

ترقية استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل على ضوء التجارب الدولية

Promote the use of renewable energies in the transport sector in the light of international experiences

أ. إسماعيل زحوط¹ / منبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورومغاربي

جامعة سطيف¹ (الجزائر)، izahout@univ-setif.dz

تاريخ النشر: 2023/06/09

تاريخ القبول: 2023/05/24

تاريخ الاستلام: 2023/05/04

ملخص

يعدّ قطاع النقل شريان اقتصادي ذو أهمية قصوى لأي استراتيجية تصبو لترقية استخدامات الطاقات المتجددة ورفع نسبة مساهمتها في المزيج الطاقوي بأي دولة. كونه يأتي على رأس القطاعات في مجال استهلاك الطاقة والطلب المتزايد عليها، ويرتبط انموه بدرجة التقدم الاقتصادي ومدى تطور التنمية والكثافة السكانية بالبلد. ومن جهة أخرى، ويعد من أكثر القطاعات المستهلكة للطاقات التقليدية الملوثة للبيئة والمحيط العمراني. ولهذا فان تعزيز استخداماته الطاقة المتجددة يمكن أن يوفر بدائل طاقيّة مهمة لتطويره، سواء كانت بدائل تامة أو متممة للمزيج الطاقوي المستخدم في القطاع وهو ما يسمح باستدامته. وقد استعرض هذا البحث تجارب ترقية استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل، وطبيعة الحلول الهامة التي يمكن أن تستفيد منها الاقتصاد الجزائري وقد تم التوصل الي عدم استدامة النموذج الاستهلاكي الطاقوي في قطاع النقل، والحاجة ماسة الى تشريعات جديدة وحوافز جبائية تخص للانتقال الطاقوي في قطاع النقل، بالإضافة الى توفير البنية التحتية للتحويل الطاقوي. الكلمات المفتاحية: قطاع النقل، الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة، نظم النقل المستدام، الاستخدام الطاقوي. تصنيف JEL : R4 ؛ Q20 ؛ Q01 ؛ Q42.

Abstract:

The transportation sector is an economic artery of paramount importance for any strategy that aspires to upgrade the uses of renewable energies and raise its contribution to the energy mix in any country. As it comes at the top of the sectors in the field of energy consumption and the increasing demand for it, its growth is linked to the degree of economic progress and the extent of development and population density in the country. On the other hand, it is one of the most consuming sectors of traditional energies that pollute the environment and the urban environment. Therefore, enhancing its uses of renewable energy can provide important energy alternatives for its development, whether they are complete or complementary alternatives to the energy mix used in the sector, which allows for its sustainability. This research reviewed the experiences of promoting the use of renewable energies in the transportation sector, and the nature of important solutions that could benefit the Algerian economy. It was concluded that the energy consumption model in the transport sector is unsustainable, and there is an urgent need for new legislation and tax incentives related to the energy transition in the transport sector, in addition to providing the infrastructure for the energy transition.

Keywords: Transport sector, renewable energies, sustainable development, sustainable transport systems, energy use.

Jel Classification Codes: R4 ؛ Q20 ؛ Q01 ؛ Q42.

¹ المؤلف المرسل: إسماعيل زحوط ، الإيميل: izahout@univ-setif.dz

I - تمهيد :

تبنى اليوم أغلب الاقتصاديات الحديثة توجهات واضحة نحو التنمية المستدامة من خلال بعث سياسات تنموية تهتم بالجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية والمؤسسية. ونظرا لدور القطاع الطاقوي في للتنمية الوطنية المستدامة فلا بد أن يكون التركيز على سياسات تحسين أدائه، وترقية استخداماته المتجددة في مختلف القطاعات الاقتصادية كالصناعة والنقل والسكن وغيرهم، وترتبط هذه السياسات بمدى توفر الموارد الطاقوية، والموارد المالية والتكنولوجيات المتاحة. يعد قطاع النقل، قطاعا حيويا، نظراً لدوره الكبير في وربط حركية النشاط الاقتصادي والاجتماعي بين المدن، وانعكاساتها على حركة السلع والخدمات تنقل الافراد ومساهمتها في تحسين الخدمة العمومية، كما له دوره البارز في تنشيط حركية قطاعات الاقتصاد الوطني كقطاع السياحة والصناعة والتجارة والفلاحة وغيرهم، ذلك لآثاره الإيجابية على زيادة الترابط والتكامل بينها. أن هذا القطاع يرتبط بقطاع الطاقة في نموه وتطوره، ولذلك فان رفع كفاءة قطاع الطاقة من خلال تعزيز استخدامات الطاقات المتجددة يعد أحد السياسات الهامة التي ينبغي الاعتماد عليها للوصول الى التحول الطاقوي بقطاع النقل في الجزائر.

1.I- إشكالية البحث :

وبذلك تتمحور إشكالية البحث حول السؤال الرئيسي التالي: كيف يمكن ترقية استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل؟ وكيف يمكن الاستفادة من التجارب الدولية؟

2.I - فرضيات البحث :

سنحاول من خلال هذا البحث الانطلاق من الفرضيات التالية:

أ- يرتبط تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في قطاع الطاقة بكفاءة السياسة الطاقوية الوطنية الحالية؛

ب- يمكن تحقيق استدامة قطاع النقل في الجزائر عن طريق ترقية استخدامات الطاقات المتجددة المتاحة فيه؛

ت- يمكن الاستفادة من التجارب الدولية في مجال استخدامات الطاقات المتجددة المتاحة في قطاع النقل في الجزائر مما يقود الى دعم تنافسيته وتحقيق استدامته.

3.I. - أهداف البحث:

يهدف البحث الى:

- عرض الاليات والسبل التي تتيح ترقية استخدامات الطاقة المتجددة في أحد القطاعات الاقتصادية المهمة وهو قطاع النقل.
- تحديد أسس استراتيجية الانتقال الطاقوي المتدرج والمتكامل الذي يدمج مختلف الطاقات للوصول الى استدامة قطاع النقل.
- عرض بعض التجارب الدولية وأهم إيجابياتها، وكيفية تميمها، والاستفادة منها في قطاع النقل في الاقتصاد الجزائري.

4.I. - أهمية البحث:

إنَّ أهمية قطاع الطاقات المتجددة واستخداماتها بالنسبة لقطاع النقل، بالإضافة الى تطور مفهوم التنمية المستدامة الذي أصبح يشكل ضغطاً أمام إهدار الطاقة بطرق غير مستدامة في مختلف وسائل النقل، يشكلان اللبنة الأساسية لأهمية موضوع البحث، ناهيك عن عدة عناصر أخرى تبرز أبعاد تناوله بالنسبة للاقتصاد الوطني منها:

- أ- وجود عدد قليل من الدراسات المتخصصة ان لم نقل انعدامها وهذا بعد مسح مكتبي وإلكتروني شامل منذ سنوات فيما يخص استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاستراتيجية الوطنية قطاع النقل؛
- ب- كون الجوائر من الاقتصاديات المعتمدة كلياً على قطاع الطاقة ولا يمكن النهوض بالتنمية الوطنية او القطاعية إلا من خلال تطوير مساهمة الطاقات المتجددة فيها؛
- ج- درجة الاستهلاك الطاقوي الكبير في قطاع الطاقة والذي لا يزال يعتمد كلياً على الطاقات التقليدية مما يستوجب إعادة النظر في الاستراتيجية الطاقوية في هذا القطاع المهم وهو ما يبرز أهمية البحث.

5.I. - الدراسات السابقة:

نظراً لأهمية الدراسات السابقة وحداثة أدبيات الطاقة المتجددة والأبحاث المرتبطة بها، فيمكن ذكر بعض أهم الدراسات الحديثة المتخصصة في مجال استخدامات الطاقة المتجددة بقطاع النقل واستدامته وهي كالآتي:

- 1- حافظ جاسم عرب المولى، دور الطاقات المتجددة في التحول الى الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة، دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، 2022.

من أحدث الدراسات الكمية التي تطرقت الى المفاهيم المتعلقة باقتصاديات الطاقة المتجددة وعلاقتها بتحقيق الاقتصاد الأخضر في مختلف القارات وقد توصلت الى ان استخدام مصادر الطاقة المتجددة يعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة للبيئة، وفي ذات الوقت يعمل على الانتقال الى الاقتصاد الأخضر ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة.

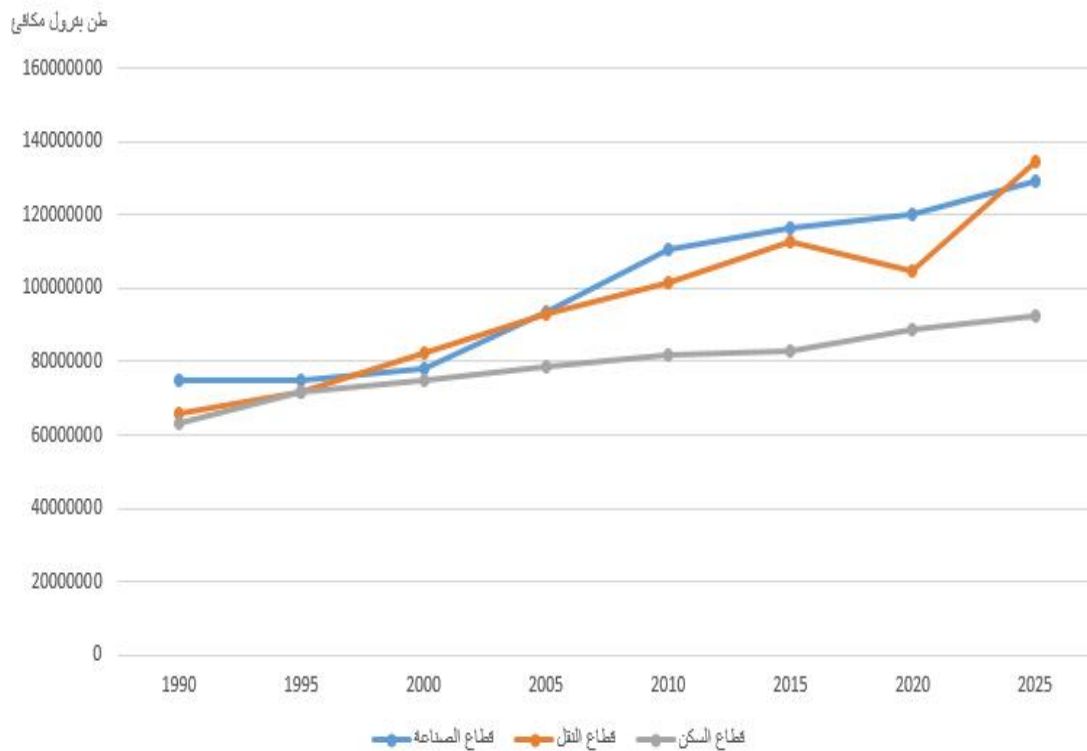
2- Eva Nedeliaková, Renata Stasiak – Betlejewskab, **transport management in Polish cities in the context of the European sustainable transport concept**, 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM 2019), High Tatras, Novy Smokovec – Grand Hotel Bellevue, Slovak Republic, May 29-31, 2019.

تطرقت الورقة البحثية الى التجربة البولندية في مجال إدارة النقل ضمن السياق الأوروبي المستدام لمفهوم النقل حيث ركزت على البعدين الحضري والريفي كالتالي: في المدن، تم التركيز على سياسة تطوير أنظمة النقل العام بشكل متكامل وهذا عبر ادماج تقنيات منخفضة الانبعاثات في وسائل النقل كالعربات السكك الحديدية والحافلات الكهربائية. بالإضافة الى إنشاء التطبيقات الالكترونية فيما يخص مراقبة وتحسين ظروف المركبات، وتشجيع ركوب الدراجات والمشى ضمن مسارات محددة وكذلك استهداف المناطق الوظيفية لتنقل الافراد بشكل مجموعات داخل المدينة نحو أماكن العمل مع الحد من النقل البري الفردي خاصة في مركز المدن. أما بخصوص المناطق الريفية، تستمر الأنشطة في مجال بناء وتحديث وسائل النقل الأساسية والبنية التحتية (الطرق المحلية، البنية التحتية المرافقة، مسارات الدراجات، وسائل النقل الجماعي) والتنمية كخدمات النقل الجماعي وتوصي الدراسة بإحلال الطاقات المتجددة مكان الناضبة وفق تدرج زمني.

II- الاستهلاك النهائي للطاقة والطلب عليها في قطاع النقل :

قبل وضع أي سياسة طاقوية لأي قطاع معين، لابد أولاً من التعرف على حجم استهلاكه للطاقة، ونوع الطاقة المستخدمة وهو ما سيتم في هذا الجزء من خلال تناول الاستهلاك النهائي للطاقة حسب مختلف القطاعات في العالم وهو ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل II- 1 الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاعات في العالم 1990 – 2025*

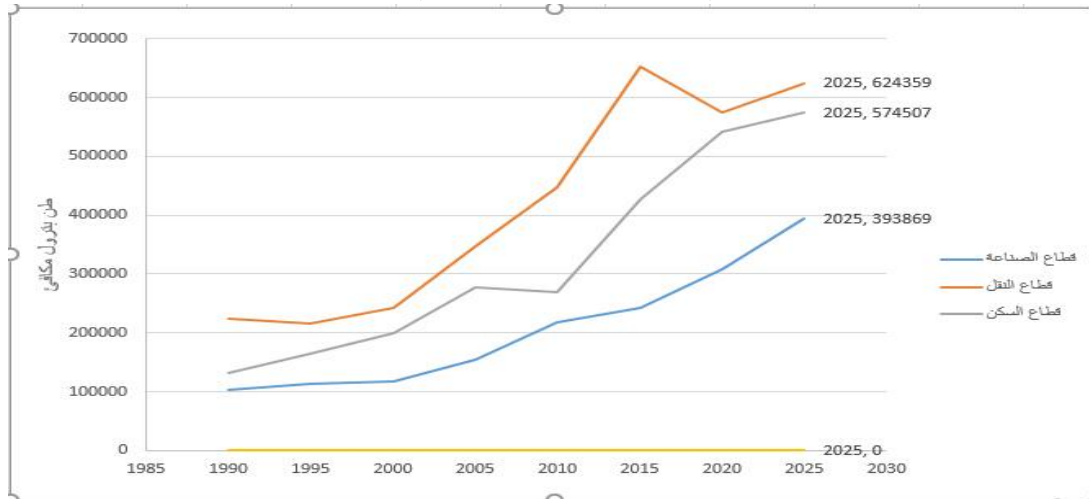


المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على بيانات موقع الوكالة الدولية للطاقة، متاح على الرابط (IEA, 2023)

Intentional Energy Agency IEA website, « <https://www.iea.org> » 04/02/2023, 07:01 PM.

من خلال الشكل نلاحظ الارتفاع الواضح في استهلاك الطاقة النهائية بشكل عام في مختلف القطاعات الاستراتيجية في العالم كالقطاع الصناعي وقطاع السكن وقطاع النقل، هذا الأخير الذي سجل استهلاك فاق 80 مليون طن بترول مكافئ بداية 2019 وهذا راجع لتطور البنى التحتية وشبكات النقل وزيادة عدد السيارات ووسائل النقل الأخرى وهو ما جعله يتجاوز استهلاك القطاع الصناعي وقطاع السكن لكنه سرعان ما انخفض ابتداء من بداية جائحة كوفيد 19 من 20 ديسمبر 2019 الى غاية بداية 2022 ليعود النشاط الى مختلف وسائل قطاع النقل العالمي حيث تشير التقديرات الى بلوغ استهلاك طاقي يقارب 130 مليون طن بترول مكافئ . أما بالنسبة لحالة الجزائر فالشكل الموالي يوضح الاستهلاك النهائي للطاقة في مختلف القطاعات الاستراتيجية الوطنية:

الشكل II-2 الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاعات في الجزائر 1990 - 2025*



المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على بيانات موقع الوكالة الدولية للطاقة، متاح على الرابط: (IEA, IEA, 2023)

Intentional Energy Agency IEA website, « <https://www.iea.org> » 04/10/2021, 07:15 PM.

من خلال الشكل السابق نجد أن الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر في تزايد مستمر وهذا أيضا راجع لتطور البنى التحتية واستقرار الاقتصاد الجزائري في بداية الألفينات وبعد فترة عشرية التسعينيات، وقد بلغت ذروة الاستهلاك في أكثر قطاع مستهلك للطاقة وهو قطاع النقل بحوالي 650 ألف طن بترول مكافئ عام 2019، مدفوعة أساسًا بزيادة في الغاز الطبيعي، ونقصان في المنتجات البترولية وغاز البترول المسال والكهرباء (l'Energie, 2021)¹ ومن خلال الشكل السابق 1-2 نلاحظ أن قطاع النقل يمثل جزءًا هامًا من الاستهلاك الوطني النهائي للطاقة إلا أنه أيضا في فترة الجائحة سجل انخفاض ملموس وصل إلى أقل من 500 ألف طن بترول مكافئ، لكنه بقي متجاوزا باقي القطاعات الاستراتيجية الأخرى كالصناعة والسكن والفلاحة وحسب تقديرات الوكالة الدولية للطاقة سيزداد أكثر مع سياسات الجزائر في إنشاء خطوط طويلة للسكك الحديدية ليصل إلى 630 ألف طن بترول مكافئ سنة 2025.

وبالعودة لهيكل استهلاك الطاقة الوطني حسب المنتج خلال العقد الماضي (2010-2020)، يشير تقرير التقييم الذي أعدته محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (وكالة الانباء الجزائرية، 2022)² إلى أن الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة قد شمل 148 مليون طن معادل بترول من المنتجات السائلة (المنتجات البترولية بشكل أساسي)، أي بنسبة 36% على شكل غاز طبيعي وغاز البترول المميع وهو ما يوضح عدم استدامة نموذج الاستهلاك الطاقوي في القطاعات الوطنية المهمة.

II-1-1 استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل:

إلى اليوم، ورغم مختلف سياسات الانتقال الطاقوي عند كل دول العالم بما فيها الصناعية الكبرى، إلا أنه لا يزال يشكل الوقود (البترين والديزل) ما يفوق 90% من المصادر الطاقوية المستخدمة في قطاع النقل، وعليه فإن أي سياسة طاقوية لترقية استخدام الطاقة المتجددة في قطاع النقل يجب أن تأخذ بعين الاعتبار ما يلي:

II-1-1.أ. تحسين مصادر الطاقة (الوقود)

يؤدي تحسين مصادر الطاقة في قطاع النقل إلى تحسين جودة أدائه ومخططات سيره وهو ما سينعكس بالإيجاب على انبعاثات الغازات الدفيئة وتلوث الهواء وتغيّر المناخ، فحسب بعض الدراسات (واخرون،

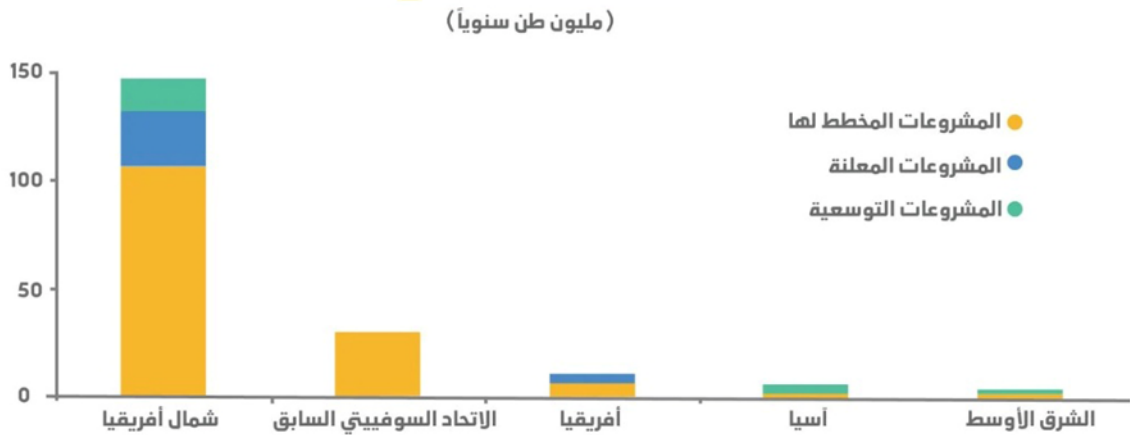
2021³ يمكن أن تقلل مصادر الطاقة المتجددة انبعاثات الكربون بنسبة 25 ٪ إلى 41 ٪ بحلول عام 2040، ويمكن ذكر اهم المصادر التي ستساهم في ترقية استخدامات الطاقة في قطاع النقل فيما يلي:

♦ استخدام الغاز الطبيعي:

يمكن أن يشكل الغاز الطبيعي جزءاً أكبر من مزيج طاقة النقل باعتباره وقوداً منخفض الكربون -مقارنة مع المصادر الطاقوية الأحفورية الأخرى خاصة الفحم- وهذا جنبا إلى جنب مع التطورات في كفاءة السيارات والوقود الحيوي، والهيدروجين، ووسائل النقل الكهربائية. فاستخدامات الغاز الطبيعي (المسال) كوقود للنقل فوائد اقتصادية وبيئية محتملة مقارنة بوقود الديزل وزيت الوقود (المازوت). كما يدخل في استخدامات أخرى مثل القطارات وقطاع التعدين والتطبيقات الصناعية (SHELL، 2023)⁴.

يعد استخدام الغاز الطبيعي المسال مورداً هاماً يمكن الاستعانة به في تحسين مصادر الطاقة في قطاع النقل وهذا نظراً للإمكانيات الكبيرة – خاصة عند الدول العربية- بما فيها دول المغرب العربي على رأسها الجزائر، والتي تمتلك قدرات واسعة في تسييل الغاز عالمياً والشكل الموالي يوضح ذلك.

الشكل II- 3 قدرات وتوقعات تسييل الغاز عالمياً من 2021 الى 2025



Source : (IEA, GAS 2021-2025: Rebound and beyond , 2021)

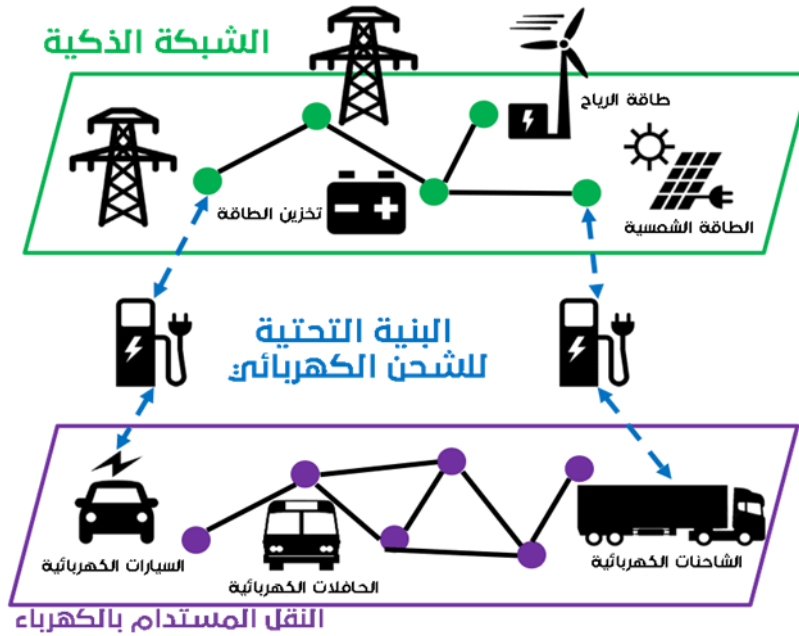
♦ استخدام الكهرباء في قطاع النقل من مصادر متجددة:

تقود التطورات الحاصلة في مختلف التكنولوجيات المتعلقة بالمركبات الكهربائية الى تحسين وتطوير قطاع النقل والمواصلات؛ حيث يمكن ان تلعب الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة بديلاً مهماً عن وقود البنزين والمازوت في مجال تزويد السيارات، والحافلات والقطارات والطائرات. ومن شأن ذلك الحد من مليارات الأطنان من انبعاثات الغازات الدفيئة وملايين من حالات الوفاة الناجمة عن تلوث الهواء والمضاعفات الصحية، ويتحقق هذا بترقية استخدامات الكهرباء المتجددة، خاصة وان إمكانيات ومؤهلات كبيرة تمتاز بها عدة مناطق في العالم مثل الشرق الأوسط وشمال أفريقيا التي تعتبر خزان الطاقة المتجددة⁵.

في المقابل تسعى بعض الدول عبر سياسات طاقوية محددة الى التحول نحو استخدام النقل بالكهرباء بدلاً عن الوقود الأحفوري، وفي هذا الإطار نجد أن دول مثل أمريكا وهولندا والنرويج والصين قد خطوا خطوات متسارعة في هذا الإطار. ولدعم هذا التوجه فالأمريستدعي تطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية والشبكات الذكية وتكنولوجيات تخزين البطاريات. ويشير المستقبل إلى أنظمة طاقة لا تستخدم فيها السيارات الطاقة الشمسية لشحن بطارياتها أو يتم فيها شحن البطاريات من شبكة الكهرباء في الليل عندما ينخفض

الطلب إلى أدنى مستوى فحسب، ولكن أيضًا يمكن أن تقوم السيارات والمركبات بشحن الشبكة أو تغذية المنازل بصورة مباشرة بالكهرباء عندما تكون هناك حاجة إلى كهرباء إضافية، سيما عند تشغيل مكيفات الهواء خلال الأيام الحارة، أو عندما ينخفض معدل توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية خلال الأيام الملبدة بالغيوم. وتعمل التكنولوجيا الرقمية على تسهيل تطبيق الشحن ثنائي الاتجاه لتنفيذ حلول الشحن من بطارية المركبة إلى المنزل ومن بطارية المركبة إلى الشبكة. وعلاوة على ذلك، يمكن إعادة استخدام بطاريات المركبات الكهربائية للاستخدام كوحدات تخزين للكهرباء في شبكات الكهرباء، وبالتالي مضاعفة عمرها الافتراضي، لأن 70٪ من الطاقة الكهربائية تظل باقية لعدة سنوات بعد استخدام البطاريات في المركبات الكهربائية. وهذا الحل يحقق المصلحة لجميع الأطراف عند معالجة مشكلات إدارة نفايات البطاريات ومخاطر تقطع إمدادات الطاقة الشمسية في الوقت ذاته. وفي نهاية المطاف، يجري تطوير نماذج أعمال مبتكرة مثل مبادلة البطاريات لمواجهة تحديات التكاليف الأولية المرتفعة للبطاريات، وهو ما يجعل تكلفة المركبات الكهربائية باهظة في هذا الوقت وبالتالي لا يستطيع الكثيرون في البلدان النامية تحمل تكاليفها.⁶ لا يمكن الحديث عن كهربة مستدامة لقطاع النقل دون توفير شبكة للطاقة الذكية وبنية تحتية للشحن الكهربائي من خلال توفير وزيادة محطات شحن المركبات الكهربائية هي التي تفرق بين أنظمة الطاقة والنقل.⁷ الشكل الموالي يوضح مخطط للنقل المستدام بالكهرباء من مصادر متجددة.

الشكل رقم II-4 النقل المستدام بالكهرباء من مصادر متجددة



المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على التقرير:

Power and transportation nexus: transportation electrification and autonomous driving, University of MACAU, China, 2023. Available : <https://skliotsc.um.edu.mo/power-and-transportation-nexus-transportation-electrification-and-autonomous-driving/> 12/01/2023, 11 :23 AM.

II-2- السيادة الايكولوجية Eco-Driving

القيادة الصديقة للبيئة هي أسلوب قيادة يقلل بشكل كبير من تأثير الوقود على البيئة عبر تقليل استهلاك الوقود وتحسين كفاءة السيارة وتقليل انبعاثات عادم السيارة من خلال تشغيل السيارة أو قيادتها، حيث

تؤدي القيادة البيئية إلى تخفيض استهلاك الوقود بنسبة 5 % على المدى الطويل في الدول الأوروبية واليابان وأمريكا الشمالية⁸.

ويمكن القول أن السياقة الايكولوجية تتمثل في:

- التسريع والتباطؤ بسلاسة مما يؤدي إلى تقليل استهلاك الوقود؛
- التوقيف النصفى او الكلي للمحرك عند الانتظار؛
- تثبيت السرعة حسب العلامات المرورية؛
- المحافظة على الإطارات منفوخة بشكل صحيح إلى مستوى الضغط الموصى به؛
- استخدام تكييف الهواء بشكل انتقائي لتقليل الحمل على محرك السيارة.

II-3- الأطر التشريعية والمؤسسية

تعد الأطر التشريعية والمؤسسية من اهم الجوانب التي تساهم في تعزيز استخدامات الطاقات المتجددة في قطاع النقل، فعلى المستوى التشريعي والتنظيمي نجد ان الجزائر أصدرت عدة قوانين تتعلق بتطوير القطاع ضمن ضوابط التنمية المستدامة نذكر منها:

II-3-أ القانون رقم 01-13 المؤرخ في 07/08/2001 المتعلق بتوجيه وتنظيم النقل البري⁹: يهدف هذا القانون الى تحديد المبادئ والقواعد العامة التي تحكم نشاط النقل البري للأشخاص والبضائع، تم من خلاله التركيز على الحفاظ على البيئة ودعم النقل الجماعي على الفردي.

II-3-ب القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 يتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة¹⁰ (ترشيد الطاقة): يعزز هذا القانون ترشيد الطاقة وكفاءتها في جميع القطاعات، بما في ذلك قطاع النقل. يشجع على استخدام المركبات والتقنيات الموفرة للطاقة ويضع معايير كفاءة الطاقة للمركبات والمعدات الأخرى.

2-3-ج القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14/08/2004 المتعلق بتعزيز الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة¹¹ وكذلك تثمان مصادر الطاقات المتجددة عبر تعميم استخداماتها في كل القطاعات.

II-3-د القانون رقم 11-09 المؤرخ في 3 رجب عام 1432 الموافق 5 يونيو سنة 2011، يعدل ويتم القانون رقم 01-13 المؤرخ في 17 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 7 غشت سنة 2001 والمتضمن توجيه النقل البري وتنظيمه¹²، حيث نجد أن اغلب التعديلات التي قام بها المشرع تتعلق أساسا بالمخالفات والعقوبات، الموجبة للحفاظ على النظام والسلامة داخل اليات النقل، في حين لم تكن هناك أي تعديلات تتعلق بتطوير الطاقات المتجددة او التنمية المستدامة.

II-3-هـ الخطة الوطنية لتطوير الطاقة المتجددة (PNED)¹³: تهدف هذه الخطة، التي تم إطلاقها في عام 2011، إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في الجزائر إلى 40٪ بحلول عام 2030. وتتضمن الخطة عدة إجراءات تتعلق بقطاع النقل، مثل الترويج للمركبات الكهربائية والهجينة وتطوير الوقود الحيوي. تُظهر هذه الخطة طموح الجزائر لتعزيز الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، لا سيما في قطاع النقل. ومع ذلك، لا تزال مواكبة القوانين لمثل هذه البرامج يمثل تحديًا مهما وهو ما يقتضي مزيد من الجهود لضمان تنفيذها الفعّال.

II-3-و البرنامج الوطني للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (PNEREE)¹⁴: يهدف هذا البرنامج، الذي تم إطلاقه في عام 2015، إلى تطوير مشاريع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر. يتضمن البرنامج العديد من المشاريع المتعلقة بقطاع النقل، مثل تطوير الوقود الحيوي والترويج للمركبات الكهربائية والهجينة. وعموما بشأن النهوض بالسيارات الهجينة والكهربائية في الجزائر، فإن قانون المالية لسنة 2023¹⁵ قدم امتيازات جمركية جاءت في دفتر شروط استيراد سيارات أقل من 3 سنوات والذي يلزم وكلاء الاستيراد بتحقيق نسبة 15 بالمائة مركبات هجينة و/أو كهربائية من مجموع المركبات المستوردة، وهو الأمر الذي يهدف إلى تشجيع استخدام السيارات الهجينة والكهربائية في الجزائر. إلا أن هذا المسعى لا يزال يحتاج إلى تحسين وإيجاد قوانين جديدة فيما يخص تحديث حضيرة السيارات من التقليدية إلى الهجينة والكهربائية.

II-4- تحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل :

بالنظر للمساحة الشاسعة للجزائر التي تقتضي شبكة طرق ضخمة^(*)، فإن قطاع النقل -الذي يعتبر المسؤول عن نقل الأفراد والبضائع عبر أطراف البلاد- يعد أكبر قطاع وطني استراتيجي مستهلك للطاقة وباعث لغازات الاحتباس الحراري ولذلك فإن تحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل أمر بالغ الأهمية لتقليل البصمة الكربونية للبلاد وتحقيق أهداف التنمية المستدامة¹⁶. وفيما يلي بعض الطرق لتحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل في الجزائر:

- II-4-أ تعزيز استخدام وسائل النقل العام : يمكن أن يساعد التشجيع على استخدام وسائل النقل العام كالحافلات والقطارات والترام في تقليل عدد المركبات على الطريق، مما يؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة والانبعاثات. كما يمكن توجيه الاستثمارات في القطاع الخاص نحو تطوير أنظمة النقل الجماعي المستدام.
- II-4-ب اعتماد مركبات ذات كفاءة في استهلاك الوقود : تعد السيارات الهجينة والكهربائية من بين أفضل المركبات ذات الكفاءة في استهلاك الوقود، حيث أن تحفيز اقتنائها من خلال أنظمة ضرائب ملائمة وكذلك تشجيع الاستثمارات في البنى التحتية الخاصة بها من شأنه تطويرها.
- II-4-ج تطوير أنواع الوقود البديلة : تعتبر الجزائر من بين أهم المنتجين في العالم للغاز الطبيعي حيث أنه يمكن من خلال شركة سوناطراك أو أحد فروعها، الاستثمار في تطوير أنواع الوقود البديلة مثل الغاز الطبيعي المضغوط (CNG) وتكنولوجيا خلايا وقود الهيدروجين للنقل.
- II-4-د تحسين وتهيئة البنية التحتية : إن الاستثمار الجيد في تطوير البنية التحتية مثل شبكات الطرق وأنظمة السكك الحديدية والموانئ يؤدي بالضرورة إلى تقليل الازدحام وتحسين كفاءة أنظمة النقل.

II-5- التجارب الدولية لترقية استخدامات الطاقات المتجددة

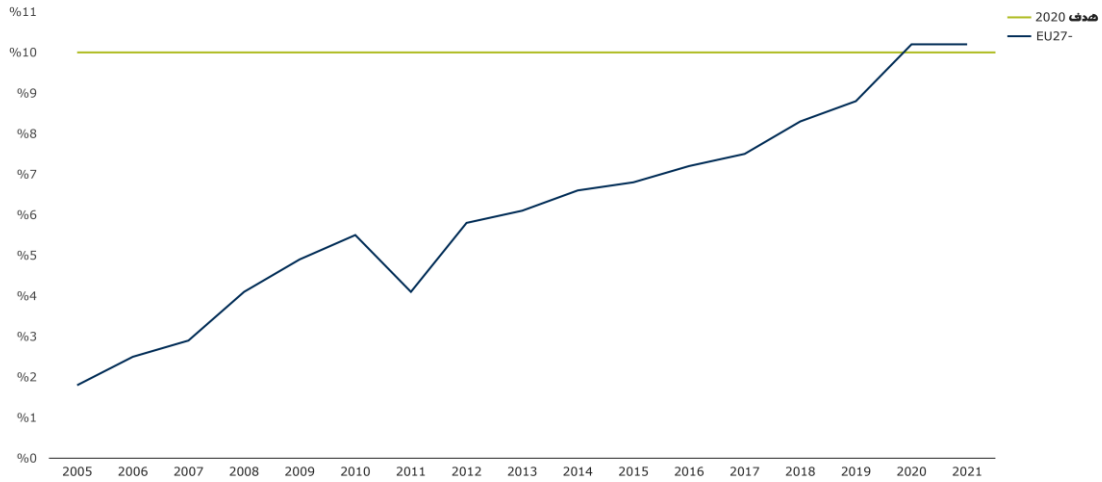
هناك عدة تجارب دولية في مراحل مختلفة من تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في قطاع النقل يمكن الاستفادة منها، نذكر:

II-5-أ التجربة الأوروبية

يمثل تطوير استخدامات الطاقة المتجددة تحديا كبيرا بالنسبة للاتحاد الأوروبي، إذ نجد أن أغلب دول الاتحاد الأوروبي تبحث عن بدائل للوقود والكهرباء الذي لا يزال في غالبه من المصادر الناضبة. لا سيما وأنها تستوردها من الدول المصدرة للطاقة مباشرة أو عبر الأسواق الطاقوية العالمية. ولهذا نجد أن الاستراتيجية الأوروبية في مجال تطوير استخدامات الطاقة المتجددة عبر قطاعات الصناعة والسكن والنقل تم

وضعها بشكل تدريجي ومخطط برتسبير اهداف زمنية. وتتمثل أساسا في فترة أولى تمتد الى غاية سنة 2020 وهذا وصولا الى هدف 20% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة من المصادر المتجددة، ليرتفع الهدف إلى 27% على الأقل بحلول عام 2030. ونلاحظ من خلال الشكل الموالي النتائج المحققة حسب كل دولة من الاتحاد الأوروبي وحصتها من الطاقة المتجددة المستخدمة في قطاع النقل موضوع بحثنا.

الشكل رقم II-5 حصة الطاقة من المصادر المتجددة المستخدمة في قطاع النقل بأوروبا

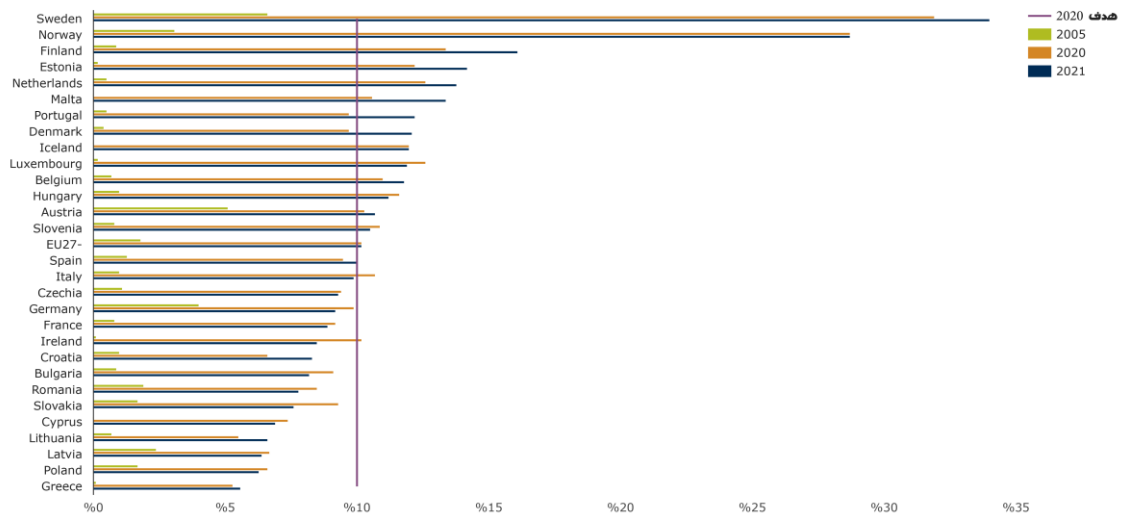


المصدر: Oil & Gas Intelligence Center, 2020, ATTAQA, 2020.

https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/share-of-renewable-energy-10#tab-chart_10

من خلال الشكل نلاحظ ان الاتحاد الأوروبي استطاع بلوغ 10% من حصة استخدامات الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة قبل سنة 2020، ولكن الشكل الموالي II-6 يوضح لنا ترتيب دول الاتحاد الأوروبي في مجال تحقيق الأهداف المسطرة ضمن استراتيجية 2020 وبلوغ 10% كاستخدام للطاقات المتجددة في قطاع النقل.

الشكل II-6 الترتيب حسب الدولة - حصة الطاقة من المصادر المتجددة المستخدمة في قطاع النقل في أوروبا



المصدر: Oil & Gas Intelligence Center, 2020, ATTAQA, 2020.

من خلال الشكل السابق تتوضح لنا الصورة أكثر، حيث لم تستطع كل الدول الأوروبية تحقيق الأهداف المسطرة ضمن الاستراتيجية الطاقوية وأغلبها هي دول أوروبا الشرقية وهذا راجع لعدة أسباب تتعلق أساساً بخصوصيات اقتصادياتها مقارنة مع دول غرب أوروبا وشمالها كالدول الاسكندنافية التي تأتي في الطليعة بنسبة تفوق 10% حيث على سبيل المثال حققت السويد والنرويج نسب فاقت 30% أي 3 مرات ضعف الهدف المسطر وهو راجع للاستثمارات المالية التي تم تسخيرها والتشريعات والقوانين التي تكيّفت مع الوضع وأهم شيء هو العنصر البشري المتفوق والمتكون والرؤيا الاقتصادية الواضحة في مجال التوجه نحو الطاقات المتجددة.

والتجربة الأوروبية كلها مفيدة بالنسبة للجزائر، أولاً من حيث حجم الموارد الطبيعية والطاقوية التي تحوزها الجزائر وهو ما يعطيها ميزة نسبية في مجال ترقية استخداماتها ضمن القطاعات الوطنية الرئيسية كقطاع النقل وغيره. بالإضافة الى المزايا الأخرى المتعلقة بالوفرة المالية وإمكانية فتح الأبواب امام الاستثمارات الأجنبية المباشرة لنقل التكنولوجيات والمهارات الملائمة.

IV- الخاتمة :

في الختام، يمكن القول إن ترقية استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل لا يزال يشكّل تحدياً كبيراً للدول والمجتمعات حول العالم، ولكنه أيضاً فرصة لتطوير استراتيجيات جديدة في قطاع النقل المستدام. ومن خلال ما تم التطرق اليه في هذه الورقة البحثية من سياسات وقوانين والتجارب الناجحة في عديد من البلدان المستهلكة والمنتجة للطاقة، يمكننا تحديد اهم العوامل الرئيسية التي تؤثر في نجاح أي استراتيجية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة في قطاع النقل وتكون قابلة للتطبيق ضمن الخصوصيات الاقتصادية والاجتماعية للدولة، وفق النتائج التالية:

1.IV. نتائج البحث:

1- يعتبر قطاع النقل في الجزائر من القطاعات الحيوية في الاقتصاد الوطني حيث يساهم بنسبة 6% من الناتج المحلي الإجمالي، كما تحوز الجزائر شبكة نقل واسعة تضم عدة وسائط نقل، بما في ذلك الطرق والسكك الحديدية والنقل الجوي والنقل البحري لأن الانموذج الطاقوي المستخدم في قطاع النقل غير مستدام، فهو يعتمد كلياً على قطاع المحروقات والطاقات التقليدية.

2- يعتبر النقل عبر شبكة الطرقات هو الوسيلة الأساسية لنقل الركاب والبضائع في الجزائر، ويشكل حوالي 98% من حركة النقل الداخلية في البلاد.

3- تعاني شبكة النقل الجزائرية من مشاكل عدة، بما في ذلك ازدحام الطرق والازدحام في الوسائل العامة داخل المناطق الحضرية في المدن الكبرى وضعفها التام في المناطق الريفية والجبلية، بالإضافة الى شبه انعدام الاستثمارات في البنية التحتية وقلة التحديثات المرتبطة بها. وعلى الرغم من انه في الآونة الأخيرة، بدأت الجزائر تركز على تعزيز النقل الحضري وتحسين خدمات النقل العام، بما في ذلك الاستثمار في تطوير شبكة السكك الحديدية والترامواي الذي وصل الى 6 ولايات كبيرة وتوسيع شبكة أنفاق الميترو بالعاصمة.

4- لا يزال يغلب على المزيج الطاقوي الوطني الطاقات التقليدية رغم السياسات الأخيرة التي أجبرت السيارات الفردية والنفعية للتوجه نحو استخدام الغاز بدل البنزين، كما ان البرامج الوطنية للطاقات المتجددة لا تأخذ بعين الاعتبار كل قطاع على حدى لتطوير استخدامات الطاقات المتجددة فيه.

إن تحقيق تقدم واضح في مجال ترقية استخدامات الطاقات المتجددة في قطاع النقل، يتطلب تعاوناً كبيراً بين الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع المدني، ويحتاج إلى استثمارات كبيرة في البحث والتطوير والتكنولوجيا، بالإضافة إلى تشجيع الابتكار وتوفير المزيد من الدعم والتشريعات الحكومية الداعمة.

IV.2. مقترحات البحث: يمكن ذكر بعض المقترحات التي نراها مهمة:

1- الاستثمار في البنية التحتية: يمكن تطوير البنية التحتية للوقود الحيوي وتوفير محطات التزود بالوقود الحيوي عن طريق شبكات ومحطات شركة نפטال الوطنية؛

2- تشجيع الاستخدام المستدام: يمكن تشجيع الناس على استخدام وسائل النقل البديلة المستدامة مثل الدراجات الهوائية والدراجات الكهربائية والحافلات الكهربائية والقطارات الكهربائية ولا يكون هذا إلا بتوفيرها بأسعار مقبولة وكذلك توفير وتهيئة الطرق والشبكات لاحتوائها؛

3- الإعفاءات الضريبية: تشجيع المواطنين على استيراد واقتناء السيارات الهجينة والمركبات الكهربائية والمركبات التي تعمل بالوقود الحيوي وهذا عبر تحفيزات جبائية وضريبية مهمة، كما يمكن تشجيع شركات النقل العام (خاصة حافلات المسافات الطويلة وسيارات الأجرة الحضرية) على استخدام تكنولوجيا النقل المستدامة؛

4- التوعية البيئية: يمكن توعية الناس بأهمية استخدام وسائل النقل المستدامة وفوائدها البيئية والصحية والاقتصادية وكذلك استخدام وسائل النقل العام والدراجات الهوائية، ويمكن التحفيز على استخدامها من خلال الحملات الإعلامية والتثقيفية والتوعوية.

5- البحث والتطوير: يمكن تحسين تقنيات الطاقات المتجددة المستخدمة في قطاع النقل، كما يمكن تطوير تقنيات جديدة لتحسين كفاءة استخدام الوقود الحيوي والتقنيات المستخدمة في تخزين الطاقة ونقلها.

بشكل عام، يتطلب تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في قطاع النقل جهوداً متعددة المجالات وتعاوناً وفي النهاية فإن التحول نحو استخدام الطاقات المتجددة في قطاع النقل هو خطوة ضرورية للحفاظ على الموارد المحدودة والحفاظ على البيئة وتحقيق النجاعة الاقتصادية في المدى الطويل.

V- الإحالات والمراجع :

¹ République Algérienne Démocratique Et Populaire, Ministère de l'Energie, **Bilan Energétique National 2019 Edition 2020**, P 24.

² <https://www.aps.dz/ar/economie/101168-59-2010-2019>

³ عمر الشرفاء وآخرون، مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية، تقييم دور مصادر الطاقة المتجددة في تقليل الانبعاثات في قطاع الطاقة السعودي باستخدام تحسين الأعداد الصحيحة المختلط، أبريل 2021، ص3.

⁴ تقرير حول الطاقة متاح على الموقع الرسمي لشركة شال على الرابط:

https://www.shell.eg/ar_eg/energy-and-innovation/natural-gas.html, 10/01/2023, 10:12 pm.

⁵ **بالتصرف عن:** بول نومبا وآخرون، مقال بعنوان: "النقل باستخدام المركبات الكهربائية يغير قواعد اللعبة في قطاعي الطاقة والنقل في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا"، الموقع الرسمي للبنك الدولي: تاريخ الاطلاع 2022/02/04 على الساعة 10:22، متاح على الرابط التالي:

<https://blogs.worldbank.org/ar/arabvoices/electric-mobility-game-changer-menas-energy-and-transport-sectors>.

⁶ نفس المرجع السابق.

⁷ <https://skliotsc.um.edu.mo/power-and-transportation-nexus-transportation-electrification-and-autonomous-driving/>

⁸ اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، القيادة الاقتصادية البيئية للمركبات: حل عملي لتخفيف استهلاك الوقود والتلوث البيئي في لبنان، الأمم المتحدة، نيويورك، 2013، ص 42.

⁹ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية / العدد 44، الأربعاء 18 جمادى الأولى عام 1422 هـ الموافق لـ 8 غشت سنة 2001 م، ص 12-04.

¹⁰ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية / العدد 43، الأحد 20 جمادى الأولى عام 1424 هـ الموافق لـ 20 يوليو سنة 2003 م، ص 22-6.

¹¹ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية / العدد 52، الأربعاء 02 رجب عام 1425 هـ الموافق لـ 18 غشت سنة 2004 م، ص 11-9.

¹² الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية / العدد 32، 6 رجب عام 1432 هـ الموافق لـ 8 يونيو سنة 2011 م، ص 12-10.

¹³ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، الصفحة الرسمية لمركز تنمية الطاقات المتجددة CDER، متاح على الرابط:

<<https://www.cder.dz/spip.php?article5106>>، تاريخ الاطلاع: 01 أبريل 2023 على الساعة: 03:40.

¹⁴ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة، الصفحة الرسمية للمحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية CEREFEE، متاح على الرابط: <<https://www.cder.dz/spip.php?article5106>>، تاريخ الاطلاع: 01 أبريل 2023 على الساعة: 03:40.

¹⁵ قانون رقم 22-24 مؤرخ في اول جمادى الثانية عام 1444 هـ الموافق لـ 25 ديسمبر 2022، يتضمن قانون المالية لسنة 2023.

(*) تتكون شبكة الطرق الجزائرية حالياً من 1216 كيلومتراً من الطريق السيار شرق غرب وأكثر من 141000 كم طريق منها ما يفوق 117000 كم معبدة، بالإضافة إلى 11589 من الهياكل الهندسية منها 3147 على الطريق السيار شرق غرب وهو ما يجعل الجزائر تصنف في المرتبة 44 دولياً و2 إفريقياً بعد مصر، المصدر: تقرير على الموقع الرسمي لوزارة الأشغال العمومية والمنشآت القاعدية الجزائر على الرابط التالي: <http://www.mtp.gov.dz/?p=786>، تاريخ الاطلاع: 02 أبريل 2023 على الساعة: 02:39.

¹⁶ النقل المستدام وأهداف التنمية المستدامة ذات الصلة، الموقع الرسمي للأمم المتحدة، متاح على الرابط التالي: <https://sdgs.un.org/ar/topics/sustainable-transport>، تاريخ الاطلاع: 02 أبريل 2023 على الساعة: 03:54.