاقة توازنية طويلة الأجل)، مقابل الفرضية البديلة والتي تشير إلى وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، بحيث:

$$\begin{cases} H_0 : C_1 = C_4 = C_7 = C_{10} = 0 \\ H_1 : C_1 \neq C_4 \neq C_7 \neq C_{10} \neq 0 \end{cases}$$

خلال الجدول الذي اقترحه Pesaran and al (2001) يشير احتمال إحصائية فيشر (0.00) إلى أنها اقل من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5%، وهو ما يؤكد رفض الفرضية العدمية وقبول الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة وهو ما يوضحه الجدول (9) انظر ملحق رقم (8)، ويوجد ضمن اختبارات الحدود ما يؤكد أيضا وجود علاقة توازنية طويلة الأجل اختبار(Bounds Test) على النحو التالي.

2.3. اختبار الحدود ARDL Bound Test

الجدول رقم (II–8): اختبار الحدود (Bound Test)

الإصدار	F-Satistic المحسوبة		النتيجة
النموذج	8.17		
القيم المحرجة	الحد الأعلى	الحد الأدنى	
عند مستوى معنوية 10%	3.01	1.9	وجود علاقة تكامل مشترك
عند مستوى معنوية 5%	3.48	2.26	
عند مستوى معنوية 2.5%	3.9	2.62	
عند مستوى معنوية 1%	4.44	3.07	

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من الجدول رقم (09) قيمة إحصاء فيشر F المحسوبة (8.17) هي أكبر من القيم الحرجة للحد الأقصى (3.38) عند مستوى المعنوية، 5% فإننا نرفض فرضية العدم (H_0)القائلة بعدم وجود تكامل مشترك ونقبل الفرضية البديلة (H1) القائلة بوجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل.

4. تقدير النموذج وفق مقاربة الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة.

بعد التأكد من وجود علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات المفسرة والبطالة واعتمادا على AIC تم تحديد فترات التباطؤ، وتبين أن النموذج ARDL (1,0,2,2,2) هو النموذج الأمثل، قمنا بتقدير معاملات النموذج للمدى الطويل والقصير المبينة في الجدولين (10)و(11).

الجدول رقم (II–9): تقدير معاملات متغيرات نموذج ARDL (المدى الطويل)

المتغيرات	المعاملات	T – المحسوبة	الاحتمال
ECP	3.46E+08	3.395804	0.0060
DRD	7.09E+08	1.206547	0.2529
FDI	-586217.6	-3.800010	0.0029
GDP	-1.32E+08	-3.289336	0.0072
$R^2 = 0.83$ DW= 2.20			

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

5. تقدير صيغة تصحيح الخطأ (ECM) لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)

الجدول رقم (II–10): تقديرات نموذج تصحيح الخطأ ECM (المدى القصير)

المتغيرات	المعاملات	T – المحسوبة	الاحتمال
EPR(-1)*	-0.189686	-3.399007	0.0059
ECP**	65583246	0.000000	0.0000
DRD(-1)	1.35E+08	0.000000	0.0000
FDI(-1)	-111197.3	-4.344090	0.0012
GDP(-1)	-25120862	0.000000	0.0000
D(DRD)	-76594480	0.000000	0.0000
D(DRD(-1))	-2.45E+08	0.000000	0.0000
D(FDI)	-10656.99	-0.580289	0.5734
D(FDI(-1))	103918.3	5.723087	0.0001
D(GDP)	-3409324.	0.000000	0.0000
D(GDP(-1))	4821252.	0.000000	0.0000
CointEq(-1)*	-0.189686	-7.463807	0.0000
Cointeq = EPR - (3.46E+08*ECP + 7.09E+08*DRD - 586217.6 *FDI -1.32E+08*GDP)			

المصدر: مخرجات برنامج**Eviews 10**

المطلب الثالث: تحليل النتائج

سيتم من خلال هذا المبحث تقديم أهم تفسيرات الاقتصادية والتحليل الإحصائي المتوصل إليه ضمن الدراسة القياسية.

الفرع الأول: التحليل الإحصائي والاقتصادي

أولا. تحليل نتائج على المدى القصير

من خلال جدول السابق (11) نلاحظ أن معلمة حد تصحيح الخطأ سالبة وتساوي (0.18-) ومعنوية عند مستوى 5% وهذا يعني أن سلوك المتغير التابع والمتمثل في (EPR) يستغرق فترة واحدة حتى يصل إلى التوازن في المدى الطويل، وهو ما يدعم وجود علاقة توازنية طويلة المدى بين المتغيرات حيث تعكس هذه المعلمة سرعة تكيف النموذج على الانتقال من اختلالات الأجل القصير إلى التوازن طويل المدى. كما تشير قيمة معامل حد تصحيح الخطأ (-0.18)، وان كل معاملات معادلة المدى القصير لديها معنوية إحصائية في الفترة الحالية.

ثانيا. تحليل نتائج على المدى الطويل

يتضح من خلال نتائج تقدير معاملات متغيرات نموذج المدى الطويل، أن قدرة تفسيرية جيدة للنموذج، وهذا ما يدل عليه معامل التحديد[1]، واعتمادا على نتائج التقدير فإن معامل التحديد بلغت نسبته 0.83، وبالتالي فإن المتغيرات المفسرة للنموذج تشرح 83% المتغير التابع (EPR) و17% المتبقية تفسره متغيرات أخرى غير مدرجة، إذن هناك علاقة قوية بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية.

ومن خلال اختبار إحصائية ستودينت[2](Test de Student) نلاحظ أن كل معالم نموذج العلاقة التوازنية طويلة الأجل ذات معنوية إحصائية. وهذا النموذج مقبول إحصائيا بشكل عام وهذا ما دلنا عليه اختبار فيشر حيث أن (prob F-stat = 00 0 >،05)، أما اختبار ديرين (H) يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

يتضح من نتائج الجدول لمعاملات الأجل الطويل أن المتغيرات كلها معنوية إحصائيا ما عدا (DRD) أنها تمارس تأثيرا معنويا إحصائيا في المدى الطويل على النمو الاقتصادي عند المستوى (5%)، ونلاحظ أن إشارات المعلمات المقدرة جاءت تتوافق وأغلب الدراسات ونظرية الاقتصادية التي تخص انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة ماعدا متغير (FDI، GDP).

– **التحليل الاقتصادي للنموذج**: اقتصاديا الدالة المقدرة تتوافق اقتصاديا مع الاعتبارات التجريبية والنظرية التي تمت صياغتها سابقا، أن المتغيرات كلها معنوية إحصائيا ما عدا المتغير (DRD)، بمعنى أنها تمارس تأثيرا معنويا إحصائيا في المدى الطويل على (EPR) عند المستوى (5%)، ونلاحظ أن إشارات المعلمات المقدرة لا تتوافق وأغلب الدراسات والنظرية الاقتصادية التي تخص EPR.

حيث يمكن تفسير معاملات الدالة على EPR في المعادلة على النحو التالي:

– إذا تغيّر مقدار انبعاثات غاز ثاني الكربون بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير طرديا بـ 3.46.

– إذا تغيّر مقدار الانفاق على البحث والتطوير بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير طرديا بـ 7.09.

[1] Bourbonnais, Régis. Économétrie-9e édition: Cours et exercices corrigés. Dunod, 2015, p 54-55.

2 عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2005، ص198-197.

– إذا تغيّر مقدار صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير عكسيا بـ 586217.6.

– إذا تغيّر مقدار نمو الناتج المحلي الإجمالي بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير عكسيا بـ 1.32.

الفرع الثاني: الاختبارات التشخيصية لنموذج

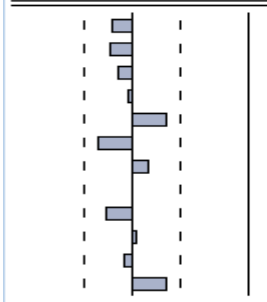
من اجل دراسة جودة النموذج نجري الاختبارات التشخيصية

أولا. اختبار سلسلة البواقي

الجدول رقم (II–11): اختبار استقرارية سلسلة البواقي

Correlogram of Residuals Squared

Date: 04/23/25 Time: 05:45
Sample: 2000 2023
Included observations: 22



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.175	-0.175	0.7689	0.381
		2	-0.194	-0.231	1.7575	0.415
		3	-0.117	-0.217	2.1391	0.544
		4	-0.027	-0.171	2.1599	0.706
		5	0.297	0.201	4.9043	0.428
		6	-0.314	-0.308	8.1541	0.227
		7	0.145	0.151	8.8984	0.260
		8	0.007	-0.022	8.9003	0.351
		9	-0.231	-0.290	11.058	0.272
		10	0.028	-0.150	11.093	0.350
		11	-0.069	-0.086	11.319	0.417
		12	0.310	0.031	16.380	0.174

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 10

من خلال الشكل أن احتمال الإحصائية Q-statistique أكبر من 0.05 وهو مؤشر على استقرارية السلسلة البواقي.

ثانيا. اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية Jarque – berra Nomality test

يمكن الاستعانة باختبار "جاك بيرا" الذي يعتمد على معاملي Skewnss التناظر وKurtosis التفلطح، حيث النتائج على النحو التالي

الجدول رقم (II–12): اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية

اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائيةJarque-BeraNomality test			
فرضية العدم (H_0): البواقي موزعة توزيعا طبيعيا			
Jarque-Bera	1.20	Prob	0.54

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 10

بخصوص التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية فان احتمالية Jarque – berra تساوي 0.54 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%، مما يؤكد قبول فرضية العدم القائلة إن البواقي موزعة توزيعا طبيعيا.

ثالثا. اختبار ارتباط سلسلة البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

للتأكد سيتم من هذا النموذج إن كان يحوي على مشكلة ارتباط ذاتي للأخطاء اعتماد[1] اختبار بريش قودفري (Breuch-Godfrey)، الذي يعطي نتائج دقيقة حتى للعينات الصغيرة، وتشير الفرضية الصفرية إلى عدم وجود ارتباط الذاتي بين البواقي بينما تشير الفرضية البديلة (H1) إلى وجود ارتباط ذاتي بين بواقي، وتتضح النتائج في الجدول التالي:

[1] حسام علي داود وخالد محمد السواغي، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2013، ص 323.

الجدول رقم (II–13): نتائج اختبار سلسلة البواقي

اختبار إرتباط سلسلة البواقي **Breusch–Godfrey Serial Correlation LM Test**			
فرضية العدم (H_0): لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي لبواقي معادلة الانحدار			
0.46	Prob F (1.8)	0.58	F-statistique
0.27	Prob Chi-Square (1)	1.18	Obs*R-au carré

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

يشير اختبار ارتباط التسلسلي للبواقي بأن احتمالية فيشر تساوي 0.46 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%، مما يجعلنا نقبل فرضية العدم القائلة بأنه لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي لبواقي معادلة الانحدار.

رابعا. اختبار عدم ثبات التباين Heteroskedasticity Test ARCH

يوجد عديد من الاختبارات المستخدمة [1] في الكشف مشكلة عن عدم ثبات التباين نجد منها اختبار أرش (Test ARCH) ووفقا لهذا الاختبار يجرى انحدار ذاتي لمربعات البواقي من الدرجة الأولى، والجدول التالي يوضح نتائج التقدير وفقا لهذا الاختبار.

الجدول رقم (II–14): نتائج اختبار عدم ثبات التباين

فرضية العدم (H_0): ثبات التباين			
0.41	Prob F (1.13)	0.68	F-statistique
0.39	Prob Chi-Square (1)	0.73	Obs*R-au carré

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

يشير اختبار عدم ثبات التباين بأن احتمالية فيشر تساوي 0.86 أكبر من مستوى المعنوية 5%، مما يجعلنا نقبل فرضية العدم القائلة بثبات تباين البواقي.

خامسا. اختبار مدى ملائمة تحديد أو تصميم النموذج من حيث نوع الشكل الدالي (Ramsey Reset Test)

يسمحلنا اختبار **Ramsey Reset Test** من معرفة فيما إذا كان النموذج المقترح قد تم وصفه بشكل جيد (الشكل الرياضي، عدد وطبيعة المتغيرات المستقلة، الارتباط بين المتغيرات المستقلة وحد الخطأ، ...).

الجدول رقم (II–15) نتائج مدى ملائمة النموذج Ramsey Reset Test

اختبار مدى ملائمة النموذج Ramsey Reset Test			
فرضية العدم (H_0): النموذج محدد بشكل صحيح			
0.70	Prob	0.39	t-statistique
0.70	Prob	0.15	F-statistique

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

يبين اختبار Ramsey أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم ملائمة للشكل الدالي أي موصف بشكل صحيح، ودلالة ذلك أن القيمة الاحتمالية لفيشر تساوي 0.70 وهي أكبر من مستوى المعنوية 5%.

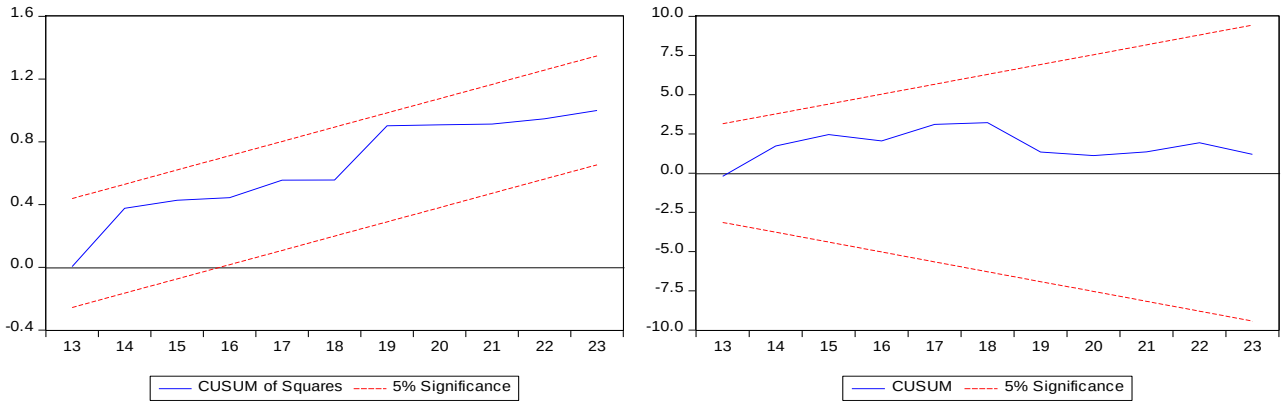
سادسا. اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج Stability Test

لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها ووفقا لـ Pesaran، M. and Pesaran 1997 لا بد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل التراكمي للبواقي المعاودة CUSUM وكذا المجموع

[1] Régis Bourbonnais, Op, cit, p 156.

التراكمي لمربعات البواقي المعاودة (CUSUM of Squares)[1]، وأظهرت الكثير من الدراسات أن مثل هذه الاختبارات دائما نجدها مع مصاحبة المنهجية يتحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، إذا وقع الشكل البياني لاختبارات كل من CUSUM وCUSUM of Squares داخل الحدود الحرجة عند مستوى 95%.

الشكل رقم (II-7): اختبار CUSUM وCUSUM of Squares



المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

[1] - Pesaran, H. M., and B. Pesaran. "Working with microfit 4.0: An introduction to econometrics." (1997): 511.

خلاصة الفصل:

سعت الجزائر إلى تطوير الطاقات المتجددة من خلال تبني العديد من البرامج التنموية الهادفة إلى تجسيد أبعاد التنمية المستدامة، وذلك من أجل تحسين المستوى المعيشي وزيادة الناتج المحلي وتشير البيانات إلى أن الجزائر بذلت جهودا لتحسين قدرتها على نقل التكنولوجيا خلال الفترة من 2012 إلى 2023، أما بيانات إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة واصلت في الارتفاع إلى غاية سنة 2023 حيث بلغت أقصى قيمة بـ 88.60 تيراواط ساعة بسبب استعادة النشاط مع تحسين الوضع العالمي وزيادة الاستثمارات في الطاقة. أما انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بفضل انتاج الكهرباء شهد تذبذبا طفيفا مع الميل إلى الانخفاض سنة 1990 إلى 2000 حيث وصلت إلى 2.76 ويمكن أن يكون سبب الانخفاض مرتبطا بتراجع الأنشطة الاقتصادية حيث وصل إلى اعلى نسبة سنة 2019 بـ 4.16 والسبب في بعض التحسينات في سياسات الطاقة أو التحول الجزئي نحو الطاقات المتجددة، أما نمو الناتج المحلي سجل سنة 1990 قيمة 0.8% وكان هذا الانخفاض راجع إلى الأزمات السياسية التي عاشتها الجزائر واستمر في الارتفاع إلى نسبة 6,5% سنة 2003 بسبب استقرار أمني وزيادة عائدات النفط، وفي سنة 2020 جاء تأثير جائحة كورونا مما سبب انكماش حاد بـ (-5%)، أما الانفاق على البحث والتطوير سجل سنة 2000 انخفاض بقيمة 0.07 والسبب راجع إلى العشرية السوداء التي عاشتها الجزائر ليرتفع سنة 2008 بقيمة 0.73 وذلك راجع إلى ارتفاع أسعار النفط، أما بينات الاستثمار الأجنبي فسجل سنة 2022 قيمة بـ 870 وكانت نسبة أقل في جذب الاستثمار والمستثمرين رغم الجهود المبذولة من طرف الدولة ومؤشر التنافسية سجل أكبر قيمة له 4.6 برتبة 65/141 سنة 2019- 2020 وهذا راجع إلى بعض الإصلاحات في بيئة الأعمال، أما التعليم العالي والتدريب كانت أكبر قيمة 4 في سنة 2017-2018 بترتيب 92 وهذا راجع إلى تنويع الاقتصاد خارج المحروقات، فيما يخص مؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا سجل سنة 2017-2018 أكبر قيمة 3.7 برتبة 144 هذا راجع إلى استمرار التحديات أمام جذب الاستثمارات الأجنبية.

لذلك فإن الاعتبارات التجريبية والنظرية التي تمت صياغتها سابقا، حيث نجد أنه بالنسبة لمعاملات صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي والناتج المحلي الإجمالي إشارتها سالبة وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بينهما وبين المتغير التابع EPR، أما معامل الانفاق على البحث والتطوير وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون فأن اشارتها موجبة وهذا يدل وجود علاقة طردية مع المتغير التابع EPR.

ويمكن تفسير كل تغير في انبعاثات غاز ثاني الكربون والانفاق على البحث والتطوير كل تغير في نسبها تحدث تغيرا طرديا على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بـ 3.46، 7.09 على الترتيب، أما نمو الناتج المحلي الإجمالي و صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي تحدث تغيرا عكسيا على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بـ 1.32، وبـ 586217.6 على التوالي،.

خاتمــة

خاتمة:

إن التطور الذي وصلت إليه الدول المتقدمة في مجال استغلال الطاقات المتجددة كآلية لتجسيد أبعاد التنمية المستدامة لم يكن وليد الأمس أو عن طريق ما تملكه من كفاءات بشرية وإنما وفق دراسات استشرافية تقوم بها هيئاتها الحكومية المتخصصة في هذا المجال، فتقوم بتشجيع استغلال الطاقات المتجددة من خلال تسهيل استخدامها قانونيا وكذلك تطوير الطاقات المتجددة باستخدام التكنولوجيا.

ولهذا تسعى الجزائر كغيرها من الدول خلال السنوات الأخيرة للتنويع في مصادر الطاقة المتجددة منها انتاج الكهرباء ليصل سنة 2023 إلى قيمة 88.6، والرفع من مستوى الناتج المحلي الذي عرف تحسنا واضحا وملموسا سنة 2023 بـ 4.1 وفي إطار الاستثمار الأجنبي بلغ حجمه 870 مليار دولار سنة 2022 وهذا راجع إلى تحسين القوانين والأنظمة الخاصة بالاستثمار، أما الانفاق على البحث والتطوير سجل سنة 2022 بـ 0.72 لكل شخص، وانبعاثات الغاز سنة 2023 بـ 3.86.

وهو ما ارتكزت إليه النتائج التجريبية لهذه الدراسة من خلال تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL، وتشير نتائج النموذج إلى الأثر بين المتغيرات الكلية، حيث معاملات تدفقات الاستثمار الأجنبي ونمو الناتج المحلي الإجمالي اشارتها سالبة وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بينها وبين المتغير التابع EPR، أما معامل الانفاق على البحث والتطوير وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون فإن اشارتها موجبة وهذا يدل على وجود علاقة طردية مع المتغير التابع EPR. وعلى ضوء النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة، وكإجابة للإشكالية المطروحة وفرضية البحث خلصنا إلى:

– لا يقتصر مصطلح نقل التكنولوجيا على الطاقات المتجددة فقط بل يشمل أوسع من ذلك ليجسد أبعاد تنموية مستدامة أثبت النظريات التي تم التطرق إليها سابقا أن هناك علاقة قوية بين التكنولوجيا والطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة.

– تشير نتائج الدراسة القياسية الى قدرة تفسيرية جيدة للنموذج وهذا ما يدل عليه معامل التجديد والاعتماد على نتائج التقدير فإن معامل التجديد بلغت نسبته 0,83، وبالتالي فإن المتغيرات المفسرة للنموذج ((ECP, GDP, DRD, FDI ، تشرح 83% المتغير التابع EPR و17% المتبقية تفسير متغيرات أخرى غير مدرجة، إذن هناك علاقة قوية بين المتغير التابع EPR والمتغيرات التفسيرية.

– انبعاثات غاز ثاني الكربون والانفاق على البحث والتطوير كل تغير في نسبها تحدث تغيرا طرديا على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بـ 3.46، 7.09 على الترتيب، أما نمو الناتج المحلي الإجمالي وصافي تدفقات الاستثمار الأجنبي تحدث تغيرا عكسيا على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بـ 1.32، وبـ 586217.6 على التوالي، وهذه النتائج تثبت عدم صحة الفرضية.

في ظل النتائج ولتفعيل دور نقل التكنولوجيا لتطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر توصي الدراسة بما يلي:

– تعزيز سياسات توطين التكنولوجيا من خلال الاستثمار في البحث العلمي، دعم مراكز التطوير والابتكار، وتشجيع الشركات بين الجامعات والمؤسسات الاقتصادية.

– تبني مقاربة تكاملية لنقل التكنولوجيا تأخذ بعين الاعتبار ليس فقط الاستيراد، بل أيضا التدريب، التكوين، وبناء القدرات الوطنية لاستيعاب التكنولوجيا.

– تشجيع الاستثمار المحلي والأجنبي في مشاريع الطاقات المتجددة، مع إلزامية نقل المعرفة التقنية وتكوين الكفاءات الجزائرية ضمن الاتفاقيات.

– تفعيل البعد البيئي والاجتماعي في مشاريع الطاقة لضمان انسجامها مع أهداف التنمية المستدامة، من خلال تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لكل مشروع.

– انشاء مرصد وطني لنقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة لتتبع التقدم المحقق وتقييم فعالية السياسات المعتمدة.

– تحسين الإطار التشريعي والتنظيمي بما يحفز على نقل وتوطين التكنولوجيا في مجال الطاقات المتجددة، مع توفير حوافز ضريبية وجمركية للمؤسسات العاملة في هذا المجال.

وبناء على التوصيات المقترحة يمكن اقتراح بعض الدراسات للباحثين تعبر عن إشكاليات بحثية في المستقبل منها:

– أثر نقل التكنولوجيا على الابتكار المحلي في قطاع الطاقات المتجددة.

– أثر التحول الرقمي على فعالية نقل التكنولوجيا في مجال الطاقات المتجددة.

– تحليل ديناميكي لأثر نقل التكنولوجيا على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

– دراسة مقارنة بين الجزائر ودول المغرب العربي في مجال نقل التكنولوجيا المتجددة.

– دراسة تحليلية حول أثر توطين التكنولوجيا على الأداء البيئي لمشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر.

قائمــة المصـادر والمراجــع

أولا. **المصادر بالغة العربية:**

1. الكتب:

– إسماعيل شعباني، مقدمة في اقتصاد التنمية، الطبعة الثانية صنف 3/046، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر، 2019.

– حسام علي داود وخالد محمد السواغي، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2013.

– خالد مصطفى قاسم، إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2012.

– رداوية معمر، في التنمية المستدامة التلوث البئي قرائن مالية للحماية، دار ابن بطوطة، للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.

– عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسية بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005.

–عبير عبد الخالق، التنمية البشرية وأثرها على تحقيق التنمية المستدامة، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2014.

– علي لطفي، الطاقة والتنمية في الدول العربية، دار النشر المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة– مصر–، 2008.

– فيلح حسن خلف، اقتصاد المعرفة، عالم الكتب الحديث، إربد – الأردن، 2007.

– محارب عبد العزيز قاسم، التنمية المستديمة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011.

– هشام حريز، دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، 2014.

2. الرسائل والأطروحات:

– بن حفاف الهاشمي، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الماستر، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة زيان عاشور، الجلفة – الجزائر، 2022/2021.

– حاج موسى أحمد، الطاقات الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة (دراسة حالة الجزائر 2008–2013)، مذكرة لنيل شهادة الماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2013–2014.

– رضا كشان، استراتيجية التنمية البيئية المستدامة في الجزائر: الواقع والتحديات، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة باتنة –1–، الجزائر، 2018–2019.

– زهرة بلحاج، السياسة الطاقوية وآفاق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية، الجزائر، 2021.

– زهرة رواقية، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945، قالمة – الجزائر، 2019/2018.

– عرفي عائشة فتيحة، الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة مولود معمري –تيزي وزو، الجزائر، 2023.

– غواطي حمزة، تأثير استراتيجيات الشركات المتعددة الجنسيات في نقل التكنولوجيا في الدول النامية دراسة حالة البرازيل، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2012–.2013.

– لبنى سكيك، السياسة الإعلامية الجزائرية ومجال توطين التكنولوجيا الرقمية "دراسة تحليلية للفترة ما بين 2018–2022"، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية علوم الاعلام والاتصال، جامعة الجزائر 3، 2022–2023.

– نور الدين حرزلاوي، حوكمة الجماعات المحلية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة حالة– أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 2 –ا الجزائر–، 2021/2020.

3. المجلات:

–. أبو تراب تغريد قاسم، الطاقة المتجددة وآثارها البيئية والاقتصادية في العراق، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 04، العدد 02، جامعة البصرة، العراق، 2021.

– أحمد صلاح محمد طه وآخرون، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة "مصر"، المركز الديمقراطي العربي، دراسات بحثية، 18 يوليو 2018.

– الأمم المتحدة، الاسكوا، التكنولوجيا وتنفيذ خطة التنمية المستدامة 2030 في الدول العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، لجنة التكنولوجيا من أجل التنمية، دبي، 11–12، فيفري 2017.

– أمينة بديار، محمد توفيق مزيان، أثر الاقتصاد الأخضر على النمو والتنمية المستدامة–دراسة قياسية على مجموعة من الدول المتقدمة والنامية، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، المجلد 06، العدد 01، الجزائر، جوان 2019.

– بختي فريد، بهياني رضا، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2030–2011)، مجلة الاقتصاد والبيئة، المجلد 01، العدد 01، جامعة أكلي محند أوحاج (البويرة)، الجزائر.

– برايس خليفة، مساهمات الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية في سياق تحقيق تنمية مستدامة – الواقع والآفاق، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 12، العدد 04، المركز الجامعي عبد الله مرسلي – تيبازة، الجزائر، 2021.

– بن بحان بشير، مسعودي عبد الكريم، أثر الطاقة الشمسية على النمو الفلاحي في الجزائر– دراسة قياسية للفترة من 2010 إلى 2022، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 12، العدد 01، جامعة أدرار، الجزائر، مارس 2024.

– بن شيحة قادة هشام، أثر عملية نقل التكنولوجيا على التنمية الاقتصادية للبلدان النامية، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد 10، العدد 10، الجزائر، 2015.

– جاوي فايزة، حفصي بونبعو ياسين، الطاقات المتجددة كأداة تحقيق التنويع الاقتصادي والأمن الطاقوي بالجزائر، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 13، العدد 02، الجزائر، 2022.

– دحماني محمد أدريوش وآخرون، النمو الاقتصادي واتجاه الإنفاق الحكومي في الجزائر: بعض الأدلة التجريبية لقنون فانغر باستعمال مقاربة منهج الحدود ARDL، منشور في مجلة الاقتصاد والمناجمنت العدد 11–2016.

– ريما حسين عبد اللطيف الشاعر، الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتحقيق التنمية في المملكة الأردنية الهاشمية، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعة، مجلة علمية محكمة / ISSN :2709-0833، 2024.

– سحر أحمد، (2020)، الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، كلية التجارة.

– سراج خولة، شريط كمال، دور الطاقات المتجددة في النمو الاقتصادي لقطر إثر فعاليات بطولة كأس FIFA قطر 2022، مجلة البحوث والدراسات العلمية، المجلد 19، العدد 01، الجزائر، 2025.

– سليمة بولقرينات، مسعود لشهب، مساهمة الطاقات المتجددة في العالم كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد 10، العدد 02، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، الجزائر، 2022.

– سهام مانع، تكنولوجيا الابتكار في الطاقات المتجددة، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد 11، العدد 01، جامعة محمد البشير الابراهيمي، الجزائر، 2024.

– شعباني لطفي وآخرون، التجربة الجزائرية في مجال ترقية الاستثمار في الطاقات المتجددة: دراسة تحليلية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 02، العدد 02، جويلية 2019.

– صالح خلف العنزي وآخرون، دور انتاج الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة تطبيقية على شركة الكهرباء السعودية، مشروع تخرج، كلية الإدارة، جامعة ميد أوشن، الإصدار السابع، المجلد 07، العدد 66، 2023، السعودية.

– طيب سعيدة، رفافة عبد العزيز، دراسة قياسية لمدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (1990-2019)، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد 08، العدد 01، جامعة غليزان، الجزائر، 2023.

– فتيحة بن حاج جيلالي مغراوة، دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية، مجلة العلوم التجارية، المجلد 19، العدد 2، جامعة جيلالي بونعامة خميس مليانة، الجزائر، ديسمبر 2020.

– فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة – الجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012.

– فيفيان محمد صالح نصر الدين، أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارة والمساواة (JEALS)، المجلد 07، العدد 11، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، 2023.

– اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغبي آسيا (الإسكوا)، التكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة: استحداث فرص العمل اللائق وتمكين الشباب في البلدان العربية، الدورة الثلاثون، بيروت، 28-25 حزيران/يونيو 2018، البند 21 من جدول الاعمال المؤقت.

– محسن زوبيدة وآخرون، الجهود الجزائرية في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة: قراءة اقتصادية، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، العدد 03، الجزائر، 2018.

2- محمد حسين حفني غانم، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في مصر، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد 04، العدد 02، 2023.

– مرفت محمد عبد الوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيز دور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، العدد السابع عشر، جامعة الأزهر (فرع البنات)، القاهرة، 2017.

– معتز آدم عبد الرحيم محمد، سليمان خليفة مردس عجب الله، دور البحث العلمي في تحقيق التنمية المستدامة في السودان دراسة قياسية خلال الفترة (2005-2020)، مجلة دراسات العدد الاقتصادي، المجلد 14، العدد 02، جامعة غرب كردفال-كلية الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، السودان، 2023.

4. ملتقيات وطنية:

– أونيس عبد المجيد، زيدان كريمة، الشراكة الأجنبية كآلية هامة لنقل التكنولوجيا في المؤسسات الجزائرية – تجربة رونو في الجزائر، مداخلة، ملتقى وطني حول المؤسسات الاقتصادية الجزائرية واستراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل انهيار أسعار المحروقات، جامعة 08 ماي 1945-قالمة، الجزائر، 25-2017،05/04/26.

- بوعمامة نصر الدين وبوعمامة علي، استراتيجيات التنمية المحلية في ظل المحافظة على البيئة، الملتقى الوطني الثالث حول التنمية، جامعة قسنطينة، ص (30-29).

5. مطبواعات بيداغوجية:

- ابن تومي سارة، مطبوعة بيداغوجية بعنوان دروس في إدارة الابتكار، جامعة مسيلة 2020.2021.

ثانيا. مراجع بالغة الاجنبية:

- Bahedja Ibrahim, Maitrise D'energie, Production D'électricité et Développement Socio-économique_Durable à Mayotte, Thèse de Doctorat en Géographie et Aménagement, Université de Limoges, 2008.
- Bourbonnais, Régis, Econométrie-9é édition : Cours et exercices corriges. Dunod, 2015.
- Busayo V. Osuntuyi, Ikechukwu A. Mobosi, Growth, Fossil Fuel Energy Consumption And Carbon Emession Nigeria, Maghreb Review of Economics and Management, vol 04, N°01, Nigeria, 2017.
- Humberto Barreto, Frank M. Howland, Introductory Econometrics : Using Monte Carlo Simulation With Microsoft Excel, Cambridge University Press, New York, U. S. A, 2006.
- M. Akif Destek, Cuma Bozkurt, Renewable Energy and Sustainable Development Nexus in Selected OECD Countries 2015, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol 05, N°02, Département of économic sciences, University Gaziantep, Türkiye, 2015.
- Pesaran, H, M, and B, Pesaran, Working with microfit 4.0 : An introduction to econometrics. (1997) : 511
- R. Tchuidjané, O. Hamandjoda, M. Tabefuk, Réduction des pertes de puissance dans un réseau de distribution alimenté par un générateur d'énergie nouvelle et renouvelable, Revue D'énergies Renouvelables ,Vol 14, N°03, 2011.
- Régis Bourbonnais, Michel Terraza, Analyse des séries temporelles : Applications à l'économie et à la gestion, 3e éd., Dunod, Paris, 2010.
- World Economic Forum, The Global Competitiveness Report, 2012-2021.
- Youm I., Sarr J., Sall Wind M, Ndiaye A, Kane M.m, Analysis of wind data and wind energy potential along the nothern coast of senegal, Revue D'Energies Renouvelables, Vol 08, 2005.

الملاحق

ملحق رقم (1): نتائج اختبار الاستقرارية لـ (*EPR*)

Null Hypothesis: D(EPR) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.804739	0.0093
Test critical values:	1% level	-3.769597	
	5% level	-3.004861	
	10% level	-2.642242	

Null Hypothesis: EPR has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.309810	0.9736
Test critical values:	1% level	-3.752946	
	5% level	-2.998064	
	10% level	-2.638752	

ملحق رقم (2): نتائج اختبار الاستقرارية لـ (*ECP*)

Null Hypothesis: D(ECP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.068080	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.769597	
	5% level	-3.004861	
	10% level	-2.642242	

Null Hypothesis: ECP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.693043	0.4213
Test critical values:	1% level	-3.752946	
	5% level	-2.998064	
	10% level	-2.638752	

ملحق رقم (3): نتائج اختبار الاستقرارية لـ (*DRD*)

Null Hypothesis: D(DRD) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.837417	0.0009
Test critical values:	1% level	-3.769597	
	5% level	-3.004861	
	10% level	-2.642242	

Null Hypothesis: DRD has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.963144	0.2997
Test critical values:	1% level	-3.752946	
	5% level	-2.998064	
	10% level	-2.638752	

ملحق رقم (4): نتائج اختبار الاستقرارية لـ (*FDI*)

Null Hypothesis: FDI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.108331	0.0400
Test critical values:	1% level	-3.752946	
	5% level	-2.998064	
	10% level	-2.638752	

ملحق رقم (5): نتائج اختبار الاستقرارية لـ (GDP)

Null Hypothesis: GDP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.458175	0.0191
Test critical values:	1% level	-3.752946	
	5% level	-2.998064	
	10% level	-2.638752	

ملحق رقم (7): نتائج الاختبار (Bounds Test)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	8.170568	10%	1.9	3.01
k	4	5%	2.26	3.48
		2.5%	2.62	3.9
		1%	3.07	4.44

ملحق رقم (6): نتائج الاختبار (wald Tests)

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	69.79917	(4, 11)	0.0000
Chi-square	279.1967	4	0.0000

Null Hypothesis: C(1)=C(4)=C(7)=C(10)=0
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.810314	0.055806
C(4)	-34281445	1.26E+08
C(7)	3377.992	19079.80
C(10)	-16890286	5347407.

Restrictions are linear in coefficients.

ملحق رقم (9): نتائج الاختبار ECM

ECM Regression
Case 1: No Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DRD)	-76594480	76852142	0.000000	0.0000
D(DRD(-1))	-2.45E+08	80217371	0.000000	0.0000
D(FDI)	-10656.99	14806.94	-0.719729	0.4867
D(FDI(-1))	103918.3	14674.88	7.081374	0.0000
D(GDP)	-3409324.	4098876.	0.000000	0.0000
D(GDP(-1))	4821252.	4257114.	0.000000	0.0000
CointEq(-1)*	-0.189686	0.025414	-7.463807	0.0000

R-squared	0.830343	Mean dependent var	34950455
Adjusted R-squared	0.762480	S.D. dependent var	88667362
S.E. of regression	43212919	Akaike info criterion	38.25455
Sum squared resid	2.80E+16	Schwarz criterion	38.60170
Log likelihood	-413.8000	Hannan-Quinn criter.	38.33633
Durbin-Watson stat	2.209290		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

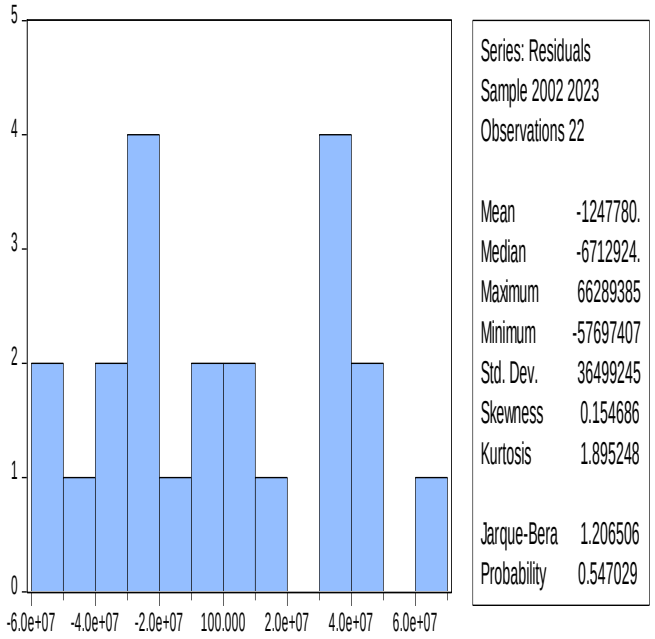
ملحق رقم (8): نتائج الاختبار على المدى الطويل

Dependent Variable: EPR
Method: Least Squares
Date: 04/23/25 Time: 05:44
Sample (adjusted): 2000 2023
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EPR(-1)	0.810314	0.055806	14.52011	0.0000
ECP	65583246	20839557	3.147056	0.0093
DRD	-76594480	1.03E+08	-0.740095	0.4747
DRD(-1)	-34281445	1.26E+08	-0.271711	0.7909
DRD(-2)	2.45E+08	1.01E+08	2.420988	0.0339
FDI	-10656.99	18364.97	-0.580289	0.5734
FDI(-1)	3377.992	19079.80	0.177045	0.8627
FDI(-2)	-103918.3	18157.74	-5.723087	0.0001
GDP	-3409324.	5508570.	-0.618913	0.5486
GDP(-1)	-16890286	5347407.	-3.158594	0.0091
GDP(-2)	-4821252.	6079496.	-0.793035	0.4445

R-squared	0.988346	Mean dependent var	2.51E+08
Adjusted R-squared	0.977751	S.D. dependent var	3.38E+08

ملحق رقم (10): نتائج الاختبار Normality Jack–Berra Test



ملحق رقم (11): اختبار إرتباط سلسلة البواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.568362	Prob. F(1,10)	0.4683
Obs*R-squared	1.183151	Prob. Chi-Square(1)	0.2767

ملحق رقم (12): اختبار عدم ثبات التباين

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.685741	Prob. F(1,19)	0.4179
Obs*R-squared	0.731522	Prob. Chi-Square(1)	0.3924

ملحق رقم (13): نتائج مدى ملائمة النموذج

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: EPR EPR(-1) ECP DRD DRD(-1) DRD(-2) FDI FDI(-1) FDI(
-2) GDP GDP(-1) GDP(-2)
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.396576	10	0.7000
F-statistic	0.157273	(1, 10)	0.7000
Likelihood ratio	0.343308	1	0.5579

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على دور نقل التكنولوجيا وتطويرها للطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في ظل الأوضاع الراهنة للاقتصاد الجزائري، ومن خلال المجهودات التي قدمتها الدولة لاستغلال الطاقات المتجددة وتوطين تكنولوجيا متطورة من أجل تحقيق تنمية مستدامة.

وبغية تحقيق هدف الدراسة تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL خلال الفترة (2000-2023)، وتشير نتائج المتحصل عليها الى وجود أثر إيجابي للانفاق على البحث والتطوير ومقدار انبعاثات غاز ثاني الكربون على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، بينما صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي ونمو الناتج المحلي الإجمالي لها أثر سلبي، وأن المتغيرات كلها معنوية إحصائيا ماعدا DRD بمعنى أنها تمارس تأثيرا معنويا إحصائيا في المدى الطويل على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

الكلمات المفتاحية: نقل التكنولوجيا، الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة وإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة في الجزائر، نموذج ARDL.

Abstract :

This study aims to shed light on the role of technology transfer and development for renewable energy in embodying the dimensions of sustainable development, given the current state of the Algerian economy and the state's efforts to exploit renewable energy and localize advanced technology to achieve sustainable development. To achieve the study's objective, the Autoregressive Dependent Time-Lag (ARDL) model was used over the period (2000-2023). The results obtained indicate a positive effect of research and development spending and carbon dioxide emissions on electricity production from renewable energy sources, while net foreign investment flows and GDP growth have a negative effect. All variables are statistically significant except for DRD, meaning that it exerts a statistically significant effect on electricity production from renewable energy sources in the long run.

Keywords: Technology transfer, renewable energies, sustainable development and electricity production from renewable energies in Algeria, ARDL model.