المبادرات التطوعية للمؤسسات للحد من الآثار البيئية لنشاط النقل

أ. بومدين بروال - أ.د/ عمر شريف
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير – جامعة باتنة 1

الملخص:
إن المؤسسة، باعتبارها جزءا من المجتمع الذي تتطور فيه، لا يقتصر نجاحها فقط على نشاطها الصناعي والتجاري، لكنه يمتد إلى حفاظها على العلاقات مع كل أصحاب المصلحة المحيطين بها، إذ يتوجب عليها أن تتطور في ظل الاحترام الدائم وكذلك التأقلم مع كل الرهانات المجتمعية، بخاصة تلك المرتبطة بحماية البيئة من المخلفات السلبية لأنشطتها. هذا الكلام يقودنا إلى الحديث عن مسؤولية المؤسسة المجتمعية المتعلقة بحماية البيئة وبإصلاح نشاط المؤسسات والتي ترتكز على المشاركة التطوعية للفاعلين الاقتصاديين في إبرام عقد مسؤول بعيد عن الإلزام، باعتبارها أكثر فعالية من الأدوات والسياسات العمومية المستخدمة من أجل التخفيض من الأنشطة الملوثة (كالضرائب والرسوم، معايير الإنتاج) التي تحمل صفة الإلزامية وإخضاع المنظمات التي لها نشاط ملوث، في حين نجد أن المبادرات التطوعية المتعددة حسب القطاع الذي تنشط فيه المؤسسة، هي الأكثر تناسبا باعتبارها تحقق المكاسب لجميع الأطراف، وبإمكانها أن تساهم في بروز مسعى لإقامة صيغ تنظيمية جديدة تخدم البيئة وتكسب المؤسسات أفضلية تنافسية، وبهذا تصبح هذه المبادرات أداه استراتيجية في يد مسيري المؤسسات. تهدف هذه الورقة البحثية إلى التركيز على المبادرات الطوعية التي تخص نشاط النقل ، الذي يعد أحد أكثر الأنشطة الهادمة للبيئة (التلوث البيئي مضاف إليه الازدحام والضجيج)، من خلال محاولة جمع المعلومات عن أحسن الممارسات المتبناة من طرف المكلفين بالنقل، والتي تمكن من التقليل من الآثار السلبية له.
الكلمات المفتاحية: مسؤولية مجتمعية، حماية البيئة، مبادرات تطوعية، استراتيجية المؤسسة

Résumé

La réussite d’une entreprise ne dépond pas seulement sur ses activités de production et commercialisation, mais s'étend à entretenir des relations avec toutes les parties prenantes autour d'elle.

L’entreprise doit évoluer en fonction du respect durable et s’adapte avec les enjeux sociétaux en particulier ceux relatives à la protection de l’environnement. Cette présentation conduit à parler de

la responsabilité sociétale de l’entreprise consistant en protection de l'environnement et l’ajustement de son activité et se basant sur la participation volontaire. Cette dernière est plus efficace que les politiques et les outils entrepris par l’état (impôts, taxes,…) pour faire face aux activités polluantes.

En effet, la participation volontaire des entreprises pourrait contribuer à l'émergence d'un effort visant à établir un nouveau format organisationnels qui servent l’environnement d’un part, et permettent aux entreprises de créer son avantage concurrentiel. Cette présente communication vise à étudier les initiatives volontaires concernant l’activité de transport des marchandises que l’on peux considérer comme l'une des activités les plus destructrices de l'environnement (La pollution, congestion et le bruit), En essayant de recueillir les meilleures pratiques adoptées par les responsable chargés de transport, en vue de minimiser les effets négatifs.

Mots clés : responsabilité sociétale, protection de l’environnement, initiative volontaire, stratégie de l’entreprise

مقدمة:

لقد أثبتت العديد من التجارب في العالم أن البعد البيئي له دور محوري في رسم إستراتيجية المؤسسات؛ على اعتبار أن الاستراتجيات التي تهتم بالأبعاد الاقتصادية دون غيرها، قد ترتب عنها نتائج وخيمة سيكون لها الأثر الكبير في تهديد مستقبل الأجيال القادمة، فضبط وتنفيذ الاستراتجيات البيئية في إطار سعي المؤسسة نحو تحقيق أحد أهم أبعاد المسؤولية المجتمعية لها، أصبح الهاجس الذي يشغل تفكير مسيري المؤسسات باعتبارها تتضمن العديد من المكاسب والمنافع التي تساعد في تحقيق المسؤولية المجتمعية للمؤسسة دون أن تهمل المكاسب المالية لها. ويعد نشاط النقل أكثر الأنشطة الممارسة من طرف المؤسسة الهادمة للبيئة، فتطور حركة المرور المرتبطة بنقل السلع تحديدا، ناتج عن التوجه الجديد الملاحظ على الأسواق الذي أدى إلى تضاعف حجم التدفقات، هذا الأمر يفسر وجود ارتباطات بيئية للمؤسسات تفسر إرادة مسيريها في تخفيض مستوى التلوث الذي يحدثه هذا النشاط، فهناك دراسات بينت بأن مسيري المؤسسات يشكلون العامل الأول (قبل المهندسين والعمال) الذين يساهمون في عملية الإبداع التي تساهم بدورها في تحسين النتائج البيئية لمؤسساتهم، هذه الارتباطات توجب على هؤلاء المسيرين تبني

مبادرات تطوعية تؤدي بهم إلى صياغة استراتيجيات تضبط سلوكياتهم المتعلقة بالبيئة.

وعلى هذا الأساس قمنا بصياغة إشكالية هذه الورقة البحثية على النحو التالي:

فيم تتمثل أهم الأضرار البيئية لنشاط نقل السلع؟ وما هي أهم المبادرات التطوعية للمؤسسات التي تمكن من حماية البيئة من هذه الأضرار؟

ومحاولة منا لمعالجة هذه الإشكالية، قمنا بتقسيم هذه الورقة البحثية إلى ثلاثة محاور رئيسية تتمثل في:

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لسلوك حماية البيئة في المؤسسة.

المحور الثاني: نشاط النقل كأحد أهم الأنشطة الهادمة للبيئة.

المحور الثالث: عرض لأحسن المبادرات الطوعية المدمجة لمعيار البيئة في خيارات نشاط النقل.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لسلوك حماية البيئة في المؤسسة.

هذا الجزء من الورقة البحثية يتناول بعض المفاهيم المرتبطة بسلوك حماية البيئة من طرف المؤسسة، والذي يعد أحد أهم أبعاد المسؤولية المجتمعية للمؤسسات، فالمؤسسة أصبح على عاتقها من خلال هذا البعد تأمين الأسس الطبيعية للحياة الإنسانية بممارستها سلوكات بيئية مسؤولة تحمي المجتمع من أخطار التلوث الذي يخلفه نشاطها، حيث يكون بإمكانها تحقيق هذا المسعى بتبنيها لاستراتيجية مسؤولة والتي لا تنحصر فقط في معالجة الأضرار البيئية الموجودة أصلا، وإنما تتعدى ذلك بتجنب المشاكل البيئية والتقليل من الأخطار التي تنجم عنها قدر الإمكان.

1- مفهوم البيئة:

إن مفهوم البيئة يمثل الوعاء الشامل لعناصر الثروة الطبيعية وهوواسع جدًا، ولكن رغم سعته يمكننا تحديد هذا المفهوم من خلال مجموعة من العناصر والتي تتمثل في[1]:

- البيئة تشمل عناصر متعددة كالمناخ، والتضاريس، والتربة، والمياه، والمعادن، والنباتات الطبيعية والحيوانات.
- علاقة الإنسان بالبيئة علاقة متبادلة الأثر والتأثير.
- البيئة هي المصدر الذي يحصل منه الإنسان على مقومات حياته، وهي الإطار الذي يزاول فيها نشاطه.
- اتسع مفهوم البيئة ليشمل البيئات الطبيعة، والثقافية، والاجتماعية، والاقتصادية، والتنظيمية، والتقنية.

ارتبط مفهوم البيئة بمفهوم التلوث والذي يعرف على أنه: "إحداث تغير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلى ظهور بعض الموارد التي لا تتلاءم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلى اختلاله". ويعد الإنسان السبب الرئيس والأساس في إحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواع مختلفة؛ فالتوسع الصناعي والتقدم التكنولوجي وسوء استخدام الموارد كلها مرتبطة بالإنسان، فالإنسان يتكاثر ويصنع ويستخدم هذه المواد، ويشهد معظم الناس تلوث البيئة في صورة مكان مكشوف للنفايات أوفي صورة دخان أسود ينبعث من أحد المصانع، ولكن التلوث قد يكون غير منظور ومن غير رائحة أو طعم، وبعض أنواع التلوث قد لا تسبب حقيقة في تلوث اليابسة والهواء والماء ولكنها كفيلة بإضعاف متعة الحياة عند الناس والكائنات الحية الأخرى، فالضجيج المنبعث من حركة المرور والآلات مثلاً يمكن اعتباره شكلاً من أشكال التلوث[2].

2- مفهوم حماية البيئة:

نعني بحماية البيئة المحافظة والصيانة والإبقاء على الشيء المراد حمايته دون ضرر أو حدوث تغيير له يقلل من قيمته، قد يتطلب ذلك إجراءات وتدابير معينة لتأمين هذه الحماية[3]. وحماية البيئة يجب أن تشتمل على ما يلي[4]:

- وقاية المجتمعات البشرية من التأثيرات الضارة لبعض عوامل البيئة.
- وقاية البيئة عالميا ومحليا من النشاط الإنساني.
- تحسين نوعية البيئة وتطويعها لصحة الإنسان ورفاهيته.

3- نظام الإدارة البيئية في المؤسسة:

لقد أدركت المؤسسات بمرور العقود الماضية أهمية البيئة التي تعمل فيها، ولذلك تسعى الكثير من المؤسسات في الوقت الحالي للاهتمام بالاعتبارات البيئية في استراتيجية أعمالها الموجهة أساسا للبقاء في السوق والتنافس مع نظرائها من المهتمين بحماية البيئة، وكذلك لضمان نقطة انطلاق لضمان تطبيق المواصفات البيئية في الأنشطة الممارسة، وهذا ما يوجب عليها أن تتوفر على نظام إدارة بيئية فعال يساعد في التخطيط والرقابة وتطوير الأداء البيئي بما يتلاءم مع الاستراتيجية البيئية للمؤسسة.

3-1/ مفهوم نظام الإدارة البيئية:

يعد نظام الإدارة البيئية منهجية شاملة للبيئة التي تشجع وتدعم البنية المؤسساتية والإجراء التنظيمي لتنمية وتطبيق ومراجعة والمحافظة على استراتيجية بيئية فعالة، وتعمل أنظمة الإدارة البيئية بطريقة مشابهة لأنظمة الإدارة الأخرى المطبقة من قبل مؤسسة (إنتاج، مال، أفراد) وهي بانتظام تخاطب التأثيرات المباشرة وطويلة الأجل التي تمتلكها المؤسسة والمنتجات والخدمات والعمليات التي يمكن أن تؤثر على البيئة.

ولقد حظيت هذه الأخيرة باهتمام الباحثين، ولذلك وجدنا لها مجموعة من التعاريف نذكر من بينها[5]:

عرفها William. R. Mangum على أنها: "الإجراءات ووسائل الرقابة المحلية أو الإقليمية أو العالمية الموضوعة من أجل حماية البيئة".

وعرفها Baxter وآخرون على أنها: "جزء من نظام الإدارة في المؤسسة يسعى إلى تطوير وتنفيذ سياستها البيئية وإدارة تفاعلها مع البيئة التي تتواجد فيه".

أما منظمة ISO فعرفتها على أنها: "جزء من النظام الإداري الشامل الذي يتضمن الهيكل التنظيمي وأنشطة التخطيط والمسؤوليات والممارسات والإجراءات والعمليات والموارد المتعلقة بتطوير السياسة البيئية وتطبيقها ومراجعتها والحفاظ عليها".

3-2/ أشكال أنظمة الإدارة البيئية:

إن الارتباطات البيئية يمكن أن نجدها في أشكال مختلفة، لكن يمكن تصنيفها في قسمين رئيسيين: ارتباطات بيئية إدارية وأخرى تكنولوجية، وهذا التقسيم يمكن أن يشكل مكونات نظام الإدارة البيئية التي تفترض وجود مكونين لها؛ الأول إداري ويتعلق بالسياسات البيئية التي تترجم استراتيجية المؤسسة، والثاني تكنولوجي ويتعلق بالتقنيات البيئية المعتمدة[6].

3-2-1/ نظام الإدارة البيئية "الإدارية":

وهو متعلق بالارتباطات البيئية الإدارية، هذا النظام يعرف كسياسة للبيئة والإجراءات الإدارية التي يكون الهدف منها التخفيض من التلوث، ويتضمن هذا النظام كل الأنشطة الإدارية التي تمكن المؤسسة من التقليص والمراقبة بصفة دائمة كل الآثار غير المرغوب فيها، والمخلفة من طرف المؤسسة على بيئتها الطبيعية، ولهذا نظام الإدارة البيئية يرتكز أساسا على أهداف بيئية، سياسة بيئية واضحة،

تنظيم ملائم يحدد المهام والموارد الضرورية لذلك وهذا وفق مخطط للعمل، هذه الارتباطات البيئية الإدارية ستدعم أكثر إذا كانت المؤسسة تشارك في المسعى الخاص بشهادة القياسISO14001 (وباقي المساعي كذلك). تَبَنيَّ هذا النظام يعني ضمنيا توفير الموارد المالية، البشرية والتقنية الهامة، ويعني كذلك تطبيق طرق جديدة للتسيير إضافة إلى إعادة صياغة الهيكل التنظيمي للمؤسسة، وهذا ما يؤدي في الأصل إلى مقاومة من طرف الأفراد، ولهذا فالمسيرون مطالبون بتدعيم ارتباطاتهم البيئية حتى تكون الشهادة الممنوحة تحقق الأهداف البيئية.

3-2-2/ نظام الإدارة البيئية "التكنولوجية":

تظهر هذه التكنولوجيات في وضع تقنيات بيئية تتمثل في: تجهيزات الإنتاج، طرق، إجراءات وتصاميم، يكون الهدف منها الحفاظ على الطاقة والموارد الطبيعية، تخفيض الآثار السلبية لنشاط الإنسان على بيئته، هذه التقنيات يمكن تقسيمها إلى جزئين، الجزء الأول متعلق بالتجهيزات كمحطات التصفية مثلا، والجزء الثاني خاص بالإجراءات المتبعة من أجل أن تكون التجهيزات البيئية ينتج عنها الأثر المراد منه، كالإجراءات المتعلقة بالتلوث.

3-3/ أدوات تفعيل أنظمة الإدارة البيئية:

توجد ثلاثة نظم للإدارة البيئية معبر عنها بثلاث مواصفات رئيسة، وفيما يأتي عرض موجز لكل منها:[7]

3-3-1/ المواصفة البريطانية:

أصدر المعهد البريطاني للمواصفات BSI، سنة 1992 نظاما للإدارة البيئية، عرف بالمواصفة البريطانية رقم BS 7750 والتي لا تزال معتمدة في المملكة المتحدة حتى الآن، وقد شكلت أساسًا لتطوير المواصفة الدوليةISO 14001، إلا أنها أقل مرونة وأكثر تحديدًا ويصعب تطبيقها على المستوى العالمي لذا اعتمدت مواصفة ISO 14001 بوصفها مواصفة قياسية عالمية.

3-3-2/ المواصفة الأوربية:

تبنى الاتحاد الأوربي النسخة الخاصة من إدارة البيئة وخطة التدقيق سنه 1993 وأصبحت سارية المفعول عام 1995، وتم تنقيحها سنه 2001 لتعكس نظاما تطوعيا للمؤسسات التي ترغب في تقييم وتحسين أدائها البيئي، وتتشابه المواصفة الأوربية EMAS في بعض جوانبها مع المواصفة الدولية ISO 14001 من حيث طلب الإعلان عن السياسة البيئية والتزام الإدارة العليا بتنفيذها واستمرار العمل لتحسين نظام الإدارة البيئية، وكذلك إجراءات التدريب والتدقيق ... الخ، إلا أن

المواصفة الأوربية تركز على الموقع في حين تهتم المواصفة الدولية في العديد من القضايا المتعلقة بالمنتوج وعمليات الإنتاج، ومن ثم فان المواصفة الدولية قابلة للتطبيق ليس في المؤسسات الصناعية فقط وإنما أيضًا في المؤسسات والهيئات المختلفة وفي مقدمتها المؤسسات الخدمية.

3-3-3/ المواصفة الدولية:

قدمت منظمة المقاييس الدولية، في عام 1996، نسقا لشهادة نظام الإدارة البيئة ISO 14001، والتي تساعد المؤسسات على أن تحصل على مراجعتها بواسطة هيئة خارجية. وتطبق هذه المواصفة على أية مؤسسة تسعى إلى صياغة وتطبيق وتحسين نظام إدارتها البيئية، والمطابقة الذاتية مع السياسة البيئية المعلنة، والتقرير والإعلان الذاتي للمطابقة مع المواصفة، وغاية هذهِ المواصفة هو تزويد المؤسسات بعناصر نظام إدارة بيئية فعال يمكن من التعامل مع المتطلبات الإدارية الأخرى للمؤسسة، كما تسعى إلى مساعدة المؤسسات في تحقيق التوازن بين أهدافها البيئية والاقتصادية.

سنركز في الجزء المتبقي من هذه الورقة البحثية على أحد أهم الأنشطة التي تمارسها المؤسسة والتي تؤثر سلبا على البيئة المتمثلة في نشاط نقل السلع والذي ينبغي أن يكون محلا للتحسين في مستوى الأداء البيئي للمؤسسة.

المحور الثاني: نشاط نقل السلع كأحد أهم الأنشطة الهادمة للبيئة

يعتبر قطاع النقل من القطاعات الناهضة بالاقتصاد الوطني لما يوفره من تأمين حركة نقل الركاب والبضائع على النطاق المحلي والدولي وما يلعبه من دور رائد في دفع حركة الاقتصاد وتقديم الخدمات للقطاعات الإنتاجية والخدمية الأخرى، كما يوفر هذا القطاع فرصا للاستثمار وإيجاد فرص للعمل، فقطاع النقل يمثل عصب الحياة للاقتصاد في أي دولة كانت، ويأتي تأثير وسائله المختلفة في حياة المجتمع من زاويتين مهمتين:

- تعتبر وسائل النقل محددا له الأهمية القصوى في تحديد تمركز الأفراد.
- تؤثر وسائل النقل بدرجة كبيرة في قدرة الأشخاص على دفع أسعار السلع التي تنقلها هذه الوسائل حيث تدخل تكاليف النقل في أسعار بيع السلع، وكذلك تؤثر تكاليف نقل المواد الخام والسلع وسيطية في أسعار بيع المنتجات النهائية.

وقد تطور نشاط النقل في وقتنا الحاضر وأثر بشكل كبير على النمو الاقتصادي، حيث يؤثر النقل في معالجة عامل المسافة والبعد فيساعد في توسيع السوق واستغلال الموارد الطبيعية والبشرية وزيادة الإنتاج وانتقال السلع واليد

العاملة إلى الأماكن التي تكون فيها أكثر نفعا وتوطين المشاريع في الأماكن ذات الجدوى الاقتصادية الأفضل، ونستطيع التماس ذلك في كافة البلدان الصناعية المتقدمة التي تتميز بوجود وسائل نقل متطورة، كالسكك الحديدية ووسائل أخرى كثيرة كالطائرات والسفن والأنابيب (لنقل المواد السائلة كالنفط) وأنظمة مرور عابر مؤلفة من شبكات الطرق البرية ... الخ، وبالتالي نجد أن قطاع النقل قد ساهم مساهمة فعالة في تقدم هذه البلدان اقتصاديا وصناعيا.

بالنسبة للمؤسسات تعتبر وظيفة النقل من أهم الأنشطة الخاصة للتوزيع والإمداد اللوجيستي وتكلفة النقل تشكل حوالي 45% من التكلفة الكلية للأعمال اللوجيستية وهذا ما يتطلب من المسيرين فهما عميقا لهذا النشاط حتى يدار بكفاءة وفعالية، لأن التحسين في أداء عمليات وظيفة النقل سوف تعكس أثرها على أداء النظام اللوجيستي ككل وكذلك على العملية الإنتاجية بشكل عام، هذا الأداء من شأنه أن يؤثر على الموقف التنافسي للمؤسسة وذلك من خلال تأثيرها على مستوى خدمة الزبائن.

لكن من ناحية أخرى إذا كان استعمال خدمات النقل مستمرا بالنمو محليا ودوليا، فلا شك أنه لا يختلف اثنان أن نشاط النقل له العديد من التأثيرات البيئية، هذه التأثيرات تنشأ بطرق عدة[8]:

- من خلال انبعاث الملوثات من قبل المركبات المختلفة والقطارات والطائرات.
- من خلال أخذ حيز كبير من الأرض، على سبيل المثال مطارات جديدة وطرق جديدة.
- زيادات في مستوى الضوضاء.

يساعدنا علم الاقتصاد في حساب هذه التأثيرات الجانبية، ويساعدنا أيضا في تصميم استراتجيات للتقليل من تلك التأثيرات، لكن ينبغي التعرف أولا على تفاصيل هذه التأثيرات.

1- **مفهوم وأهمية النقل:**

إن النقل من الوظائف الاقتصادية المهمة التي تمنح المنتوج المنفعة المكانية، ويرتكز نشاطه على المجهودات التي ترمي إلى نقل المنتجات من أماكن الإنتاج إلى أماكن الاستهلاك، ويعرف النقل على أنه: "أحد وظائف التوزيع المادي الذي يعمل على تقريب المنتوج إلى المستهلكين في المكان والزمان المناسبين من خلال قنوات أومنافذ توزيع مختارة تضمن لنا نقل المنتجات وإيصالها إلى المستهلك، وهذا باستخدام وسائل النقل المتاحة"[9].

أما بالنسبة للجوانب التي تعكس أهمية وظيفة النقل فتتمثل فيما يلي[10]:

- زيادة القدرة على المنافسة؛ فعندما تتحسن وسائل النقل وتقل تكلفتها فإن أي مؤسسة تستطيع أن تنتج وتوزع في أي منطقة جغرافية وتنافس المؤسسات الأخرى في الأسواق وهذه هي المنافسة المباشرة، أما المنافسة غير المباشرة فتتمثل في توفير بعض السلع في بعض المناطق والأسواق كالأسماك والتي لولا وسائل النقل لما كان من الممكن وجودها.
- الحصول على مزايا الإنتاج بحجم كبير، حيث إن وسائل النقل توفر أسواقا أكبر وأوسع، وعندها يكون حجم الإنتاج أكبر وهذا يحقق وفورات اقتصادية كبيرة.
- تخفيض الأسعار عند استعمال وسائل النقل الرخيصة باعتبار أن تكلفة النقل هي جزء أساسي من تكلفة الإنتاج الكلي إلى جانب تكلفة الإنتاج وتكلفة التوزيع.

2- نظرة عامة على الآثار البيئية لنشاط النقل:

قبل التطرق إلى تحليل أهم المبادرات الساعية للحد من الآثار السلبية لنشاط نقل السلع من المفيد إلقاء نظرة عامة على الآثار السلبية لنشاط النقل على الأوساط الطبيعية، بالطريقة التي تمكننا من التعرف على الآثار البيئية لمختلف عوامل الهدم البيئي التي تتسبب بها وسائل النقل، وفيما يأتي نبذة موجزة عن هذه الآثار:

2-1/ تلوث الهواء:

مما لا شك فيه أنه لا يختلف اثنان أن تلوث الهواء هو أخطر تهديد يشكله نشاط النقل، ويتميز التلوث الهوائي عن غيره من أشكال التلوث بسرعة الانتشار؛ حيث إن تأثيره لا يقتصر على منطقة المصدر وإنما يمتد إلى المناطق المجاورة والبعيدة، كما أن التلوث الهوائي لا يمكن السيطرة عليه بعد خروجه من المصدر، لذا يجب التحكم به ومعالجته قبل انتشاره، كذلك غالبا ما يصعب ملاحظة التلوث الهوائي بالعين المجردة والتعرف على مكوناته فهو متعدد المصادر ومعقد التركيب والتكوين، لذا يشكل هذا النوع من التلوث القضية البيئية الكبرى، وفيما يلي عرض لبعض الملوثات الرئيسة في الهواء وأثرها على الصحة العامة[11]:

2-1-1/ غاز أول أكسيد الكربون CO:

غاز سام عديم اللون والرائحة ينتج عن عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود والمواد العضوية، ويمثل أكبر نسبه من ملوثات الهواء، يختلف تركيز أول أكسيد الكربون في المناطق العمرانية باختلاف الظروف السائدة في كل من هذه المناطق وتعتمد أساساً على مدى كثافة حركة وسائل النقل، وكفاءة محركها، وتكون في أعلى معدلاتها أثناء الازدحامات المرورية حيث يتحد أول أكسيد الكربون مع

الهيموجلوبين مكوناً كربوكسي هيموجلوبين وبذلك يمنع الأكسجين من الاتحاد مع الهيموجلوبين وفي هذه الحالة يحرم الجسم من الحصول على الأوكسجين عصب الحياة، وتعتمد سمية أول أكسيد الكربون على تركيزه في الهواء المستنشق فتركيز 0.01% من أول أكسيد الكربون يعادل 20% من كربوكسي هيموجلوبين ويؤدي إلى الشعور بالتعب وصعوبة التنفس، في حين زيادة التركيز عن 0.1% من أول أكسيد الكربون بما يعادل 50% من كربوكسي هيموجلوبين ينتج عن ذلك ارتخاء في عضلات الجسم، ضعف في السمع، نقص في الرؤية، الشعور بالغثيان وعدم التركيز، انخفاض ضغط الدم، ازدياد نبض القلب مع ضعف في إحساسه ، وقد يؤدي ذلك إلى الإغماء والوفاة.

2-1-2/ غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2:

تنتج كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون عن حرق المواد العضوية مثل الخشب والورق والوقود مثل الفحم والنفط، فيذوب جزء منه في مياه البحار والمحيطات مكوناً حمضاً ضعيفاً يعرف باسم حمض الكربونيك (H_2CO_3) ، حيث يتفاعل جزء منه مع بعض الرواسب مكوناً بيكربونات وكربونات الكالسيوم، كما يستخدم جزء كبير منه في عملية التمثيل الضوئي، التي تمثل أكبر عملية كيميائية أو تفاعل كيميائي في الكون من حيث المواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة منه. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الإسراف في استخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من المساحات الخضراء يساهم في ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو وقد يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بـ "الاحتباس الحراري". إن زيادة ثاني أكسيد الكربون في الهواء تؤدي إلى صعوبة في التنفس والشعور بالاحتقان مع تهيج للأغشية المخاطية والتهاب القصبات الهوائية وتهيج الحلق.

3-1-2/ غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2:

يتكون ثاني أكسيد الكبريت من أكسدة المركبات أو المخلفات الكبريتية الموجودة في الوقود الأحفوري أثناء عمليات الاحتراق، وتنتج وسائل النقل والمواصلات خاصة التي تعمل بالديزل ومحطات توليد الطاقة والمصانع، كميات كبيرة من هذا الغاز.

غاز ثاني أكسيد الكبريت عديم اللون نفاذ وكريه الرائحة، أثاره ضارة إذا زاد تركيزه في الهواء عن 3 جزء في المليون، ويتحول ثاني أكسيد الكبريت في الهواء إلى حمض الكبريتيك **(H_2SO_4)** نتيجة لتأكسده إلى ثالث أكسيد الكبريت **(SO_3)** وتفاعله مع بخار الماء في الهواء.

إن التعرض الشديد لغاز ثاني أكسيد الكبريت يعتبر ضاراً بالجهاز التنفسي للإنسان، وقد يحدث آلاما في الصدر والتهابا في القصبات الهوائية وضيق التنفس، ويؤثر على حاسة التذوق والشم ويؤدي إلى التصلب الرئوي، ويسبب تهيج العيون وكذلك الجلد، كما أنه يساهم مع ملوثات أخرى مثل أكسيد النيتروجين في إحداث مشاكل بيئية منها الأمطار الحمضية.

2-1-4/ **أكسيد النيتروجين NO، NO_2:**

يكوِّن ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 في الجو مع أول أكسيد النيتروجين NO ما يعرف بأكسيد النيتروجين، ينتج هذا الغاز عن عمليات احتراق الوقود في الهواء عند درجات حرارة مرتفعة، ومن احتراق المواد العضوية ومن عوادم السيارات والشاحنات وبعض المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة التي تعمل على درجات حرارة مرتفعة. ويكون مع بخار الماء في الجو حمضاً قوياً هو حمض النتريك الذي يساهم أيضا في حدوث الأمطار الحمضية. ومن أضرار غاز ثاني أكسيد النيتروجين تهيج الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية، ويسبب أضرارا في الرئة وتهيج الأغشية المخاطية للعين.

2-1-5/ **الأوزون**:

غاز الأوزون موجود في طبقة الترابوسفير Troposphere وهي طبقة فوق الأرض على بعد حوالي 15 كيلومتراً من سطح الأرض وتتفاوت حسب الموقع الجغرافي الذي يتم فيه الرصد وكذلك حالة الطقس، ولهذا الغاز دور أساسي في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية والتقليل من مخاطرها. وتوجد تركيزات من الأوزون في بعض المناطق الصناعية وذات حركة المرور الكثيفة، نتيجة تفاعل أول أكسيد النيتروجين مع أكسجين الهواء مما ينتج عنه العديد من أمراض الجهاز التنفسي وتلف المواد بسبب أكسدتها بالأوزون.

2-1-6/ **مركبات الرصاص:**

يضاف رباعي إيثيل الرصاص لوقود السيارات (البنزين المحتوي على الرصاص) لمنع تآكل قواعد الصمامات بالسيارات القديمة، وينبعث الرصاص من السيارات إلى الهواء محدثا تلوثا به، وخاصة في المناطق المزدحمة. وينتج عن ذلك صداع وضعف عام، كما أن الرصاص يحل محل الكالسيوم في أنسجة العظام، ويؤدي كذلك إلى القلق النفسي والتخلف العقلي لدى الأطفال، كما أن تراكمه في الأجنة لدى الحوامل قد يؤدي إلى تشوه الجنين أو إلى الإجهاض، وقد تنبهت الكثير

من الدول لذلك وأصبحت تستعمل البنزين الخالي من الرصاص، لكن مع ذلك لا تزال مبيعات البنزين المخلوط بالرصاص تمثل 20% من مبيعات الوقود على مستوى العالم.

يجب التنويه بأن آثار تلوث الهواء لا يقتصر على الإنسان فقط بل يشمل كذلك الحيوانات والأنظمة البيئية والمناخ العالمي والعقارات (المباني والمواد). وتنبعث معظم هذه الملوثات من قبل معظم وسائل النقل.

2-2/ الانشغالات المتعلقة بالمناخ العالمي:

يساهم نشاط النقل في تغير المناخ العالمي من خلال الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها من الهيدروكربونات وأكسيد النيتروز (N_2O) وبخار الماء الذي تنتجه الطائرات. هذه الغازات تمتص الأشعة في طبقة الستراتوسفير. على الرغم من اجتيازها لأشعة الشمس، فإنها تعكس موجة الإشعاعات الطويلة المنبعثة من الأرض بشكل طبيعي وترسلها إلى الفضاء، هذه الظاهرة يمكن أن ترفع في درجة حرارة الغلاف الجوي، فقد أعلنت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (GIEC) بأن تضاعف تركيز CO_2 قد يسبب الارتفاع في مستوى سطح البحر بين 3.5 إلى 5.5 سم في العقد(عشر سنوات) نظرا لارتفاع منسوب المياه بسبب الاحترار "réchauffement" وذوبان القمم الجليدية والأنهار الجليدية، كما حذرت وكالة البيئة الأوروبية من التغير السريع الناتج من الاحتباس الحراري حيث إن ارتفاع الحرارة سيقضي على ثلاثة أرباع الثلوج المتراكمة على قمم جبال الألب بحلول عام 2050 وذلك يتسبب بفيضانات مدمرة في أوروبا وعدَّت هذا تحذيرا يجب التنبه إليه،[12] ويعتبر النقل البري وحده مسؤولاً عن حوالي 25% من الغازات المنبعثة عن النشاط البشري التي تسرع من وتيرة تغير المناخ. وبالنسبة لقطاع النقل ككل، أشار استعراض ستيرن 2006 إلى أن هذا القطاع يسهم بنحو 14% من غازات الاحتباس الحراري على مستوى العالم ليحتل بذلك المركز الثاني بعد توليد الكهرباء[13].

3-2/ تلوث المياه:

تلوث المياه هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، يؤثر سلباً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة، ويؤثر تلوث الماء تأثيراً كبيراً في حياة الفرد والأسرة

والمجتمع، فالمياه مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية، فالماء قد يكون سبباً رئيسيا في إنهاء الحياة على الأرض إذا كان ملوثاً.

سيرورة العمل العادية لنشاط النقل لا تساهم في تلوث المياه مثل ما تساهم به في تلوث الهواء، لكن نشاط النقل يؤثر أحيانا بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على جودة المياه، فالأنشطة المتعلقة بالنقل البحري خاصة تؤثر مباشرة على البيئة من خلال العمليات الاعتيادية المتعلقة بالتنظيف التي تتم بالموانئ والطرق الملاحية الداخلية والتي تمزج المواد السامة بالمياه، وتؤدي في الغالب إلى طرح إفرازات التنظيف بعرض البحر، (فضلا عن وجود رواسب سامة ناتجة عن مصادر أخرى غير النقل)، هذه المشاكل تزداد مع تزايد أهمية النقل البحري. بالنسبة للنقل البري يؤثر بطريقة غير مباشرة على جودة المياه، فحوادث المرور والغازات المنبعثة من السيارات هي مصادر لانسكاب البنزين والمواد الكيمائية الخطرة التي تتسرب من الطرق وتتجه نحوالمياه السطحية وحتى الجوفية. شبكات الطرق البرية نفسها بالإضافة إلى محطات التوقف، منافذ الخروج والمحطات الأخرى المغلقة تؤدي إلى تزايد المساحات المسدودة (غير المنفذة للمياه)، خاصة بالمناطق الحضرية، هذه المساحات تعيق تسرب المياه إلى السدود، كما أن امتداد هذه المساحات يؤدي حتما لمخاطر الفيضانات وإلى تزايد المواد الملوثة المتجهة إلى المياه السطحية[14].

4-2/ التلوث الضوضائي:

الضوضاء هي خليط متنافر من الأصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها، وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي، أو تلك الموجات التي ليس لها طابع انتظامي موحد. يرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً بالأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية. وتقاس عادةً بمقاييس مستوى الصوت، والديسيبل هي الوحدة المعروفة عالمياً لقياس الصوت وشدة الضوضاء[15].

وتعد حركة المرور هي المصدر الرئيس للضجيج، ولاسيما في المناطق الحضرية. وما يميزه كونه مثيرا للاشمئزاز، فالضوضاء تتسبب في مشاكل صحية للإنسان مثل التوتر، واضطرابات النوم، وأمراض القلب والشرايين وفقدان السمع، وتشير الدراسات إلى أن الأفراد يتأثرون على نحو مباشر من الضوضاء أكثر من أي شكل آخر من أشكال التلوث[16].

2-5/ الحوادث:

إن الحديث عن حوادث المرور على أنها مضرة بالبيئة يطرح التساؤل عن مفهوم البيئة، فبعض الحوادث متعلقة بشكل مباشر بكل ما يعرف عن الأوساط الطبيعية، فتسرب النفط من السفن وخطوط الأنابيب على وجه الخصوص ينتج عنه آثار على النظام الإيكولوجي وعلى الطبيعة، أما بالنسبة للحوادث الأخرى الخاصة بنقل الركاب، فحوادث المرور وسقوط الطائرات لها نتائج وخيمة على صحة الإنسان، لكنها قد لا تتوافق مع المفهوم الضيق للبيئة، لكن مع إمكانية النظر إلى أي حادث على أنه مسألة تؤثر على نوعية الحياة، وبالتالي يمكن النظر إليها كعنصر من عناصر البيئة بمفهومها الواسع، وتوجد هناك حوادث يمكن تصنيفها في فئة وسيطة، على سبيل المثال الحوادث المتعلقة بالشاحنات ذات الوزن الثقيل، انحراف القطار عن السكة، انكسار خطوط الأنابيب الذي يؤدي إلى تسرب المواد السامة أوسريعة الالتهاب، فالمخاطر في هذه الحالات تؤثر على كل من البيئة بمعناها الضيق وكذلك على صحة الإنسان، وفي هذه الحالة يكون الفصل بين هذين البعدين أمرا غير واضح[17].

2-6/ استخدام الأرض وتجزئة المناطق السكنية:

وسائل النقل البري تتسبب في تجزئة المناطق السكنية، اضطراب الأوساط الطبيعية وتقسيمها إلى مساحات صغيرة، هذه التجزئة تتضمن أربعة عناصر، **أولا**: شبكات النقل تؤدي إلى الهدم المباشر للأوساط الطبيعية من خلال تعويضها بالطرق، السكك الحديدية وباقي البنى التحتية. **ثانيا**: حركة المرور تتسبب في اضطراب الأوساط السكانية المجاورة، بتلويثها مع المواد الكيماوية، الضوضاء وتأثيرات أخرى. **ثالثا**: طرق السير تنشئ حواجز بين المجالات الوظيفية لتجمع سكاني، وهناك العديد من النباتات والحيوانات لا تتجاوز هذه الحواجز بفعل أن الطرق تكون نتيجتها التقليص من تنوع النظام البيئي كالتقليل من المناظر الطبيعية الساحرة. **رابعا**: طرق السير المهيأة للنقل بإمكانها أن تكون مصدر للصدام المباشر بين الحيوانات (وحتى الإنسان) والمركبات أثناء التنقل[18].

المحور الثالث: تحليل لأحسن المبادرات التطوعية المدمجة لمعيار البيئة في خيارات نشاط النقل

هناك العديد من المبادرات المتلائمة مع المسعى التطوري لنشاط النقل والمشار إليها في تقارير التنمية المستدامة للمؤسسات، وتتعلق هذه المبادرات

بإحداث التغييرات المطلوبة في نشاط النقل والتي تخص الاستدامة البيئية التي تتطلب من كل مؤسسة عاملة في مجال النقل أن تكون صاحبة مبادرة وأكثر إبداعا في استنباط حلول بيئية من زاوية الكفاءة في استخدام الطاقة، وإعادة تنظيم هذا النشاط، والتي ستكون كذلك بمثابة استراتيجية تساهم في تعزيز التنافسية بين المؤسسات للوصول للنقل (الأخضر) والتي من شأنها أن تكون ذات تأثير إيجابي على البيئة والمؤسسة، ويمكن تقسيم هذه المبادرات الطوعية إلى قسمين:

- مبادرات تعمل على البحث عن تكنولوجيات جديدة ووقود بديل.
- مبادرات تعمل على التقليل من حجم استهلاك الوقود.

1 - مبادرات تعمل على البحث عن تكنولوجيات جديدة ووقود بديل:

هناك مبادرات طوعية كانت نتاجا لعملية البحث والتطوير التي قامت بها العديد من المؤسسات الناقلة، هذه المبادرات عملت مباشرة على التخلص من معظم الانبعاثات الملوثة للبيئة، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1-1/ التكنولوجيات الجديدة للمركبات:

هناك مجموعة من التكنولوجيات الحديثة للمركبات والتي يتوقع لها أن تدخل بقوة في الأسواق خلال الـ: 20 سنة المقبلة، وهناك دراسات قامت بتقييم التكنولوجيات الأكثر قبولا والأكثر قدرة على الاستخدام سنة 2020، وعن الانبعاثات التي يمكن أن تصدر منها، وفيما يلي أهم هذه التكنولوجيات:

1-1-1/ المركبات الكهربائية:

في عام 1990 وفي ولاية كاليفورنيا بالتحديد تم وضع معايير جديدة للسيطرة على معدلات التلوث البيئي لمركبات المستقبل، ولعل من أهم ما تضمنته المعايير الجديدة هو مصطلح (مركبات الانبعاث الصفري)، وقد اشترطت الولاية على كافة المصانع المنتجة للسيارات أن يكون ما نسبته 2% من مبيعاتها بحلول 1998 هي من المركبات ذات الانبعاث الصفري، على أن ترتفع هذه النسبة إلى 10% بحلول سنة 2003، ومما لا شك فيه أن السيارات الكهربائية هي السيارات الوحيدة التي يمكن أن تكون سيارات ذات انبعاث صفري، ولهذا فالمنتجون وجدوا أنفسهم أمام خيار وحيد وهو تطوير إنتاج السيارات الكهربائية[19].

وبناء على الخبرة المتراكمة والتكنولوجية المتطورة فإن شركة فورد قامت في السنوات الأخيرة بطرح 82 سيارة كهربائية تحت اسم (Ecoster) وأهم مواصفات أدائها هي أن مدى قيادتها يصل إلى 100 ميل، في حين وقت التعجيل

يتراوح من (0-50) ميل بالساعة يصل إلى 12 ثانية وأقصى سرعة تعمل بها هي 75 ميل. نظام خزن الطاقة المستخدم في سيارة إيكوستار هو بطاريات كبريتات الصوديوم والتي لها طاقة خزن أكبر من بطاريات أحماض الرصاص بمقدار 4 أضعاف، ولكن تقنية بطاريات كبريتات الصوديوم لم تصبح تجارية لحد الآن، مما يجعل تكلفة السيارة الكهربائية مرتفعة نسبيا، وفي الوقت الحالي تعتبر بطاريات أحماض الرصاص هي الوحيدة ذات الجانب التجاري ويمكن صناعتها بسهولة، وذات كثافة وقدرة جيدة لكن كثافة الطاقة لها غير كافية إلا لتشغيل مركبات صغيرة جد[20].

وقد بدأت بعض شركات السيارات العالمية في إنتاج مركبة كهربائية متطورة منذ عام 2005، وتعتني كثير من الحكومات في الولايات المتحدة الأمريكية واليابان وألمانيا بتشجيع شركاتها الوطنية للسيارات على تطوير بطاريات للسيارة الكهربائية بقصد خفض أسعارها؛ ففي الولايات المتحدة قامت كريسلر، فورد وجنرال موتورز بتأسيس الاتحاد الأمريكي لتطوير البطاريات (US-ABC) وهذا من أجل إنتاج بطاريات متلائمة مع المركبات الكهربائية، وتدعم الحكومات مصانع السيارات والمعاهد العلمية بمليارات الدولارات لتشجيعها على تكثيف الجهود في هذا السبيل[21].

1-1-2/ **المركبات الهجينة:**

تعبير هجين يعني مزيج، ويدل استعمال هذه الكلمة على تشارك عدد من عناصر معينة في تشكيل عملية واحدة، ويدل وصف هجين تقنياً على استخدام نظام تقني متطور يجمع تقنيتين مختلفتين لتحقيق الهدف وهو حركة السيارة. والمركبة أو السيارة الهجين هي عربة تعتمد على أنواع مختلفة من المحركات وتسير بأنواع مختلفة من الوقود وتعتبر صديقة للبيئة.

تعتمد السيارة الهجينة على نظام حركي مؤلف من نوعين مختلفين لتخزين الطاقة وتحويلها إلى حركة. على سبيل المثال، يتم استخدام محرك كهربائي إلى جانب محرك احتراق داخلي كطريقة لتحويل الطاقة إلى حركة، وهي تستخدم بطارية كهربائية بالإضافة إلى وقود معتاد كطريقتين لتخزين الطاقة ثم تحويلها إلى طاقة حركية، وأثناء تشغيل السيارة يكون من الممكن استخدام كلا المحركين بشكل متتابع متواز أو منفصل عن بعضهما. فيقوم المحرك الكهربائي بقطع المسافات الأولى على الطريق حيث تكون البطارية مشحونة بالكامل في أول القيادة. ولا ينتج

عن ذلك غازات ضارة بالبيئة . وقرب نفاذ الطاقة الكهربية يبدأ محرك الاحتراق الداخلي عمله المعهود لمواصلة الطريق.

وقامت مصانع السيارات وفي طليعتها مصانع السيارات اليابانية بصنع نحو 2 مليون سيارة هجينة ما بين 1999 حتى عام 2009. ولا تزال تلك التكنولوجيا بحاجة للتطوير. فأسعار السيارات من هذا النوع لا زالت عالية، وتتسم تلك السيارات بثقل الوزن واستهلاك جزء كبير من حمولة السيارة ببطارية كبيرة الحجم وثقيلة الوزن. ولا يزال المجال واسعا لتطوير هذا النوع الجديد من السيارات، ومع ذلك تجاوزت مبيعات شركة تويوتا من المركبات الهجينة المليون وحدة خلال العام 2012، منها أكثر من 300.000 سيارة هجينة بيعت بالولايات المتحدة الأمريكية، واقترب رقم أعمالها من خلال بيع هذه السيارة خلال نفس السنة إلى 5 ملايين دولار[22].

3-1-1/ المركبات الكهربائية بخلايا الوقود:

هي خلايا وقود الهيدروجين وهي التي تنتج الكهرباء من خلال تفاعل كهربائي كيميائي باستخدام الهيدروجين والأوكسجين. فهذه الخلية الكهروكيميائية تستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق تزويد الخلية بغازي الأكسجين والهيدروجين باستمرار. حيث تتكون خلايا الوقود من رقائق مسطحة معدنية تتحد على سطحها جزيئات الهيدروجين والأكسجين بنسبة 1:2 لتكوين الماء H_2O وتنتج كل شريحة منها 1 فولت من الكهرباء. وهذا يعني أنه كلما زاد عدد الشرائح المستخدمة كلما زاد الجهد الكهربائي للخلايا. وهناك استخدامات عديدة لخلايا الوقود، من بينها الاستخدام في تشغيل المركبات كالحافلات والسيارات والطائرات والقطارات، وتشارك الآن العديد من شركات صناعة السيارات في تطوير خلايا الوقود لتطبيقها على السيارات والتي تعرف كذلك بالسيارات الهيدروجينية.

ويكمن الفرق بين تقنية خلايا الوقود الهيدروجينية وبطارية السيارة، في كون البطارية الرصاصية تخزن الطاقة بواسطة العامل المؤكسد بداخلها مما يستوجب إعادة شحنها من حين لآخر، أما خلايا الوقود تعمل على اتحاد عنصري الهيدروجين والأكسجين لإنتاج الكهرباء، وهي تعمل بصفة مستمرة بواسطة مخزون من غاز الهيدروجين موضوع تحت ضغط عالي لتقليل حجمه وتأخذ الأكسجين من الجو. تشحن السيارة التي تعمل بخلايا الوقود بنحو4 كيلوغرام من الهيدروجين تكفي لسير السيارة الصغيرة مسافة نحو350 كم.[23]

ومن بين شركات صناعة السيارات المنافسة، تملك شركات جنرال موتورز، وديملر، وهيونداي، برامج خلايا هيدروجينية نشطة. وتتابع تويوتا إنتاج سيارات وقود الهيدروجين إلى جانب تكنولوجيات أخرى. فبينما تقود صناعة السيارات الهجينة، تتحرك أيضا، في مجال الجدوى التجارية لإنتاج سيارة تعمل بالكهرباء وحدها. وقد عرضت في جنيف سيارة FCV-R التي تعمل بخلايا الهيدروجين، وأعدت تويوتا خططا بحيث يكون لديها في عام 2020 "إنتاج كامل" لمثل هذا النوع من السيارات العاملة بالهيدروجين. التي تنتجها في مصانع سياراتها الحالية، شأنها في ذلك شأن السيارات الأخرى. وقال رئيس أبحاث تويوتا تاكيشي يوشيامادا أن الشركة طلبت من شركة هينو المتفرعة عنها، تطوير حافلات تعمل بخلايا الهيدروجين، فيما يطور قسم تويوتا الهندسي شاحنات تعمل بالهيدروجين. وتقوم شركة Aisin Seiki التابعة لها، والتي تصنع قطع الغيار، بتطوير الخلايا الهيدروجينية، ويعتقد مسيرو الشركة أن خلية الوقود لديها إمكانية أن تحل محل السيارات التي لديها الآن، وأن الأسواق الرئيسية للمركبات العاملة بخلايا الوقود ستكون اليابان والولايات المتحدة وأوروبا، فحسب رئيس الأبحاث بالشركة بحلول عام 2020 أو نحو ذلك، حين يكون هناك اختراق حقيقي في السوق، تستعد الشركة لأن تكون قادرة على بيع عشرات الآلاف منها سنوياً[24].

2-1/ **تكنولوجيات الوقود البديل:**

هذا القسم يلخص المميزات الرئيسية للوقود البديل (الأخضر) المطبق على مختلف المركبات، وسنركز على الوقود الذي قد يكون له انتشار كبير في العشر سنوات المقبلة وهويشمل الغاز الطبيعي، الميثانول، الإيثانول، الديزيل الحيوي وأكسيد الديميثيل.

1-2-1/ **الغاز الطبيعي:**

نظام الغاز الطبيعي المضغوط GNC هو عبارة عن غاز طبيعي مضغوط. وهو غاز يستخدم في المنازل وفي الصناعة ويتم الحصول عليه من شبكات الغاز الطبيعي بضغط 2 بار على الأقل أو 20 بار على الأكثر. ويمكن ضغطه إلى 200 بار بواسطة ضاغط الـ CNG وملئه في المركبات. الـغاز الطبيعي كوقود قابل للاشتعال في 650 درجة مئوية يعتبر غازا خاليا من خطر الانفجار. وهو وقود بديل صديق للبيئة لأن نسبة ثاني أكسيد الكربون CO2 فيه هي 0%. فهو الوقود الوحيد الذي يوفر معيار الاتحاد الأوروبي في انبعاث العوادم EURO 5 من دون الحاجة إلى خضوعه إلى أي عمليات تصفية، ويعتبر اقتصاديا أكثر بنسبة 60-70%

بالمقارنة مع السيارات التي تعمل بالبنزين، لهذا السبب فإن استعمال الغاز الطبيعي في جميع القطاعات في المستقبل القريب سيوفر الكثير في قطاعات النقل والصناعة.

يتم استعمال الغاز الطبيعي المضغوط بتركيب معدات خاصة أثناء تصنيع المركبات أوفي مرحلة استخدامها. يتم تسجيل التعديلات التي يتم إجراؤها على المركبة بما يتناسب مع المعايير وحسب لوائح تركيب وتعديل المركبات. ويمكن في أي وقت اختيار نوعية الوقود في المركبات التي تعمل بوقود مزدوج. مشاكل تشغيل المحرك التي تظهر في الطقس البارد في المركبات التي تعمل بالبنزين وبالديزل لا تظهر مع الـغاز الطبيعي، تستخدم مستلزمات تحويل الغاز الطبيعي المضغوط بأمان في العديد من دول العالم مثل الأرجنتين وايطاليا والولايات المتحدة وفرنسا وروسيا وانكلترا والهند وباكستان والصين ونيوزيلندا[25].

أهم مميزات هذا الوقود الصديق للبيئة تتمثل فيما يلي[26]:

- مقاوم لدرجات الضغط العالية لأن الجسم الخارجي ملفوف بألياف الكربون.
- غير ملوث؛ أي صديق للبيئة.
- أخف بنسبة 70% بالمقارنة مع الأنواع الأخرى.
- يوفر فوائد في النقل ومن ناحية المركبات الناقلة بسبب خفة وزنه.
- لا توجد ظاهرة تعب الخزانات المعدنية.
- عمر الاستخدام هو20 سنة.
- يمكن تطبيقه على جميع أنواع المركبات من الحافلات والشاحنات والسيارات والجرارات والرافعات والقوارب والسفن والقاطرات وغيرها.
- يمكن إنتاج تصاميم خاصة حسب الحاجة.

وفي هذا الصدد قامت الشركة مونوبري Monoprix وهي مؤسسة تجارية فرنسية باستعمال شاحنات وسيارات تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط منذ سنة 2003، واستخدمت هذه الوسيلة من أجل تزويد محلاتها التجارية الموجودة خاصة بباريس، حيث أصبحت توزع للـ 65 محل باريسي منذ ذلك الحين من خلال أسطول صغير يتكون من 12 مركبة تحمل شعارات الشركة وتعمل بالغاز المضغوط، هذه المركبات إضافة إلى أنها كلفت الشركة تكاليف استثمار مرتفعة، طرحت العديد من المشاكل التقنية خاصة تلك المتعلقة بمحدودية سرعتها التي لا تتجاوز الـــ 240 كم/سا، لكن في المقابل توفر ظروف سياقة مريحة.

وفي سنة 2005 قامت الشركة الألمانية إيكسبريس جيرماني Express Germany المختصة في توزيع البريد والطرود باقتناء 170 مركبة تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط بغرض توزيع بريدها وطرودها، وقامت بتدوير الـ 50 مركبة الأولى بـ 6 مدن ألمانية، هذه المركبات تتمثل في شاحنات من نوع إفيكو IVECO وهي مطابقة للمعيار الأوربي الخاص بالمركبات الصديقة للبيئة EEF (Environnemental Enhanced Friendly Vehicle) والذي يعد من أهم المعايير المتعلقة بالنقل بأوربا حاليا[27].

2-2-1/ الميثانول:

ينتج الميثانول Méthanol من الغاز الطبيعي، والنفط الخام، والكتلة الحيوية والنفايات، وبالنظر إلى الأسعار الحالية يمكن القول أن الغاز الطبيعي هو المادة الأولية الأقل تكلفة لإنتاج الميثانول، الذي يعرف كذلك باسم كحول الخشب، الميثانول له أوكتان من 106، مقارنة مع الجازولين من 85 إلى 92، ويمكن استخدام الميثانول كوقود بديل في مركبات الوقود المرن التي تعمل على M85 (مزيج من الميثانول والبنزين 85٪ 15٪)، يستخدم الميثانول على أساس محدود لتغذية محركات الاحتراق الداخلي، ويرجع ذلك أساسا إلى حقيقة أن الميثانول أقل من البنزين قابلية للاشتعال، وهو يؤدي إلى اللجوء للمزيج المذكور.

وبين عامي 1966 و1972، أجريت سلسلة من التجارب التي قام بها معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. وأجري الاختبار على 9 سيارات القديمة مع تقييمات بمزج الميثانول بين 5 حتى 30٪ كانت أهم النتائج تتمثل في أولا الاقتصاد في استهلاك الوقود بنسبة 5 إلى 13٪، ثانيا انبعاثات أول أكسيد الكربون بنسبة 14 إلى 72٪، ثالثا درجات الحرارة العادم بنسبة 1 إلى 9٪، رابعا زيادة تسارع يصل إلى 7٪ ولوحظ في عملية القضاء على طرق "dieseling"، وحتى عند أدنى مزيج الميثانول 5٪ الذي تم استخدامه في الاختبار[28].

فوائد استخدام الميثانول تتمثل في كونه يقلل من الانبعاثات التي لديها تأثير كبير في تحسين الأداء البيئي، والميثانول الممزوج مع البنزين يزيد من أداء السيارات بشكل كبير، كما أن لديه قابلية للاشتعال بخطورة أقل من البنزين العادي. فائدة أخرى من الميثانول هو أنه يعتبر من مصادر الطاقة المتجددة، آخر فائدة كبيرة ممكنة من الميثانول هوأنه يمكن استخدامه كحلقة وصل لخلايا وقود الهيدروجين.

1-2-3/ الإيثانول:

الإيثانول l'éthanol هو وقود سائل من الكحول ينتج من تخمير السكر أو تحويل النشا إلى سكر. في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، وقود الإيثانول يصنّع من الحبوب مثل الذرة، القمح، والشعير، الإيثانول يشبه الميثانول من حيث الاحتراق وخصائصه الفيزيائية لكنه يعتبر أكثر تكلفة من إنتاج الميثانول ويتطلب كنيات أكبر من المواد الأولية وكثير الطاقة الإنتاجية.

الإيثانول يستخدم كوقود خليط أو كوقود أساسي. وهناك نوعان من وقود الإيثانول المعروف، الأول هو خليط منخفض من الإيثانول والبنزين، يكون فيه نسبة الإيثانول حتى 10%. ويمكن استخدامه في السيارات الموجودة بالأسواق، وهو يمثل وقود الإيثانول الموجود بكندا، أما الثاني خليط عالي من الإيثانول والبنزين، وتكون نسبة الإيثانول به 60-85%، ويمكن استخدامه في نوع من السيارات يطلق عليها مركبات متعددة الوقود[29].

ما يميز الإيثانول أنه لا يتطلب تغييرات تقنية كبيرة في أي سيارة، ولا يؤثر الوقود الممزوج بالمحرك أو أي من مكوناته حتى السيارات المصنّعه في 1970 يمكنها استخدام الوقود الممزوج بمقدار 10% إيثانول، كما أن جميع مصنّعي السيارات موافقون على استخدام على الأقل 10% مزيج منخفض من الإيثانول في سياراتهم. وبعض المصنعين يقومون بتصنيع السيارات المتعددة الوقود التي يمكنها استخدام خليط من الإيثانول حتى 85%. ولا يضر استخدام هذا الخليط في ضمان السيارة، يساعد الإيثانول على بقاء المحركات نظيفة؛ حيث إن الإيثانول يمكنه من تذويب وتحليل الملوثات والرواسب بنظام الوقود,منذ سنة 1985، إضافات التنظيف للوقود تضاف إلى وقود مزيج الإيثانول والوقود الخالي من الإيثانول على حد سواء. حيث إن ذلك يمنع تكون الرواسب بالحاقن، قد لا تحتاج الوقود الممزوج لتغيير مصفاة الوقود بمعدل أعلى[30].

1-2-4/ الوقود الحيوي:

الوقود الحيوي "biodiesel" هو وقود نظيف يعتمد إنتاجه في الأساس على تحويل الكتلة الحيوية سواء كانت ممثلة في صورة حبوب ومحاصيل زراعية مثل الذرة وقصب السكر أوفي صورة زيوت مثل زيت فول الصويا وزيت النخيل وشحوم حيوانية، إلى إيثانول كحولي أو ديزل عضوي مما يعني إمكانية استخدامها في الإنارة وتسيير المركبات وإدارة المولدات، وهذا حادث فعلا وعلى نطاق واسع

في دول كثيرة أبرزها أميركا والبرازيل وألمانيا والسويد وكندا والصين والهند، إن زيادة الطلب على الوقود الحيوي هو بسبب مجموعة من الاحتياجات المتزايدة على الطاقة مثل ارتفاع تكاليف النفط، الرغبة في مصادر طاقة نظيفة والرغبة في زيادة الدخول الزراعية في البلدان المتقدمة.

من مزايا الوقود الحيوي رخص تكلفته وإمكانية إنتاجه في أي وقت وفي أي بقعة من الأرض، بسبب توافر مواده الأولية وعدم تقيدها بأي عوامل جغرافية أو طبيعية، وهي ميزة كبرى تفتقدها مصادر الطاقة الأخرى المتجددة. غير أن ميزة الوقود الحيوي الكبرى التي يؤمل تطويرها والتوسع فيها؛ أنه يمكن إنتاجه أيضا من المخلفات والفضلات الحيوانية والنباتية سواء كانت بقايا الحيوانات وروثها أوكانت من قش الأرز ونشارة الخشب ، كما يمكن إنتاجه من الطحالب المائية ومن نباتات أخرى سريعة النمو وغير ذات قيمة غذائية مثل الجاتروفا والهوهوبا، كما أن نظافة هذا المصدر وعدم إضراره بالبيئة أو المناخ وبالتالي تعاظم الآمال المعقودة عليه في تخليص العالم من جزء كبير من مشاكله البيئية الحالية.

إن أحدث نمو في إنتاج الوقود الحيوي هو ذلك الذي شهدته بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي OCDE، وأساسا الولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الاتحاد الأوربي، والاستثناء هو البرازيل، التي كانت رائدة في إقامة قطاع وطني للوقود الحيوي قادرًا على المنافسة اقتصاديًا، ويعتمد إلى حد كبير على قصب السكر.

وبحسب ما جاء في تقرير حديث لمنظمة الفاو، يمكن للوقود الحيوي أن يساهم في دعم خطط التنمية المستدامة في الدول النامية ، وفي خفض معدلات الفقر والجوع وتوفير مصادر الطاقة لاسيما طاقة الكهرباء لمليار نسمة على مستوى العالم حاليًا لما له من أثر إيجابي في المجالات التالية: تراجع أسعار الطاقة، بيئة أفضل، ثاني أكسيد كربون اقل، توزيع عادل لموارد الطاقة، أعمال زراعية مربحة للمحاصيل المنتجة للطاقة، تكلفة إنتاج أقل وخاصة انخفاض في انبعاثات الاحتباس الحراري[31].

5-2-1/ أكسيد الديميثيل:

أكسيد الديميثيل oxyde de diméthyle (DME) ظهر مؤخرا كوقود بديل لمحركات الديزل، هذا الوقود يمكن إنتاجه من مجموعة من المواد الأولية ومن مجموعة من المواد الخام الأحفورية مثل الفحم والغاز الطبيعي والمواد الخام المتجددة والنفايات، ومن الناحية المادية هذا الوقود مشابه لغاز البترول السائل ذو

ضغط البخار ودرجة حرارة منخفضة نسبيا، له علامة أوكتان مرتفعة نسبيا(55-60)، وبقدرة حرارية أقل من وقود الديزل، لكن الخاصية الأكثر أهمية التي يتميز بها متعلقة بسير عمل هذا الوقود الذي يختص بانخفاض حرارة الاحتراق الذاتي القريبة من تلك الخاصة بوقود الديزل العادي، وقد أظهرت الدراسات الأولية أن استخدام هذا الوقود كبديل يتطلب تعديلات طفيفة على المحرك، كما أن هذا الوقود لا يحتوي إلا على كمية قليلة أو معدومة من الكربون، ولا تصدر منه إلا انبعاثات قليلة أو معدومة من الهيدروكربون العطري المتعدد الحلقات أو البنزين أثناء الاحتراق، وقد لوحظ عليه كذلك أن انبعاثات الألديهيد aldéhyde منخفضة مقارنة مع محرك الديزل العادي[32].

2- **مبادرات تعمل على التقليل من حجم استهلاك الوقود:**

هناك مبادرات أخرى لا تندرج ضمن الجهود المبذولة ضمن التي تعمل على البحث عن استخدام طاقات وتكنولوجيات بديلة عما كان مستخدما في السابق، لكنها تبقى ضمن الجهود المؤسساتية التي تعمل على حماية البيئة من الآثار السلبية لنشاط النقل، ونستطيع أن نقول بأن هذه المبادرات تعمل أكثر على التأقلم مع المشكل وليس حل المشكل في حد ذاته، ونذكر من بين هذه المبادرات ما يلي:

2-1/ **المركبات الجديدة:**

في هذا السياق جدير بنا أن نشير إلى المعايير الأوربية للانبعاثات والتي يرمز لها بـ: EURO التي حددت الحدود القصوى للانبعاثات الملوثة للمركبات وهي متعلقة بمعايير تطبق على السيارات الجديدة، والتي يتمثل الهدف منها في التقليل من التلوث الهوائي للنقل البري للسلع.

معايير EURO، وعددها 7، أوضحت حسب رزنامة محددة حدود الانبعاثات المسموح بها لكل صنف جديد من المركبات، وكان المعيار الأول EURO0 الذي صدر سنة 1991 كان متعلقا بالعربات ذات الوزن الثقيل، أما المعايير الأخرى فهي متعلقة بكل أصناف المركبات سواء كانت من الوزن الثقيل أو الخفيف[33]، وفيما يلي التواريخ التي كان فيها كل معيار ساري المفعول:

EURO0: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 1991
EURO1: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 1993
EURO2: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 1997
EURO3: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 2001
EURO4: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 2006

EURO5: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 2011
EURO6: وهو متعلق بالمركبات التي دخلت الخدمة بعد سنة 2015

هذه المعايير وإن كانت تبدو إلزامية لكنها ساهمت بشكل كبير في دفع المؤسسات إلى إنتاج مركبات تحترم هذه المعايير حسب الرزنامة المحددة واستباقها أحيانا وهذا من أجل تحسين الأداء البيئي من جهة، وتحسين صورة المؤسسة من جهة أخرى. فهذا التحديد الذي غالبا ما يقدم على أنه الأقل خطورة ومكلفا نوعا ما، لكنه يكون في صالح حماية البيئة من أساطيل المركبات التي تمتلكها المؤسسات، ففي سنة 2006 قامت إحدى المؤسسات واسمها LR Services بتعويض مركبات متوافقة مع المعيار3 بمركبات تتوافق مباشرة مع المعيار5 الذي لم يحن موعده بعد آنذاك، ومركبات صغيرة تتوافق مع المعيار الرابع، وحققت هذه المؤسسة أهدافها المتعلقة بالتخفيض في الانبعاثات بنسبة 80% نهاية 2007، أما بالنسبة لقسم النقل التابع للبريد المركزي فقد عوض هو الآخر بشكل منتظم أسطوله عند نهاية عقد المعيار 3 بمركبات تحترم المعيار 4، 21% منها كانت في إطار الخدمة ابتداء من نهاية 2006، ومع نهاية 2006 كان أسطول شركة اسمها captive de casino متطابقا مع المعيار4 وكان محترما منذ بداية سنة 2006 بالنسبة للمركبات الجديدة، منها 13 مطابقة لشروط المعيار 5.[34]

كل ما سبق يبرز أهمية تلك المعايير في دفع المؤسسات إلى اتخاذ مبادرات طوعية للتعديل في مواصفات أسطول المركبات الناقلة للحفاظ على البيئة.

2-2/ **السياقة البيئية:**

هنالك العديد من المؤسسات مطالبة بإعادة النظر في سياسة تكوين سائقيها لما يسمى بالسياقة البيئية "éco-conduite".

في هذا السياق أجريت اختبارات بقسم النقل التابع للبريد المركزي الفرنسي وخاصة بمدينة ليون سنة 2005، مع 35 ساعي بريد، هذا التدريب مكن خلال 6 أشهر من التخفيض في استهلاك الوقود بـ 7% ومن عدد الحوادث بـ 50%، وبمعدل 400 شخص في الأسبوع قام قسم النقل بتكوين 60.000 حتى نهاية سنة 2009، وفي هذا الإطار قام القسم بتعيين عشرة مكونين معظمهم تكونوا في مدارس السياقة وتابعوا كذلك تكوينا آخر على المقاس لدى إحدى الشركات السويسرية المختصة، وفيما يخص الاستثمارات قام القسم بصرف مبلغ 500.000 أورو كرواتب، تكوين السائقين، التجهيز بمركبات جديدة واستبدال بعض سعاة البريد، وكل هذا من أجل التحسين في أدائه البيئي.

وقام نحو 1.200 سائق من وحدة النقل التابعة لفرع Geodis BM التابعة لشركة رونو Renault بمتابعة برنامج متقدم لتكوين متقدم من أجل سياقة رشيدة وآمنة، وقامت الشركة بتجهيز مركباتها بأداة برمجية متعلقة بأهم المعايير السلوكية للسائقين والتي تقوم بتحليل يمكن من التحسين في قيادتهم للمركبات وكذلك الاقتصاد في استخدام الطاقة.

وقامت شركة إكسبريس الألمانية بتكوين سائقيها على تقنيات السياقة الاقتصادية منذ مارس 2003، وكان الأوائل الذين تلقوا هذا التكوين هم السائقون الموزعون للطرود بألمانيا[35].

3-2/ **حلول تكنولوجية إضافية:**

التكنولوجيات الإضافية تقدم على أنها قادرة على التقليل من استهلاك الوقود و/أو التلوث، كإضافة مصفاة الجزيئات المتطايرة particule المشتراة من مختلف الشركات الناقلة، وعمليات ضبط المحرك، كالاختبارات التي قامت بها شركة كازينو Casino بالتعاون مع الوكالة البيئية للتحكم في الطاقة ADEM، والتي بينت إمكانية الاقتصاد في الطاقة بقيمة تصل إلى 6 لتر في كل 100 كم/سا.

في بداية 2007 قام مدير إحدى شركات النقل الباريسية التي تتكون من 300 عامل بلقط bridage محركات جزء من مركبات الشركة حتى لا تتجاوز سرعتها 80 كم/سا، وبالرغم من أن السائقين اشتكوا من عدم تمكنهم في بعض الأحيان من عدم القدرة على تجاوز مركبات أخرى، لكن يبقى هذا القرار جد مهم سواء بالنسبة لحماية البيئة أو بالنسبة للمصلحة الاقتصادية، فتحديد مسافة المحركات مكن المؤسسة من توفير مبلغ 250.000 أورو في الثلاثي فقط.

وقامت وحدة Geodis بلقط جراراتها وتحديد سرعتها إلى 80 كم/سا، وقام مجموعة من الباحثين بشركة Norbert Dentressangle من تحديد لقط أمثل مكيف مع كل سائق (من 83 إلى 88 كم/سا)، وقامت مجموعة STVA المختصة في النقل والإمداد بدراسة إمكانية لقط سرعة الشاحنات إلى 90 كم/سا.

وعلاوة على ذلك قامت الشركة Norbert Dentressangle بالتعاون مع الشركات المصنعة للإطارات ذات المقاومة الضعيفة للأرض والضواغط الكهربائية من أجل التقليل من استهلاك الوقود والإنبعاثات، وكانت نتيجة هذه الاختبارات انخفاض معتبر في الوقود المستهلك[36].

خلاصة:

هذه الورقة البحثية ركزت فقط على الدور الطوعي للمؤسسات في حماية البيئة، أي خارج الدور الإلزامي وكذلك خارج دور الدولة كذلك، وكان الهدف من التركيز على هذا الجانب فقط هو تبيان الدور الإيجابي الذي يمكن أن تلعبه المؤسسة بشكل تطوعي في حماية البيئة من الأضرار التي تخلفها أنشطتها، هذا الدور الايجابي يكون دافعه في كونه يكون في صالح المؤسسة ليس فقط في تحسين صورتها أمام كل أصحاب المصلحة، لكن للتحسين في تنافسيتها كذلك، وهذا ما يجعل المؤسسة تتخذ من حماية البيئة كاستراتيجية لها، ولتوضيح هذا التصور اتخذنا من نشاط النقل الذي تمارسه كل المؤسسات مهما كان اختصاصها، هذا النشاط وعلى أهميته يعد أكثر الأنشطة الهادمة للبيئة، خاصة عندما كان يمارس بصورة تقليدية، حيث بعد إبراز مختلف قنوات نقل السلع وتوضيح مختلف الإنبعاثات التي يصدرها، وتوضيح مختلف المبادرات التطوعية التي قدمتها كبرى المؤسسات في العالم، والتي وإن كانت لا تستجيب لكل الآمال، تؤكد بأن البعد الاقتصادي بإمكانه أن يتوافق مع البعد البيئي في معظم الجوانب ولذلك فالقوانين والتشريعات قد لا يكون لها نفس التأثير الذي يتيحه الهدف الاقتصادي لكل مؤسسة في توفير حماية أكثر للبيئة العالمية.

والسؤال الذي يطرح نفسه أين هي مؤسساتنا أمام كل هذا التطور؟ وحسب اعتقادنا فإن مؤسساتنا لا تزال بعيدة كثيرا عن مثل هذه المساعي، فولاية باتنة مثلا تحتل المرتبة الأولى في الجزائر من ناحية المصابين بالسرطان ويعود السبب بالدرجة الأولى إلى الانبعاثات المختلفة من نشاط المنطقة الصناعية المتواجدة بقلب المدينة، وقد يعود السبب إلى قلة المنافسة وانعدام الوعي البيئي عند المسيرين. وقبل ختم هذه الورقة البحثية نقدم هذه التوصيات التي نراها مهمة لحماية البيئة الجزائرية:

- تفعيل العمل المشترك بين المخابر الجامعية التي ترتكز أعمالها على حماية البيئة مع المؤسسات واعتبارها شريكا اجتماعيا، من أجل طرح المشاكل البيئية التي يسببها نشاط نقل السلع بالجزائر.
- الاستفادة من تجارب المؤسسات العالمية الكبرى فيما يخص البدائل التي قدمتها خاصة فيما يخص استخدام الغاز الطبيعي المضغوط الذي لا يتطلب تغييرات تقنية كبيرة في المركبات وهو متوفر في بلادنا.

الهوامش:

[1]- ياسر شاهين، البعد البيئي للقطاع الخاص الفلسطيني، في مؤتمر: المؤتمر الدولي الثاني حول البيئة الفلسطينية، فلسطين، 2009، ص 1.

[2]- لعيبي هاتو خلف، محاسبة التلوث البيئي، الأكاديمية العربية في الدنمارك، في: www.ao-academy.org، **(**15-11-2011**).**

[3]- منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي (الجزائر:دار الخلدونية،2011)، ص 176.

[4]- المرجع نفسه، ص 83.

[5]- فاتح مجاهدي، شراف إبراهيم، "الإدارة البيئية كمدخل لتحقيق تنافسية المؤسسة الصناعية"، في مؤتمر: المنافسة والاستراتجيات التنافسية للمؤسسات الصناعية خارج قطاع المحروقات في الدول العربية، جامعة الشلف، الجزائر، 08 و 09 نوفمبر 2010، ص 3.

[6]- Ahmed Turki, "Les comportements écologiques des dirigeants des entreprises tunisiennes", revues vertigo, Vol 9, N 2 (Tunisie : Séptembre 2009), p1.

[7]- إيثار عبد الهادي آل فيحان، سوزان عبد الغني البياتي، "تقويم مستوى تنفيذ متطلبات نظام الإدارة البيئية"، مجلة الاقتصاد والإدارة، العدد 70، العراق، 2007، ص 116-117.

[8]- محمد صالح تركي القريشي، مقدمة في علم اقتصاد البيئة، عمان، إثراء للنشر والتوزيع، 2011، ص 157.

[9]- علي فلاح الزغبي، زكريا أحمد عزام، إدارة الأعمال اللوجيستية، عمان، المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2011، ص 250.

[10]- المرجع نفسه، نفس الصفحة.

[11]- عديسان إبراهيم أبو عبدون، مصادر التلوث البيئي و أبعاده، وقود وسائل النقل والمواصلات، جامعة الشارقـة، قسم الكيمياء، الإمارات العربية المتحدة.

[12]- Joy Hecht**,** « Les Incidences sur l'environnement du transport de marchandise »**,** organisation de coopération et de développement économique, Paris, 1997, p 10.

[13] النقل المستدام بيئيا، في: webworldbank.org، (25-09-2012)

[14]- Pascal Havart, Le coût environnemental du transport de marchandises et la problématique des kilomètres alimentaires, DESS en gestion des environnement non publié (France, 2005-2006), p 29.

[15] موسوعة ويكيبيديا، التلوث السمعي، في: en.wikipedia.org، (29-09-2012).

[16]- Joy Hecht, Op.cit, p 11.

[17]- Ibid, p 12.

[18]- Idem.

[19]- حيدر عبد ضهد، محمد هليل حافظ، التلوث البيئي الناتج عن وسائل النقل واستخدام السيارة الكهربائية العاملة بخلايا الوقود حلا له، ص 5.
[20]- المرجع نفسه، نفس الصفحة.
[21]- Rapport de recherche MEET (UE), «Portal, environnement, énergie et transport», 2003, p 42.
[22]- السيارات الكهربائية قد تتجه الى طريق مسدود، القدس العربي، العدد 7350، 05-02-2013، في: www.alquds.co.uk، (10-03-2016).
[23]- موسوعة ويكيبيديا، خلايا الوقود، في: en.wikipedia.org، (27-09-2012).
[24]- تويوتا تطرح سيارات الهيدروجين في: www.taqat.org، (28-09-2012).
[25]- نظام الغاز الطبيعي المضغوط، في: www.santekcng.com، (28-09-2012)
[26]- المرجع نفسه.
[27]- Valérie Castay, La responsabilité sociale et environnementale des entreprises comme outil de régulation de la demande de transport, Groupe AFT-IFTIM,ADEM, 2008, p 116.
[28]- وقود الميثانول، في: plaza.ufl.edu، (27-09-2012).
[29]- وقود الإيثانول،في: www.arab-eng.org، (24-09-2012).
[30]- المرجع نفسه.
[31]- موسى الفياض، م.عبير أبو رمان، الوقود الحيوي: الأفاق و المخاطر و الفرص، في: www.basrahcity.net، (20-09-2012)
[32]- Portal, Op.cit, p 47
[33]- Encyclopédie Wikipédia, Norme européenne d'émission Euro, dans : en.wikipedia.org, (24-09-2012).
[34]- Valérie Castay, Op.cit, p 119.
[35]- Idem.
[36]- Valérie Castay, Op.cit, p 120.