

كفاءة الطاقة كآلية لاستدامة قطاع النقل في الجزائر

أمال رحمان (*)

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة محمد خيضر، بسكرة - الجزائر

ملخص : تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور قطاع النقل والمواصلات في زيادة استهلاك الطاقة بالجزائر، وكذا التأثيرات البيئية لهذا القطاع لاسيما تلوث الهواء وزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ومن ثم ضرورة تحسين كفاءة الطاقة لاسيما في قطاع النقل، والتي يتم قياسها من خلال مجموعة من المؤشرات تبين التقدم المحرز في هذا المجال وتسمح بوضع السياسات والبرامج لتحسين كفاءة الطاقة وتحقيق نقل مستدام. وهذا ما تسعى الجزائر إلى تحقيقه من خلال وضع سياسة للتحكم في الطاقة في قطاع النقل تشتمل على مجموعة من البرامج تهدف إلى التخفيض من استهلاك الطاقة في القطاع، تحسين نوعية الوقود، التقليل من حركة النقل بإعطاء الأولوية للنقل الجماعي. إلا أنه يبقى على الجزائر بذل المزيد من الجهود لتحسين كفاءة الطاقة وتحقيق نقل مستدام ذلك أنه بالرغم من السياسات الموضوعة إلا أن كفاءة الطاقة عرفت تراجعاً في السنوات الأخيرة.

الكلمات المفتاح : قطاع النقل، استهلاك الطاقة، انبعاثات CO2، كفاءة الطاقة، برنامج PROP-AIR.

تصنيف JEL: L91، Q42، Q48، Q49، Q53، Q56.

I. تمهيد:

تعتبر الطاقة وخاصة النفط شريان الحياة والعصب المحرك للكثير من القطاعات ؛ ويعتبر قطاع النقل والمواصلات أحد التحديات الرئيسية التي تواجه التنمية المستدامة، فهو من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة، كما أنه يعتبر مصدراً للعديد من الملوثات والتي تؤثر سلباً على البيئة بجميع عناصرها على الصعيد العالمي والإقليمي والمحلي، وهذه معضلة طالما حيرت البلدان في شتى أرجاء العالم.

يستحوذ النقل البري بالطرق لاسيما في الجزائر على الحصة الأكبر من الاستهلاك النهائي للطاقة في قطاع النقل، ومن ثم فإنه المصدر الرئيسي للتلوث وخاصة تلوث الهواء. ومنه فإن التحديات الرئيسية لقطاع النقل تتمثل في التقليل من استهلاك الطاقة وكذا حماية البيئة من خلال تحسين نوعية الوقود المستعمل وتطوير النقل الحضري ؛ وهو ما يؤدي إلى تحسين كفاءة الطاقة في القطاع ومن ثم تحقيق نقل مستدام يساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، مع مراعاة حماية البيئة من خلال الحفاظ على الموارد الأحفورية خاصة النفط المهددة بالانقراض وكذا التخفيض من غازات الاحتباس الحراري.

إن كفاءة الطاقة يتم قياسها من خلال مجموعة من المؤشرات والتي تسمح بوضع مجموعة من البرامج والسياسات من أجل تحسين كفاءة الطاقة، وهذا ما سعت إليه الجزائر من خلال البرنامج الوطني لترشيد استهلاك الطاقة (2007-2030) بغية الحفاظ على النفط الذي بدأ انتاجه في التراجع منذ عام 2007، وكذا الحفاظ على البيئة في إطار التزامها الدولي بحماية البيئة.

هذا ما سنحاول إبرازه من خلال هذه الورقة البحثية وذلك بالإجابة على الإشكالية التالية :

كيف يمكن أن تساهم كفاءة الطاقة في تحقيق نقل مستدام ؟ وما هو واقع الجزائر في هذا المجال ؟

أهمية البحث : تنبع أهمية هذا البحث من ذاته، كون موضوع الطاقة والتنمية المستدامة من مواضيع الساعة خاصة في ظل زيادة الطلب العالمي والمحلي على الطاقة، وكذا مشكل نضوب النفط الذي يعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في قطاع النقل، هذا الأخير الذي يستهلك كميات كبيرة من الطاقة، كما أنه يتسبب في تلوث الهواء وزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ؛ وأمام هذه التحديات وجب على جميع الدول بما فيها الجزائر تحسين كفاءتها الطاقوية أو ترشيد استهلاكها من أجل استدامة قطاع النقل والمواصلات.

أهداف البحث : تبرز أهداف هذا البحث من خلال :

- إبراز تطور الاستهلاك الكلي والنهائي للطاقة في الجزائر وحصة قطاع النقل والمواصلات في هذا الاستهلاك، وكذا التأثيرات البيئية لهذا القطاع؛
- أهمية كفاءة الطاقة في قطاع النقل والمواصلات في الجزائر، وقياس التقدم المحرز في هذا المجال بالاعتماد على مجموعة من المؤشرات؛

- الجهود المبذولة من طرف الجزائر من أجل تحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل من خلال البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة؛

الدراسات السابقة : إن أهم الدراسات القريبة إلى بحثنا والمتوفرة لدينا تمثلت فيما يلي :

- **Au sujet de la politique d'efficacité énergétique en Algérie, approche systémique pour un développement durable**, Mémoire de magister en génie civil, université de Tlemcen, 2013, par BOUAMAMA Wahiba.

حيث مكنت هذه الدراسة من فهم الكثير من الأمور المتعلقة بسياسة كفاءة الطاقة في الجزائر ومعرفة واقع الجزائر بالمقارنة مع دول أخرى ؛ إلا أن هذه الدراسة ركزت على القطاع المنزلي، في حين أن دراستنا هذه تناولت قطاع النقل والمواصلات كونه من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة، كما أنه المتسبب الرئيسي في تلوث الهواء، كما تناولت دراستنا إحصائيات جديدة مقارنة بالدراسة السابقة، وتناولت بعض المؤشرات الأساسية لقياس التقدم المحرز في مجال كفاءة الطاقة.

- **Vers un transport urbain durable (cas du tramway de Constantine)**, revue science et technologie, N°33, Juin 2011, par RIBOUH Bachie & al.

حيث كانت هذه الدراسة بمثابة حجر الأساس لفهم الكثير من الأمور المتعلقة بقطاع النقل في الجزائر والسياسة المتبعة لتحقيق قطاع نقل مستدام ؛ أما دراستنا فقد ركزت على قطاع النقل باعتباره مستهلك كبير للطاقة ومصدر للكثير من الملوثات، ومن ثم تم اعتبار كفاءة الطاقة كمدخل للتقليل من الاستهلاك والمحافظة على موارد النفط، وكذا حماية البيئة ومن ثم الوصول إلى قطاع نقل مستدام.

II. مساهمة قطاع النقل والمواصلات في ميزان الطاقة بالجزائر والتحديات البيئية للقطاع :

1. تطور ميزان الطاقة بالجزائر خلال الفترة (2000-2013) :

يعرف ميزان الطاقة بأنه حصة كل نوع من الطاقة في الاستهلاك الكلي للطاقة الابتدائية، كما يسمى أيضا بحفظة الطاقة¹. كما أنه تلك الأداة التي تسمح بالوصول إلى حاصلين أساسيين هما استهلاك الطاقة الابتدائية واستهلاك الطاقة النهائية والتي تعكس المراحل الأساسية لدورة الطاقة.

ويتضمن الاستهلاك الكلي للطاقة والمسمى أيضا استهلاك ابتدائي، كل من استهلاك الطاقة النهائية واستهلاك قطاع التحويل (الاستهلاك والكميات الضائعة لقطاع الطاقة). أما استهلاك الطاقة النهائية فيتضمن : استهلاك قطاع الصناعة (باستثناء الطاقة)، قطاع النقل، القطاع المنزلي، قطاع الخدمات والزراعة².

إن ميزان الطاقة لكل دولة يسمح بتتبع تطور الطلب على الطاقة وكذا فعالية السياسة الطاقوية لتلك الدولة، كما أنه يسمح بقياس العديد من المؤشرات ككثافة الطاقة وفاتورة الطاقة والتي تسمح بدورها بقياس كفاءة الطاقة لتلك الدولة.

تعتبر الجزائر من أكبر الدول المنتجة للطاقة خاصة منها الاحفورية ؛ إذ يلعب قطاع الطاقة والنفط دورا هاما ورئيسيا في التنمية الاقتصادية، ويعتبر الأداة المحركة لباقي فروع الاقتصاد الوطني وذلك بفضل الموارد الهامة من المحروقات والثروات الطبيعية التي تزخر بها الجزائر. حيث تمثل المحروقات حوالي : 35% من الناتج المحلي الإجمالي، 97% من عائدات التصدير وأكثر من 60% من إيرادات ميزانية الدولة³.

سجل إنتاج الطاقة الأولية التجارية ارتفاعا بنسبة 2% في الفترة الممتدة بين 2000 و 2012، حيث زاد من 152 مليون طن مكافئ للنفط عام 2000 ليصل إلى 156 مليون طن مكافئ للنفط عام 2012. وقد مثل كل من النفط والمكثفات نسبة 43% من الإنتاج الإجمالي، في حين سجل الغاز الطبيعي نسبة 52% عام 2012⁴.

وتساهم هذه الأخيرة في تلبية كامل الاحتياجات الوطنية من الطاقة، إذ بلغ الاستهلاك الابتدائي (الكلي) من الطاقة 44.8 مليون طن مكافئ للنفط عام 2012 ووصل إلى 46.6 عام 2013 بنسبة زيادة قدرت بـ 4.4% وهذا ما يوضحه الجدول (1)، فبقراءة بسيطة لأرقام الجدول يتضح لنا أن الاستهلاك الكلي عرف زيادات مستمرة منذ عام 2000، وقد يرجع سبب هذا النمو إلى تطور صناعات الطاقة من جهة (خاصة مصانع الغاز الطبيعي المميع ومحطات توليد الكهرباء) ؛ وكذا برامج الانعاش الاقتصادي التي باشرت بها الجزائر منذ عام 2001، والتي أدت إلى تطور سريع للاستهلاك النهائي من جهة أخرى، إذ وصل هذا الاستهلاك إلى 36.4 مليون طن مكافئ للنفط عام 2012 مرتفعا بنسبة 98% تقريبا عن قيمته عام 2000 والتي قدرت بـ 18.3 مليون طن مكافئ للنفط.

ومن خلال الجدول (2) يتضح لنا تطور الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، حيث توزع هذا الاستهلاك على مختلف القطاعات الرئيسية عام 2012 كما يلي : القطاع المنزلي واستهلاكات أخرى 41.42%، قطاع الصناعة والبناء والأشغال العمومية 21.84%، قطاع النقل والمواصلات 36.74%.

2. تطور استهلاك الطاقة النهائية في قطاع النقل بالجزائر واستعراض التركيبة الاقتصادية للقطاع : عرف قطاع النقل نموا معتبرا لاستهلاك الطاقة خلال الفترة 2001-2012، حيث سجل نسبة نمو 9.2% سنويا ليصل إلى 13.4 مليون طن مكافئ للنفط عام 2012 بعدما كان لا يتعدى حوالي 4.7 مليون طن مكافئ للنفط عام 2001. وقدرت بذلك مساهمة قطاع النقل والمواصلات بـ 36.74% من الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر عام 2012، وهو بذلك ثاني أكبر قطاع مستهلك للطاقة بعد قطاع الصناعة والبناء، والجدول (2) يوضح ذلك.

إن نمو قطاع النقل والمواصلات يعد اليوم أحد المعايير الأساسية للحكم على مدى تقدم الدول ونهضتها، وذلك لأن نمو الصناعة وغيرها من القطاعات الإنتاجية والخدمية يعتمد إلى حد كبير على نمو قطاعي المواصلات والاتصالات. وتتمثل وسائل النقل والمواصلات المعروفة في ثلاثة أنواع رئيسية هي: النقل البري، النقل المائي، النقل الجوي. وفي عام 2012 بلغ طول شبكة الطرق البرية في الجزائر 109452 كم، ووصل عدد السيارات إلى 4.686 مليون منها 35% بمحركات ديزل، ووصل عدد السيارات المحولة إلى غاز البترول المسال إلى 200 ألف سيارة، أما بالنسبة لشبكة السكك الحديدية فوصل طولها إلى 4200 كم مجهزة بـ 200 محطة. في حين أن الأسطول البحري يتكون من 38 سفينة و 10 موانئ تجارية و 35 ميناء للصيد. كما يحتوي الأسطول الجوي على 65 طائرة و 35 مطار⁵.

إن الاستهلاك النهائي للطاقة في قطاع النقل والمواصلات والذي فاق عام 2012 نسبة 36% من الاستهلاك النهائي لجميع القطاعات، كان مقسما على طرق النقل السابقة الذكر كما يلي: 2% للنقل بالسكك الحديدية، 4% للنقل الجوي، 6% للنقل المائي، أما النسبة الأكبر 88% فيساهم فكانت للنقل البري عبر شبكة الطرق، وهذا ما يوضحه الشكل (3).

3. التحديات البيئية لقطاع النقل والمواصلات بالجزائر : يعد قطاع النقل والمواصلات -خاصة النقل البري بالطرق- من أهم مصادر التلوث في الوقت الحاضر ويرجع ذلك لسببين :

- الأضرار الصحية بالغة الخطورة والناجمة عن احتراق الوقود المستخدم؛
- تركيز هذه الملوثات وزيادة نسبتها في أجواء المناطق السكنية؛

يستهلك قطاع النقل والمواصلات في الجزائر أكثر من ثلث الاستهلاك النهائي للطاقة، ويعتبر البنزين وقود أساسي لأكثر من 72.67% من المركبات (عام 2001). كما أن الحظيرة الوطنية للمركبات قديمة نوعا ما ففي عام 2006 مثلت نسبة المركبات التي يفوق عمرها 15 سنة 76.36% من مجمل الحظيرة الوطنية للمركبات⁶. أما عام 2012 فقد وصلت هذه النسبة إلى 58.37%.

ووصلت نسبة المركبات التي تسير بالبنزين إلى 35% عام 2012، حيث عرف قطاع النقل نشاطا كثيفا سواء في النقل البري أو الجوي أو المائي. ففي الفترة الممتدة بين 2000 و 2012 عرف استهلاك البنزين ارتفاعا طفيفا بنسبة 5.2% سنويا، وذلك مقارنة بالديزل الذي زاد بنسبة 8.5% سنويا، في حين أن غاز البترول المسال زاد بنسبة 4.4%. أما الكهرباء فقد زادت بنسبة 14% سنويا⁸، الشكل (4).

تجدر الإشارة أن البنزين هو الوقود الأكثر استخداما لتسيير معظم أنواع المركبات في العالم، ولذلك ينظر إليه على أنه المصدر الرئيسي للعديد من الملوثات أهمها: ثاني أكسيد الكربون، بخار الماء، أكسيد وكربونات الرصاص، مركبات الرصاص المحتوية على الأكسجين والهالوجين، أول أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، أبخرة المواد الهيدروكربونية. أما الملوثات الناجمة عن مركبات الديزل فهي قليلة نسبيا إذا ما قورنت بالمركبات المسيرة بالبنزين⁹.

من خلال ما سبق ونتيجة ما يميز قطاع النقل في الجزائر من قدم المركبات واستعمالها للنفط ومشتقاته كوقود للنقل، كما أن نوعية الوقود هي في الغالب غير مطابقة للمعايير البيئية. وحيث أن النقل البري عبر الطرق يستحوذ على الحصة الأكبر من استهلاك قطاع النقل للطاقة (88%)، كما أن هناك زيادة في عدد المركبات بمعدل نمو سنوي 5% ناهيك عن قدم هذه الأخيرة¹⁰؛ ومن ثم فإن تأثير القطاع على البيئة يكون واضحا وكبيراً، فهو مسئول بنسبة كبيرة عن انبعاثات الغازات الملوثة للهواء مما يؤدي إلى تلوث الهواء وتدهور البيئة الحضرية. هذا القطاع يساهم بنسبة 22% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO₂ و 57.7% من انبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين NO₂. كما أنه يصدر العديد من الملوثات الأخرى وتتمثل في: ثاني أكسيد الكبريت SO₂، أول أكسيد الكربون CO، المركبات العضوية المتطايرة COV والرصاص. إن زيادة تركيز هذه الملوثات في الجو يمكن أن يؤدي إلى مخاطر جسيمة نتيجة تأثيراتها السامة على صحة الإنسان، ناهيك عن تأثيراتها على الحيوان والنبات (انخفاض الإنتاج الزراعي، تآكل التربة والمياه... إلخ). ففي مدة أربع سنوات أصيب ما لا يقل عن 300 ألف جزائري بالتهاب رئوي، 700 ألف بمرض الربو، هذه الأمراض كانت مرتبطة ارتباطا وثيقا بالتلوث الناتج عن النقل البري خاصة¹¹.

III. كفاءة الطاقة في قطاع النقل والمواصلات بالجزائر :

1. ماهية كفاءة الطاقة : حتى حدوث الصدمتين النفطيتين لعامي 1973 و 1979 تم تطوير كفاءة الطاقة للمحطات الحرارية. وفي سنوات الثمانينات من القرن العشرين شرع في الحديث عن اقتصاد الطاقة في ميادين أخرى. وكان مصطلح الحفظ هو المستعمل سابقا لتخفيض الاستهلاك، ومع مرور الوقت ظهر مفهوم الاستعمال العقلاني للطاقة،

وفي الوقت الحاضر أصبح يستعمل مصطلح كفاءة الطاقة (فعالية الطاقة)، وهو يعني إنتاج كمية أكبر باستعمال كمية أقل وهو ما جاء في الكتاب الأخضر لكفاءة الطاقة والذي أصدرته اللجنة الأوروبية عام 2005¹².

يحتل قطاع النقل الأولوية من حيث تحسين كفاءة الطاقة، ذلك أنه يمثل حوالي 27.6% من الطاقة المستهلكة على المستوى العالمي، كما أنه مصدر لحوالي ثلث الملوثات و 26.5% من انبعاثات CO₂ (باستثناء تركيب وصيانة السيارات)؛ ومن جهة أخرى نجد أن القطاع مرتبط ارتباطا وثيقا بالنفط إذ أن جل احتياجاته (حوالي 95%) يتم تلبيتها عن طريق المشتقات النفطية، هذا المورد الذي أصبح مهددا بالنفاد حيث أن الكثير من الدول وصلت إلى ذروة إنتاجها النفطي.

ولأجل ذلك ففور انتهاء الصدمة النفطية الأولى لعام 1973 تم دراسة كيفية تخفيض استهلاك الطاقة في قطاع النقل والمواصلات وتصور مستقبل المركبات، وقد تم تحقيق اقتصاديات معتبرة خلال الفترة 1975-1985؛ ولكن الصدمة النفطية العكسية لعام 1986 أدت إلى إبطاء هذه الجهود، فتخفيض استهلاك المركبات تم امتصاصها بزيادة عدد الكيلومترات المقطوعة، ومن جهة أخرى فإن صناعات السيارات والطائرات والذين حققوا نتائج معتبرة من حيث تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري واجهوا أيضا مشكل زيادة حركة المرور¹³.

إن الترشيد في استهلاك الطاقة أو كفاءة الطاقة يجب أن يكون بالاستغلال الأمثل والحد من سوء الاستعمال والتبذير، كما يجب أن يكون بإيجاد بدائل أخرى من أهمها الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح وغيرها من البدائل التي من شأنها التقليل من الاستهلاك في المصادر الأحفورية من نفط وغاز وذلك للمحافظة على احتياطياتها لفترات زمنية أطول، والتقليل في نفس الوقت من الانبعاثات والآثار السلبية على البيئة.

ومنه يمكن تعريف ترشيد استهلاك الطاقة بأنه اتخاذ الإجراءات الضرورية من أجل خفض استخدامها مع المحافظة على حجم الإنتاج المتحقق وزيادة كفاءتها وتقليل الضائع منها، بحيث يمكن إنتاج وحدة المنتج بكمية أقل من الطاقة. وبعبارة أخرى يقصد بترشيد الطاقة تبديد التبذير بزيادة كفاءة استهلاك الطاقة¹⁴.

2. أهمية تحسين كفاءة الطاقة: يوجد العديد من الأسباب التي تدفع صانعي القرار في معظم الدول نامية كانت أو متقدمة إلى اعتماد إستراتيجية واضحة لترشيد استخدام الطاقة في مختلف القطاعات كأحد الأهداف الأساسية، ويمكن ذكر هذه الأسباب فيما يلي¹⁵:

- سبب مالي : ويتمثل في العمل على ترشيد الإنفاق من خلال عدم إنشاء محطات جديدة ورفع قدرة شبكات الطاقة الحالية. ويزداد هذا السبب في الدول التي تعتمد على استيراد الطاقة بأنواعها.
- مدى اعتماد الاقتصاد على مصادر الطاقة : وتزداد أهميته أيضا في الدول المستوردة للطاقة، خاصة في ظل توقع انخفاض احتياطيات الطاقة بمرور الوقت، أو تغيرات سياسية أو عسكرية تؤثر على الواردات خاصة في يتعلق بمصادر الطاقة الأحفورية.
- سبب بيئي : من المعروف أن احتراق الوقود سواء في الصناعة أو في النقل أو غيرها من القطاعات ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي يعد من الغازات الأساسية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.
- الاتجاهات العالمية الحالية المرتبطة بزيادة الاهتمام بالبيئة والتنمية المستدامة : وهو ما يتطلب أن يراعي الإنسان في أنشطته المختلفة، سواء كانت إنتاجية أو استهلاكية الترشيد في استخدام الموارد بأنواعها ومنها الطاقة، وكذلك الحد من تأثيراته السلبية على البيئة. وبالتالي فإن العمل على تحقيق التنمية المستدامة يتطلب ضرورة الحد من الإسراف في استخدام الطاقة بمصادر المتعددة، وهو ما يعني العمل على ترشيد استخدامها في القطاعات المختلفة.

3. أهم مؤشرات الكفاءة لنصيب قطاع النقل والمواصلات من الطاقة في الجزائر :

يمكن تقييم التقدم المحرز في مجال كفاءة الطاقة من خلال مجموعة من المؤشرات نذكر أهمها فيما يلي :

- **المؤشرات الاقتصادية :** والمعروفة أيضا بكثافة الطاقة، وهي من أهم المؤشرات لقياس كفاءة الطاقة لأي اقتصاد. وتمثل العلاقة بين استهلاك الطاقة ومؤشر للنشاط الاقتصادي مقياس بالأسعار الثابتة (الناتج المحلي الإجمالي، القيمة المضافة... إلخ). ويمكن قياس كفاءة الطاقة على مستوى الاقتصاد ككل أو على المستوى القطاعي. ويعبر عن كثافة الطاقة من خلال العلاقة : **كثافة الطاقة = استهلاك (ابتدائي أو نهائي) للطاقة/الناتج المحلي الإجمالي**¹⁶.

هذا المؤشر يعبر عن كفاءة الطاقة والأداء الطاقوي لبلد ما، فانخفاض هذا المؤشر يعني أن هناك إنتاج أكبر من أجل نفس الاستهلاك من الطاقة. وعادة ما يحسب هذا المؤشر من خلال الناتج المحلي الإجمالي حسب تعادل القوة الشرائية من أجل إدراج تكلفة مستوى المعيشة وذلك لمعرفة الوضعية الحقيقية مقارنة مع دول أخرى.

في الجزائر وصلت قيمة كثافة الطاقة الابتدائية عام 2009 إلى 6.99 مليون طن مكافئ للنفط/مليون دج مرتفعة عن قيمتها عام 2000 والتي قدرت بـ 6.50 مليون طن مكافئ للنفط/مليون دج بمعدل نمو سنوي 0.81%.

أما كثافة الطاقة النهائية فقد عرفت ارتفاعا ملحوظا خلال الفترة 2000-2009 إذ زادت بمعدل نمو سنوي 2.52% ووصلت قيمتها إلى 4.19 مليون طن مكافئ للنفط/مليون دج عام 2009 (الجدول 3). هذه الوضعية تترجم

بانخفاض ملحوظ لكفاءة الطاقة نتيجة زيادة الاستهلاك النهائي للطاقة وزيادة عدد السكان وكذا حركة التصنيع والتي رافقها استعمال غير عقلاني للطاقة في نظام الانتاج.

أما كثافة الطاقة النهائية لقطاع النقل فقد ارتفعت هي الأخرى إذ انتقلت من 1.43 مليون طن مكافئ للنفط/مليون دج عام 2000 إلى 1.967 مليون طن مكافئ للنفط/مليون دج عام 2009 مسجلة ارتفاعا بنسبة 37.55%، وذلك نتيجة زيادة عدد المركبات ما أدى إلى زيادة استهلاك الطاقة في القطاع، الجدول (4).

- **المؤشرات التقنية-الاقتصادية** : وتقاس هذه المؤشرات على مستوى أدق من السابقة (القطاعات الفرعية أو الاستخدامات) من خلال العلاقة بين استهلاك الطاقة ومؤشر للنشاط (سكن، سيارة، طن من الصلب،...الخ)، هذه المؤشرات التقنية-الاقتصادية تسمى أيضا استهلاك وحدوي أو محدد¹⁷.

وفي هذا الإطار تحسب مجموعة من المؤشرات في قطاع النقل والمواصلات نذكر منها¹⁸:

- **الاستهلاك الوحدوي المتوسط لكل مركبة=الاستهلاك النهائي السنوي لقطاع النقل/عدد المركبات في الحظيرة.**
- ويمكن التخصيص أكثر وتقسيم المركبات إلى تلك التي تسير بالبنزين وأخرى بالديزل.
- **الاستهلاك المتوسط المحدد للمركبات=الاستهلاك المتوسط السنوي للمركبات/المسافة المتوسطة السنوية المقطوعة.**

- بالإضافة إلى المؤشرات السابقة هناك مؤشر مهم لقياس كفاءة الطاقة والذي يهتم أكثر بجانب حماية البيئة والمتمثل في كثافة الكربون، والذي يستعمل لقياس التقدم المحرز في التصدي لظاهرة تغير المناخ العالمي. ويقاس من خلال العلاقة بين انبعاثات CO₂ واستهلاك الطاقة¹⁹، ويكتب من خلال العلاقة : كمية انبعاثات CO₂ الناتجة عن استعمال الطاقة/استهلاك الطاقة.

أما بالنسبة لكثافة الكربون في قطاع النقل فتمثل العلاقة بين كمية CO₂ الناتجة عن قطاع النقل والاستهلاك النهائي للطاقة في القطاع. حيث أن هناك علاقة عكسية بين هذا المؤشر وكفاءة الطاقة ذلك أنه كلما زاد هذا المؤشر يعني أن هناك زيادة في الانبعاثات الناتجة عن استعمال نفس الكمية من الطاقة، ما يعني أن استعمال الطاقة غير عقلاني وغير مراعي للمعايير البيئية.

ويلاحظ أن كل المؤشرات السابقة عرفت نموا ملحوظا خلال الفترة 2000-2009 ما يعني تراجع كفاءة الطاقة خلال الفترة المذكورة (الجدول 4)، وهو ما جعل الجزائر تكثف جهودها في مجال كفاءة الطاقة في كل القطاعات لاسيما في قطاع النقل، حيث أنه يعتبر ثاني أكبر قطاع مستهلك للطاقة في الجزائر كما أنه المتسبب الرئيسي في تلوث الهواء. إذ عملت على وضع سياسة لتحسين كفاءة الطاقة من خلال إصدار البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة والذي يمتد خلال الفترة 2007-2030، ومن خلال النتائج السابقة يبدو أن القطاع لم يحقق تقدما ملحوظا في مجال كفاءة الطاقة خلال الفترة 2007-2009، مما يستدعي بذل جهود أكبر لتحقيق أفضل النتائج مستقبلا.

IV. سياسة كفاءة الطاقة في الجزائر لتحقيق قطاع نقل مستدام :

قبل التطرق إلى سياسة كفاءة الطاقة في الجزائر والبرامج التي تضمنتها، تجدر بنا الإشارة إلى تجارب بعض الدول في مجال كفاءة الطاقة، حيث تعتبر أوروبا رائدة في هذا المجال.

1. تجارب دولية في مجال كفاءة الطاقة :

بالرغم من أهمية كفاءة الطاقة والمعروفة على نطاق واسع، إلا أنه يتعين بذل جهود أكبر لتحقيق كفاءة الطاقة لاسيما في قطاع النقل، من خلال وضع سياسات واستراتيجيات وبرامج لتعزيز كفاءة الطاقة.

على مدى العقود الثلاثة الماضية، خفضت معظم الدول من كثافة استخدامها للطاقة والذي يترجم بزيادة كفاءة الطاقة في الاستعمالات النهائية الأساسية كالسيارات، الأجهزة الكهرومنزلية، التدفئة والعمليات الصناعية. وقامت الحكومات بتنفيذ مجموعة واسعة من السياسات والبرامج كمعايير كفاءة الطاقة، حملات التوعية، فرض التزامات على الفاعلين في السوق والحوافز المالية لتسريع عملية تطوير واعتماد تدابير كفاءة الطاقة.

- في أوروبا تم اتخاذ العديد من الإجراءات من أجل تعزيز كفاءة الطاقة على المستوى المحلي، ففي أبريل عام 1998 اقترحت اللجنة الأوروبية مسارات لاستكشاف الإمكانيات الاقتصادية لكفاءة الطاقة خلال الفترة 1998-2010 من خلال إدراج مفهوم الطاقة الذكية، وقد تم اعتماد سياسة كفاءة الطاقة بصور الكتاب الأخضر لكفاءة الطاقة عام 2005، والذي يمثل رؤية مستقبلية للإتحاد الأوروبي في ظل التحديات الاستراتيجية للطاقة حتى عام 2020.

يمتلك الإتحاد الأوروبي ترسانة تشريعية (تعليمات) لتعزيز كفاءة الطاقة كالتصاميم البيئية، توجيهات خاصة بكفاءة الطاقة، معايير انبعاثات CO₂ للمركبات...الخ. حيث أن كل دولة عضو في الإتحاد الأوروبي تبنت التزامات قوية لكفاءة الطاقة كما يتضح من خلال الأهداف الإرشادية الوطنية لعام 2020.

وفي جوان 2010 اقترحت اللجنة الأوروبية تعليمة جديدة لكفاءة الطاقة تم اعتمادها في أكتوبر 2012، من أجل تعزيز تحقيق هدف 20% من اقتصاد الطاقة والمحدد لعام 2020²⁰.

حيث تشير التقديرات أن استخدام كفاءة الطاقة يسمح بتوفير 150 مليار يورو سنويا، ومن هنا نشأت فكرة إستراتيجية 20/20/20 والتي تضع هدف حتى عام 2020 بتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 20%، وتخفيض استهلاك الطاقة بنسبة 20%، وزيادة مساهمة الطاقات المتجددة بنسبة 20%²¹.

وفي إطار هذه التعليمة الجديدة وضع الإتحاد الأوروبي تدابير مبتكرة والتي تشمل: آليات إلزامية لكفاءة الطاقة تهدف إلى تحقيق وفورات طاقة جديدة تقدر بـ 1.5% من إجمالي الاستخدام النهائي السنوي خلال الفترة 2014-2020، إنشاء سجل وطني لمقدمي خدمات الطاقة، مراجعات منتظمة وإلزامية للمؤسسات الكبرى وتحفيزات للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة²².

- في دول جنوب البحر الأبيض المتوسط عرفت كفاءة الطاقة تطورات تدريجية والتي تمثل اليوم تحديا كبيرا أمام سياسات أغلب هذه الدول. وباستثناء تونس والتي باشرت منذ وقت طويل في سياسة للتحكم في استهلاك الطاقة، فلم تشهد باقي الدول إلا عدد قليل من التدابير الملموسة في مجال كفاءة الطاقة، بالرغم من أن الوضع قد انعكس في السنوات الأخيرة، ومن أهم البرامج المعتمدة في مجال كفاءة الطاقة في هذه الدول نذكر²³:

■ تونس: تم وضع برنامجين، البرنامج الرباعي 2008-2011 والذي يهدف إلى تخفيض كثافة استهلاك الطاقة في جميع القطاعات بنسبة 3% سنويا، أما البرنامج الوطني 2011-2016 فيهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة من خلال تخفيض كثافة الطاقة من 0.286 مليون طن مكافئ للنفط/1000 دينار عام 2011 إلى 0.268 مليون طن مكافئ للنفط/1000 دينار عام 2016.

■ لبنان: وضعت خطة وطنية لكفاءة الطاقة للفترة 2011-2015.

■ المغرب: وضعت خطة وطنية لكفاءة الطاقة للفترة 2004-2020.

- في أمريكا الشمالية تعتبر كيبك (بكندا) من الدول الرائدة في مجال كفاءة الطاقة، وقد تم وضع أول خطة لكفاءة الطاقة والتكنولوجيات الجديدة للفترة 2007-2010 من قبل وكالة كيبك لكفاءة الطاقة. هذه الخطة الثلاثية والتي ارتفعت فيها الاستثمارات إلى 891 مليون دولار تسمح بتوفير 25655 تيراجول من الطاقة.

وقد تضمنت الخطة الأولى مجموعة من الإجراءات المسيرة من طرف موزعي الطاقة، خصوصا في مجال المباني الجديدة وتجديد واستبدال الأدوات الكهربائية بنماذج أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة. هذه الإجراءات تضاف إلى بعض المبادرات المقترحة من طرف الوكالة في ميادين لم يتم إدراجها سابقا وخاصة في مجال النقل²⁴.

- وفي دول أخرى كالصين والهند والتي تمتاز بعدد قليل من السيارات نظرا للدور المهيمن للنقل عبر السكك الحديدية، يتوقع زيادة متوسط كفاءة الوقود في السيارات في الاقتصاديات الناشئة خلال العقود المقبلة، ولكن هذه المكاسب سيتم امتصاصها بزيادة حجم حظيرة السيارات. ومن ثم فبالإضافة إلى برامج وضع العلامات والمعايير الإلزامية لكفاءة الوقود وانبعاثات CO₂ المنفذة فعليا، تتجه هذه الدول إلى وضع سياسات لتحسين أداء المكونات والتي تؤثر على فعالية وقود السيارات (إخضاع إطارات السيارات لعلامات إلزامية، التكييف، الإضاءة... الخ)²⁵.

وبعد هذا العرض الموجز لبعض التجارب الدولية في مجال كفاءة الطاقة نتطرق فيما يلي إلى سياسة كفاءة الطاقة في الجزائر لتحقيق قطاع نقل مستدام.

2. البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة في الجزائر (2007-2030):

نظرا لعامل نضوب الموارد الطاقوية الاحفورية، قررت الجزائر وضع إستراتيجية وطنية لكفاءة الطاقة من أجل ضمان توازن العرض والطلب والحفاظ على الاحتياطي الوطني للمحروقات. وقد تم وضع عدد من البرامج والنشاطات ترمي إلى توفير الطاقة اللازمة للاقتصاد الوطني واستغلالها بصورة عقلانية وبأقل تكلفة.

يحدد القانون 09/99 المؤرخ بتاريخ 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم بالطاقة شروط ووسائل تأطير تنفيذ السياسة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة، وقد تم تحديد البرنامج الوطني لترشيد استهلاك الطاقة (PNME) بموجب المرسوم التنفيذي المؤرخ في 2004، وتسهر الوكالة الوطنية من أجل تطوير وترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) على تنفيذ هذا البرنامج تحت رعاية وزارة الطاقة والمناجم، والذي يتم من خلاله²⁶:

- تحديد إطار وآفاق ترشيد الطاقة؛

- تقييم إمكانيات التحكم في الطاقة والهدف منها؛

- الإنجازات المحتملة تحقيقها على المدى القصير، المتوسط وكذا الطويل؛

وقد تم تحديد البرنامج الوطني لترشيد الطاقة حسب نوعية المواد الطاقوية (مواد نفطية، كهرباء...) ومجالات الاستعمال (إنارة، تدفئة...) وكذا ميادين الاستخدام المختلفة (صناعة، زراعة...).

بشكل عام فإن تمويل كفاءة الطاقة يعتمد على الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من خلال مختلف الآليات التمويلية المناسبة خاصة: الإعانات، القرض المدعم، القرض الضريبي، المنح المشجعة.

بالنسبة لقطاع النقل فقد حظي بأهمية كبيرة ضمن سياسة ترشيد استهلاك الطاقة في الجزائر، كونه من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة، كما أنه مصدر للعديد من الانبعاثات والملوثات كونه يعتمد على المنتجات النفطية بنسبة 94% تقريباً، مع سيطرة كبيرة للديزل كوقود. هذا ما أدى إلى تكثيف الجهود من أجل تحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل والمواصلات في الجزائر من أجل حماية البيئة والتخفيف من غازات الاحتباس الحراري، وكذا المحافظة على موارد الطاقة الأحفورية خاصة النفط والمهددة بالنفاد ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة والوصول إلى قطاع نقل مستدام. ومن أجل تحقيق أفضل النتائج عملت الجزائر على تدعيم سياسة كفاءة الطاقة بمجموعة من القوانين المنظمة للقطاع فيما يلي²⁷:

- القانون 13/01 المؤرخ في 7 أوت 2001 والذي يتعلق بتنظيم وتوجيه النقل البري في إطار التنمية المستدامة، مع إعطاء الأولوية للنقل الجماعي.
- القانون 06/98 المؤرخ في 27 جوان 1998 والذي يتعلق بتحديد القواعد العامة للطيران المدني مع التنمية المتوازنة للنقل الجوي للأشخاص والسلع في أفضل ظروف السلامة، الاقتصاد والكفاءة.
- أما فيما يتعلق بالنقل البحري وحماية البيئة البحرية فقد تم اعتبارها كجزء من التزاماتها الدولية.

وفي إطار التزام الجزائر بسياسة عامة لحماية البيئة، حيث يشكل قطاع النقل الحضري المصدر الرئيسي لتلوث الهواء، والذي كان من بين الانشغالات الرئيسية لهذه السياسة، وضعت الوزارة المكلفة بالبيئة بالإضافة إلى القوانين المذكورة، نظام تحليل لنوعية الهواء سمي "سما صافية" وذلك منذ أفريل 2002. هذه السياسة تم تدعيمها بسياسة طاقوية خاصة فيما يتعلق بكفاءة الطاقة من خلال برنامج لتحويل المركبات إلى غاز البترول المسال كوقود وذلك منذ عام 1982 والذي يهدف إلى تحسين نوعية الوقود، كما تم اتخاذ إجراءات أخرى فيما يتعلق باستهلاك الطاقة نذكر منها²⁸:

- إعطاء الأولوية والاستفادة القصوى من أنواع الوقود البديلة مثل غاز البترول المسال (GPL)، والذي يمتاز بخصائص تقنية أفضل كما أنه فعال بيئياً واقتصادياً. ويتوقع أن تصل حصة غاز البترول المسال إلى 34% من إجمالي استهلاك وقود السيارات عام 2020.
- استخدام البنزين الخالي من الرصاص الموزع من طرف شركة نفطال، إذ تم إصدار المعيار الذي يحدد الخصائص الفيزيائية والكيميائية المفروضة منذ جانفي عام 1999.
- بدأ استخدام الغاز الطبيعي المضغوط (GNC) في نهاية سنوات الثمانينيات من القرن العشرين، وقد لقي مشروع استعمال الغاز الطبيعي المضغوط كوقود اهتمام الدولة الجزائرية، ومن أجل ترقية وتعميم استعماله في النقل ضمن إطار قانوني، تم إصدار مرسوم تنفيذي عام 2003 يحدد شروط ممارسة نشاط توزيع الغاز الطبيعي المضغوط كوقود للسيارات وتجهيز السيارات بالمجموعة التركيبية للتحويل مما سمح بـ : إنجاز محطتين لتوزيع الغاز الطبيعي المضغوط، اقتناء عشر حافلات تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط²⁹.
- الشروع في إستراتيجية تركز على الحد من حركة السيارات وإعطاء الأولوية للنقل الجماعي من خلال :
 - استخدام حافلات ذات قدرة عالية حيث تم استيراد 300 حافلة (100 مقعد/الحافلة) التي تتوافق مع المعايير الدولية. تسمح هذه الحافلات بتوفير المساحة وتخفيض استهلاك الوقود بحوالي 15%. ورافق هذه العملية إنشاء مؤسسات عامة لتسيير هذه الحافلات.
 - إطلاق مشاريع المترو في العاصمة والترام في المدن الكبرى الجزائرية. وتم تنشيط هذه الأخيرة من قبل برنامج الاستثمار الخماسي (2004-2009)، وقد بدأت بالفعل من قبل شركة مترو الجزائر (EMA)، هذه الأخيرة تستعمل الطاقة الكهربائية والتي لها العديد من المزايا كإحدى من تلوث الهواء.

سمحت الأعمال الإستشرافية لاستهلاك الطاقة حتى عام 2030 بإنشاء سياسة التحكم في الطاقة لاسيما في قطاع النقل، ووضع إجراءات على المدى البعيد (2030) المعبر عنها في برامج ذات المدى المتوسط والقصير والمتمحورة حول البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة³⁰.

- **على المدى القصير (2011-2013) :** مكنت هذه المدة من خلال مختلف الإجراءات الحكومية المعتمد عليها من وضع إطار لتطبيق كفاءة الطاقة، ورفع قدرة التحكم في الطاقة وتحديد أهدافها، ومختلف المشاريع الواجب الأخذ بها في هذا الإطار من تحويل حوالي 12 ألف سيارة تسيير بغاز البترول المسال.
- **على المدى المتوسط 2020 :** يتوقع تحويل 20% من حظيرة السيارات إلى غاز البترول المسال كوقود، استعمال الحافلات التي تسيير بالغاز الطبيعي المضغوط في المدن الكبرى.
- **على المدى البعيد 2030 :** امتدت الدراسة الإستشرافية لطلبات الطاقة النهائية حتى أفق 2030، وذلك للتأكيد على أهمية اتخاذ الإجراءات على المستوى الوطني من خلال : تعزيز الأنظمة القانونية حول التحكم في الطاقة، وضع تدابير الرقابة حول الفعالية الطاقوية، منع التكنولوجيات المستهلكة للطاقة.

3. برنامج PROP-AIR :

يعتبر هذا البرنامج كجزء من البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، ويهدف إلى تعزيز استعمال غاز البترول المسال والغاز الطبيعي المضغوط كوقود، ويتم تمويله من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة. كما أنه يهدف إلى تطوير آلية محفزة للتمويل من أجل تشجيع تركيب معدات غاز البترول المسال في المركبات الخفيفة. ومن أجل ذلك

قامت الوكالة الوطنية لتطوير وترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) بتوقيع اتفاقية شراكة مع بنك التنمية المحلية من أجل منح الأفراد قروض بدون فوائد لتحويل سياراتهم إلى غاز البترول المسال، والذي يعتبر كبديل للبنزين والديزل لتخفيف الضغط عليها وتخفيف تأثير التلوث في المناطق الحضرية.

وخلال الفترة 2011-2013 تم تحويل 10000 مركبة خاصة إلى غاز البترول المسال، كما تم وضع الشروط الملائمة لاستحداث 100 حافلة تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط في الجزائر العاصمة³¹.

تجدر الإشارة أن الدفعة السنوية الثانية لعام 2015 والخاصة بالبرنامج الوطني للتحكم في الطاقة هي على الأبواب وتتضمن مجموعة من المشاريع في جميع القطاعات، وقد حدد لقطاع النقل ما يلي : تحويل 20000 مركبة خاصة إلى غاز البترول المسال، امتلاك 20 حافلة تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط³².

V. الخلاصة :

إن نمو قطاع النقل والمواصلات يعد اليوم أحد المعايير الأساسية للحكم على مدى تقدم الدول، فلقد واكب نمو وسائل النقل وازدهارها تطور النشاط الاقتصادي والتجاري بين بلدان العالم ومدنه المختلفة، كما ربط بسهولة بين مناطق الإنتاج وأسواق الاستهلاك مما جعل العالم يبدو وكأنه وحدة اقتصادية متكاملة.

إلا أن النقل يعد من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة، كما أنه شديد التأثير على البيئة وخاصة من خلال إصداره لكميات كبيرة من الملوثات في الهواء أهمها غازات الاحتباس الحراري، ناهيك عن ارتباطه الشديد بالنفط ومشتقاته كوقود. وأمام التحديات التي يواجهها قطاع الطاقة العالمي اليوم من قرب استنزاف احتياطي الموارد الأحفورية خاصة النفط، وزيادة الطلب على الطاقة وكذا مشكل تغير المناخ العالمي ؛ أمام هذه التحديات وجب على دول العالم بما فيها الجزائر بذل الكثير من الجهود من أجل تلبية الطلب على الطاقة وحماية البيئة والحفاظ على الموارد الأحفورية لأطول فترة ممكنة ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة في جميع القطاعات بما فيها قطاع النقل والمواصلات.

وفي هذا الإطار أصبح من الضروري تحقيق اقتصاد للطاقة من خلال ترشيد استهلاكها وتحسين كفاءتها، هذه الأخيرة التي يقاس تطورها من خلال مجموعة من المؤشرات سواء على المستوى الكلي أو على مستوى القطاعات لاسيما قطاع النقل. وقد سعت الجزائر والتي يمثل فيها قطاع النقل ثاني أكبر مستهلك للطاقة إلى تحسين كفاءة الطاقة في هذا القطاع من أجل استدامته، وذلك من خلال وضع سياسة للتحكم في الطاقة تضم مجموعة من البرامج منها برنامج PROP- AIR الخاص بقطاع النقل.

- ومن خلال هذه الورقة البحثية توصلنا إلى مجموعة من الاستنتاجات يمكن إجمالها فيما يلي :
- يعتبر قطاع النقل والمواصلات من القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة على المستوى العالمي والوطني، ومثل استهلاكه في الجزائر عام 2012 نسبة 36.74% من مجمل الاستهلاك النهائي للطاقة؛
 - يستحوذ النقل البري عبر الطرق على أكبر حصة من استهلاك الطاقة لقطاع النقل، ووصلت في الجزائر عام 2012 إلى 88%؛
 - يعتبر قطاع النقل وخاصة البري المصدر الرئيسي لتلوث الهواء، إذ أنه يصدر الكثير من الانبعاثات أهمها : ثاني أكسيد الكربون CO₂، ثاني أكسيد النيتروجين NO₂ وثاني أكسيد الكبريت SO₂؛
 - يمكن تحقيق قطاع نقل مستدام من خلال تحسين كفاءة الطاقة في القطاع أو ترشيد استهلاكها؛
 - تقاس كفاءة الطاقة من خلال مجموعة من المؤشرات العامة أو القطاعية أهمها كثافة الطاقة، كثافة الكربون؛
 - عرفت هذه المؤشرات ارتفاعاً ملحوظاً في الجزائر خلال الفترة 2000-2009، وهو ما يعني تراجع كفاءة الطاقة في قطاع النقل نتيجة زيادة عدد المركبات واستمرار الاعتماد على البنزين والديزل كوقود ناهيك عن زيادة الطلب المحلي على الطاقة؛
 - تبذل الجزائر الكثير من الجهود من أجل تحسين كفاءة الطاقة في النقل، حيث وضعت برنامج للتحكم في الطاقة يمتد على المدى القصير، المتوسط والطويل؛
 - يركز البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة في قطاع النقل على التحول إلى استعمال غاز البترول المسال والغاز الطبيعي المضغوط، وكذا عطاء الأولوية للنقل الجماعي من أجل التقليل من حركة السيارات ومن ثم تخفيض الاستهلاك؛

- على ضوء ما سبق يمكن تقديم جملة من التوصيات نوجزها فيما يلي :
- ضرورة تنويع مصادر الطاقة في الاستعمالات المختلفة في الجزائر لاسيما في قطاع النقل من أجل الحفاظ على ما تبقى من احتياطي الموارد الأحفورية وكذا حماية البيئة؛
 - مواكبة التطورات الحاصلة على المستوى العالمي في قطاع النقل والإقضاء بتجارب دول أخرى لاستدامة القطاع؛
 - تكثيف الجهود لتحسين كفاءة الطاقة في قطاع النقل في الجزائر من خلال الالتزام الصارم بتنفيذ سياسة كفاءة الطاقة الموضوعية والتي لم تحقق نتائج ملموسة خلال الفترة 2007-2009؛
 - وضع قوانين صارمة فيما يتعلق بحماية البيئة وترشيد استهلاك الطاقة من خلال تحديد معايير الانبعاثات المسموح بها للمركبات، فرض الضرائب وتقديم الحوافز المالية... الخ؛

- ضرورة تكثيف حملات التوعية من أجل تحسين كفاءة الطاقة وتعزيز السياسة الموضوعية؛
- قيام المؤسسات بالمراجعة الطاقوية والتي تساعد على وضع خطة للعمل والوصول إلى الأهداف المحددة في سياسة كفاءة الطاقة، أو تبني نظام لإدارة الطاقة يمكن من التحسين المستمر لترشيد استهلاك الطاقة؛

- ملحق الجداول والأشكال البيانية :

الجدول (1) : تطور الاستهلاك الابتدائي للطاقة في الجزائر (2001-2013) الوحدة : مليون طن مكافئ للنفط

السنوات	2013	2012	2011	2010	2009	2007	2005	2003	2001
الاستهلاك الابتدائي للطاقة	46.6	44.8	40.7	38.6	39.6	35.4	32.6	30.0	30.0

Source : - Bp statistical review of world energy, June 2011.

- Bp statistical review of world energy, June 2014.

الجدول (2) : تطور الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر (2001-2012) الوحدة : مليون طن مكافئ للنفط

السنوات	2012	2011	2010	2009	2007	2005	2003	2001	نسبة 2012 إلى الإجمالي %
قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية	7.9	7.8	8.0	7.3	6.7	5.8	5.1	4.6	21.84
قطاع النقل والمواصلات	13.3	12.3	11.2	10.8	6.4	5.8	5.9	4.7	36.74
القطاع المنزلي واستهلاكات أخرى	15.0	12.3	12.4	12.6	14.3	12.7	11.3	9.5	41.42
الإجمالي	36.4	32.6	31.6	30.9	27.5	24.4	22.4	18.9	100

المصدر : وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرجع سابق، ص 59.

الجدول (3) : مؤشرات كثافة الطاقة بالجزائر (2000-2009)

السنوات	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	الوحدة
الكثافة الابتدائية	6.99	6.80	6.45	6.54	6.09	6.37	6.87	6.62	6.13	6.50	طن مكافئ للنفط/مليون دج
الكثافة النهائية	4.19	4.06	3.83	3.58	3.51	3.37	3.31	3.40	3.35	3.35	طن مكافئ للنفط/مليون دج

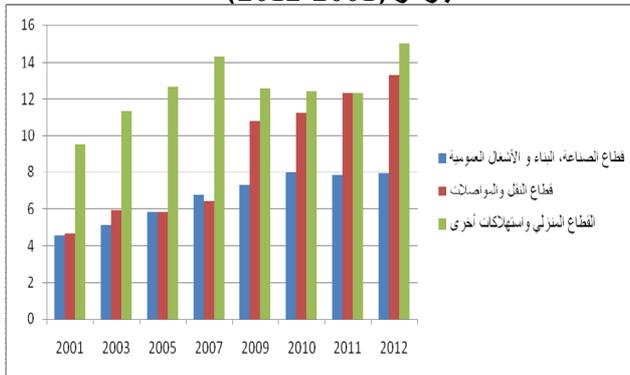
Source : 30/01/2015, Centre d'Activités Régionales PNUE/PAM, Indicateurs de maîtrise de l'énergie dans les pays de la rive sud de la Méditerranée, Rapport final de l'Algérie, APRUE, Décembre 2011, p 16, http://planbleu.org/sites/default/files/publications/5-2-fr_rapport_indicateurs_algerie.pdf

الجدول (4) : مؤشرات لقياس كفاءة الطاقة بالجزائر في قطاع النقل (2000-2009)

السنوات	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	الوحدة
الكثافة النهائية للنقل	1.967	1.902	1.756	1.605	1.562	1.511	1.487	1.524	1.450	1.430	طن مكافئ للنفط/مليون دج
الاستهلاك الوحدوي المتوسط/ مركبة	3754.8	3670.1	3697.9	3577.9	3666.0	3494.4	3404.3	3306.3	3076.1	2948.8	كغ مكافئ للنفط/مركبة/سنة
كثافة الكربون لقطاع النقل	5.70	5.51	5.08	4.60	4.52	4.37	4.30	4.44	4.20	4.14	طن مكافئ CO ₂ /مليون دج

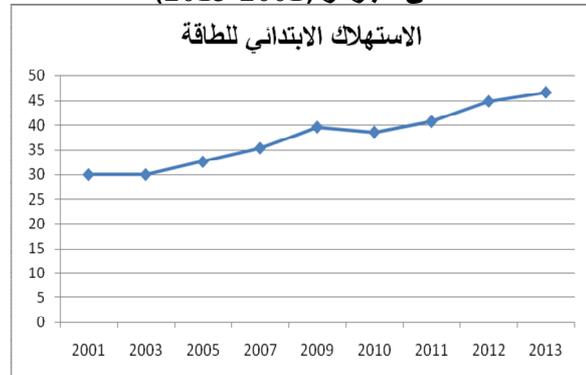
Source : Centre d'Activités Régionales PNUE/PAM, op cit, p 25.

الشكل (2) : أعمدة بيانية لتطور الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر (2001-2012)



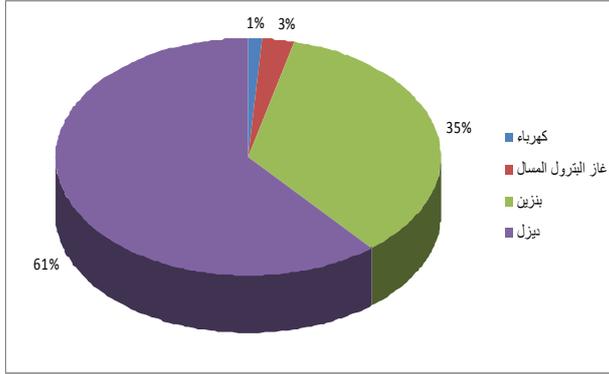
المصدر : معطيات الجدول 2.

الشكل (1) : منحنى بياني لتطور الاستهلاك الابتدائي للطاقة في الجزائر (2001-2013)



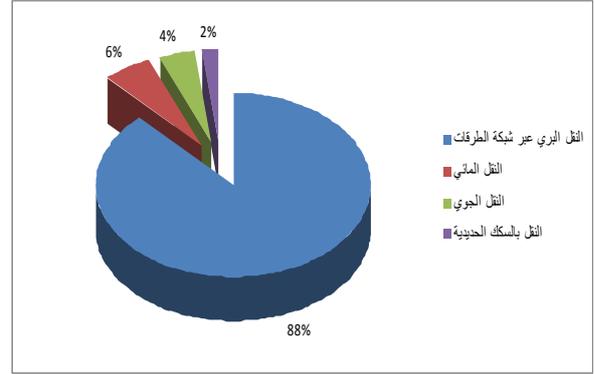
المصدر : معطيات الجدول 1.

الشكل (4) : توزيع الاستهلاك في قطاع النقل عام 2012 حسب مصدر الطاقة



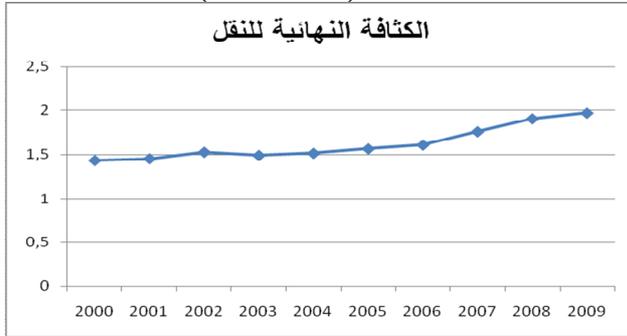
Source : Ministère de l'énergie et des mines, consommation énergétique finale de l'Algérie, op cit, p 8.

الشكل (3) : توزيع الاستهلاك في قطاع النقل عام 2012 حسب النوع



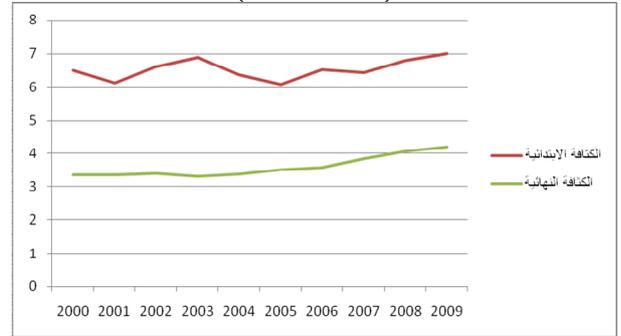
Source : Ministère de l'énergie et des mines, consommation énergétique finale de l'Algérie, op cit, p 8.

الشكل (6) : منحني بياني للكثافة النهائية للنقل بالجزائر (2009-2000)



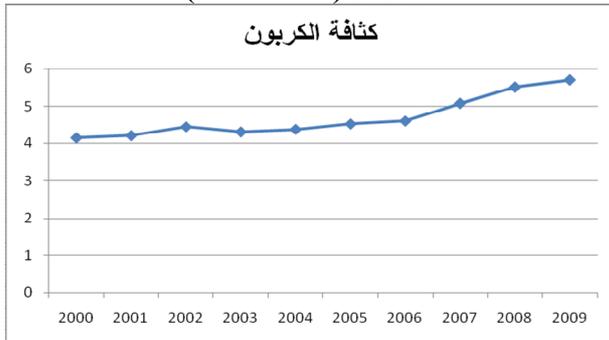
المصدر : معطيات الجدول 4.

الشكل (5) : منحني بياني لمؤشرات كثافة الطاقة بالجزائر (2009-2000)



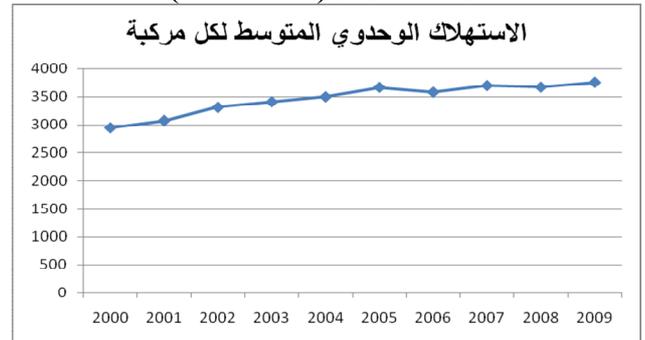
المصدر : معطيات الجدول 3.

الشكل (8) : منحني بياني لكثافة الكربون لقطاع النقل بالجزائر (2009-2000)



المصدر : معطيات الجدول 4.

الشكل (7) : منحني بياني للاستهلاك الوحدوي المتوسط لكل مركبة بالجزائر (2009-2000)



المصدر : معطيات الجدول 4.

الإحالات والمراجع :

¹ Samuele FURFARI, politique et géopolitique de l'énergie, Edition Technip, Paris, France, 2012, p 65.

² 08/02/2015, ADEM, tendance de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen, Avril 2014, P15, http://www.presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2014/04/F_Tendances-de-l%E2%80%99efficacit%C3%A9-%C3%A9nergie-%C3%A9tique-Med-_FR.pdf

³ وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، ديسمبر 2014، ص3.

⁴ نفس المرجع السابق، ص 7

⁵ Ministère de l'énergie et des mines, consommation énergétique finale de l'Algérie, APRUE, Alger, Algérie, 2014, p 8.

⁶ 08/02/2015, Farès BOUBAKEUR, Les transports urbains en Algérie face aux défis du développement durable : sur les problèmes rencontrés et les solutions proposées, p 4, <http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Les-transports-urbains-en-Alg%C3%A9rie-face-aux-d%C3%A9fis-du-d%C3%A9veloppement-durable-sur-les-probl%C3%A8mes-rencontr%C3%A9s-et-les-solutions-propos%C3%A9es-Far%C3%A8s-BOUBAKOUR.pdf>

⁷ 10/02/2015, ONS, Parc national automobiles, 31/12/2013, <http://www.ons.dz/IMG/pdf/NATIONAL2013.pdf>

⁸ Ministère de l'énergie et des mines, consommation énergétique finale de l'Algérie, op cit, p 8.

⁹ حسين أحمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، ط1، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2002، صص 105-106.

¹⁰ RIBOUH Bachie & BENSAXHRIA Karima, Vers un transport urbain durable (cas du tramway de constantine), revue science et technologie, N 33, Juin 2011, P66.

¹¹ Ibid, P65.

¹² Samuele FURFARI, op cit, p.p 341-342.

¹³ Pierre MERLIN, énergie et environnement, la documentation française, Paris France, 2008, p 114.

¹⁴ عبد القادر بلخضر، استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازي البيئي في ظل التنمية المستدامة - حالة الجزائر، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة البليدة، الجزائر، 2005، ص 61.

¹⁵ نفس المرجع السابق، ص 62.

¹⁶ ADEM, tendance de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen, op cit, p 20.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Ministère de l'énergie et des mines, de l'eau et de l'environnement, Analyse des indicateurs énergétiques, Royaume du Maroc, Avril 2013, p.p 68-71.

¹⁹ Samuele FURFARI, op cit, p63.

²⁰ 28/03/2015, Wikipédia, efficacité énergétique, http://fr.wikipedia.org/wiki/Efficacit%C3%A9_%C3%A9nerg%C3%A9tique_%28%C3%A9conomie%29#Politique_de_l.27efficacit.C3.A9_.C3.A9nerg.C3.A9tique

²¹ 28/03/2015, http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/efficacite_energetique.pdf

²² Conseil mondiale de l'énergie, Les politiques d'efficacité énergétique dans le monde, Paris, France, 2013, p 9.

²³ ADEM, tendance de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen, op cit, p 14.

²⁴ 28/03/2015, Wikipédia, énergie au Québec,

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_au_Qu%C3%A9bec

²⁵ Conseil mondiale de l'énergie, op cit, p 11.

²⁶ وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرجع سابق، ص 29.

²⁷ République Algérienne démocratique et populaire, Rapport national de l'Algérie, 19ème session de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19), Mai 2011, P14.

²⁸ RIBOUH Bachie & al, op cit, p.p 66-67.

²⁹ وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرجع سابق، ص 14.

³⁰ نفس المرجع السابق، صص 32-33.

³¹ 10/02/2015, Mohamed Salah Bouzeriba, Programme National de maîtrise de l'énergie, Premier Forum Algéro- Britannique, Alger, Algérie, 04/03/2013, p 18,

http://www.petrochem2000.com/data/docs/ressources/dossiers_articles/doc_65.pdf

³² 11/02/2015, APRUE, Programme d'Efficacité Énergétique, <http://www.aprue.org.dz/PNME-DEMARRAGE.html>