



Green Propulsion SA

LIEGE SCIENCE PARK
Avenue Pré-Aily, 20
4031 LIEGE - BELGIUM

TAXIS BRUXELLOIS

Mission de consultance

Rapport final Décembre 2008

1.	Introduction.....	4
2.	Les taxis et la mobilité durable.....	5
2.1.	La place actuelle du taxi au sein des mobilités urbaines	5
2.2.	Le taxi parmi les autres modes de transport.....	6
3.	Révision des technologies présentes et à venir de motorisations de taxis et de leur impact environnemental.....	6
3.1.	Carburants fossiles alternatifs pour moteurs à combustion internes.....	6
3.2.	Biocarburants pour moteurs à combustion interne.....	7
3.3.	Traction électrique sur batteries.....	8
3.4.	Hybrides.....	9
3.5.	Pile à combustible	10
3.6.	Comparaison des différentes technologies.....	10
4.	Méthodologies belge et européenne d'évaluation environnementale des véhicules.	12
4.1.	Méthodologie belge : l'Ecoscore	12
4.2.	Méthodologie européenne : les normes EURO.....	13
4.3.	Différence entre les méthodologies.....	14
5.	Etude de cas au sein de diverses métropoles	14
5.1.	Recommandations européennes	14
5.2.	Londres.....	15
5.3.	Paris.....	17
5.4.	New-York.....	18
5.5.	Conclusions de l'étude comparative	19
6.	Généralisation des moyens d'actions vers une mobilité urbaine durable.....	19
6.1.	Agir sur l'OFFRE de transport	19
6.2.	Agir sur la DEMANDE de transport.....	20
7.	Analyse de l'environnement bruxellois en matière de taxis.....	20
7.1.	Le cadre juridique.....	20
7.2.	Analyse comportementale type des taxis bruxellois.....	22
8.	Recommandation d'une politique « taxis » adaptée à la spécificité bruxelloise et propositions d'amendements au cadre législatif bruxellois.....	24
8.1.	Hypothèses de travail.....	24
8.2.	Recommandations pratiques	26
8.2.1.	Modification des textes de loi	26
8.2.2.	Impact CO ₂ des modifications de lois.....	28

8.2.3.	Impact financier des modifications de lois.....	28
8.2.4.	Acceptabilité par la profession.....	29
8.2.5.	Projet-pilote.....	30
9.	Résumé.....	32

1. Introduction

Ces dernières années, la demande de mobilité n'a cessé de croître dans nos régions industrialisées entraînant par la même, son lot de nuisances (congestion, sécurité routière, émissions de CO₂). Ce phénomène s'explique notamment par la réorganisation géographique favorisant l'implantation de grandes métropoles, l'augmentation spatiale des agglomérations favorisant l'augmentation des distances, la croissance démographique augmentant par là même le nombre de déplacements et bien sûr, le comportement industriel qui voit les entreprises exiger de plus en plus de mobilité en termes de facteurs humains et ce, que ce soit au niveau du trajet domicile-travail ou des relations B2B.

Parallèlement à cette augmentation de la demande de mobilité, la société doit faire face d'une part à une envolée des prix du pétrole, source d'énergie principale des moyens de transport et une pression environnementale accrue d'autre part.

Ces constatations nous amènent à la notion de « mobilité durable » dans laquelle doit également s'inscrire la mobilité urbaine, assurant les besoins matériels de la vie tout en garantissant l'équité entre les individus et l'intégrité de l'environnement. C'est dans ce sens que la commission européenne a d'ailleurs publié son « livre vert » sur la mobilité urbaine.

Afin d'atteindre ces objectifs, plusieurs méthodes sont possibles. A travers ce document, le rôle des taxis dans cette dynamique sera spécifiquement étudié afin d'établir des pistes de travail pour la région bruxelloise.

2. Les taxis et la mobilité durable

Les taxis font partie intégrante du paysage des métropoles. En tant que transport public offrant des possibilités de déplacements libres, les taxis se placent à mi-chemin entre le transport individualisé et le transport en commun. Au même titre que les véhicules privés et encore davantage, puisqu'ils passent la majeure partie de leur existence en milieu urbain, ils doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lorsque la question de mobilité urbaine durable est abordée.

La difficulté des transports en commun à suivre une demande de plus en plus étalée dans l'espace et dans le temps, ainsi que les limites à l'usage immodéré de la voiture particulière telle la raréfaction des emplacements de parking, laissent penser que le taxi et le taxi collectif occuperont une place prépondérante dans la future configuration des mobilités urbaines.

Une étude de marché réalisée par le groupe GfK et présentée en Septembre 2007 lors du Colloque International des Taxis à Lisbonne résume bien l'importance de ceux-ci dans notre société et apporte des éclaircissements quant à leur potentiel de développement.

GfK a interrogé un échantillon de 2.016 personnes dans 5 métropoles choisies pour leurs différences en matière d'organisation et d'offre de transport par taxi : Paris, Londres, New-York, Amsterdam et Lisbonne. Leurs réponses donnent un large éventail des usages du taxi.

Résultats de l'enquête :

2.1. La place actuelle du taxi au sein des mobilités urbaines

« Au regard du nombre de déplacements effectués en métro ou même en voiture, le taxi semble n'avoir qu'un poids marginal dans la mobilité des résidents des grandes métropoles (entre 0,5% à Paris et 2% à Londres). Même si son usage est rarement quotidien, l'enquête montre qu'il est néanmoins très répandu dans la population (à Lisbonne : 81% des résidents ont utilisé un taxi au moins une fois au cours des douze derniers mois, à Londres: 79%, à New-York : 76%, à Amsterdam : 59% et à Paris : 53%).

Le taxi est indispensable à la vie d'une métropole moderne, en mouvement 24h sur 24. Il est en effet souvent la seule solution pour se déplacer à certaines heures dans certains lieux. Qu'il s'agisse de déplacements de loisir, le soir ou la nuit ou bien d'autres déplacements nocturnes, le taxi est généralement utilisé par près de 24% des répondants.

Le taxi joue un rôle important dans la mobilité professionnelle. À la question: "Quel(s) moyen(s) de transport utilisez-vous en général pour vos déplacements d'ordre professionnel ?" 23% des répondants, en moyenne, citent le taxi.

Enfin, le taxi est un complément incontournable pour d'autres déplacements. C'est dans toutes les villes le moyen privilégié pour se rendre (ou revenir) à l'aéroport (45%), et souvent à la gare (22%). »

2.2. Le taxi parmi les autres modes de transport

En recoupant l'étude de GfK avec le Baromètre de satisfaction des utilisateurs de taxis en Région Bruxelles-Capitale réalisé par la société Audito, un portrait des raisons d'utilisation du taxi peut être établi :

- Sa complémentarité avec les transports aériens et ferrés
- Sa rapidité – aspect primordial au cœur des métropoles modernes
- Sa capacité à s'adapter à certaines situations telles qu'un handicap temporaire ou le transport de colis.
- Sécurité contre les agressions et les accidents.
- Absence de stress dû à la conduite dans le trafic, la recherche d'un emplacement de parking ou la connaissance des rues.
- Et également par obligation lorsque les autres modes de transport ne permettent pas la réalisation du déplacement dans des conditions satisfaisantes du point de vue des horaires, de la destination ou des stationnements.

En combinant des avantages propres aux transports en commun et aux voitures particulières, le taxi offre ainsi une solution intermédiaire souvent complémentaire aux autres modes de transports urbains. Il rend donc possible des déplacements et des activités auxquelles les citoyens renonceraient s'ils ne pouvaient avoir recours au taxi.

3. Révision des technologies présentes et à venir de motorisations de taxis et de leur impact environnemental

Parmi les solutions qui permettront de faire face à ce défi de mobilité durable figurent notamment les avancées technologiques dans le domaine des motorisations.

Dans la foulée des accords de Kyoto et des nouveaux objectifs de réduction d'émission de gaz à effet de serre actuellement négociés par la Commission Européenne (120g de CO₂/km à partir de 2015 pour la moyenne des véhicules vendus par chaque constructeur), les constructeurs de moteurs Diesel ou essence traditionnels ont réalisé des progrès considérables en matière d'efficacité énergétique.

A côté de ces avancées sont également apparues ces dernières années diverses innovations technologiques en matière de motorisations alternatives. Il est intéressant d'en dresser le tableau de synthèse :

3.1. Carburants fossiles alternatifs pour moteurs à combustion internes

Par leur disponibilité, leur facilité de transport et de stockage, les véhicules d'aujourd'hui utilisent principalement comme carburants les dérivés liquides du pétrole : l'essence et le Diesel.

A partir des énergies fossiles alternatives, on peut toutefois produire d'autres carburants liquides tel le Diesel synthétique issu du charbon ou le G.T.L, à base de gaz naturel. Les pertes énergétiques durant ces transformations cantonnent cependant ces carburants au rôle d'outsiders.

Par contre, l'utilisation directe du L.P.G., sous-produit de la filière pétrolière, ou du gaz naturel offre de meilleurs rendements de production et de distribution.

- Le LPG

Le L.P.G. est un mélange de propane et de butane, variable selon le pays et la saison. C'est un sous-produit ou coproduit qui est soit issu de la distillation et du cracking du pétrole soit de la production de gaz naturel. Par nature, il présente deux avantages intéressants : une combustion plus complète provoquant moins d'imbrûlés (HC), de suies et de monoxyde de carbone (CO) et une meilleure résistance à l'auto-inflammation, synonyme de meilleur rendement.

Afin de tirer le meilleur profit de ces deux avantages intrinsèques, un moteur dédié à l'alimentation au L.P.G devrait avoir des chambres de combustion spécifiquement dessinées pour lui. Ce n'est malheureusement que très rarement le cas. En pratique, les voitures particulières et donc les taxis alimentés au L.P.G sont plutôt pourvus d'un kit bi-fuel essence-L.P.G. installé en seconde monte par l'importateur ou un indépendant agréé, sans adaptation des chambres de combustion. Cette configuration ne permet aucune amélioration significative des émissions de CO₂. En outre, en fonction de la rigueur du montage artisanal et du paramétrage de ce kit, les émissions de HC, de CO et de suies peuvent se détériorer nettement par rapport à la version essence optimisée par le constructeur.

- Le Gaz Naturel

Le « gaz naturel » est un nom générique pour un mélange de gaz dépendant de son origine, bien qu'essentiellement composé de méthane (CH₄). Il est associé ou non au pétrole et ses réserves, pour le non associé, sont tout aussi incertaines que le pétrole mais mieux réparties et plus proches des pays fortement consommateurs.

Le rapport carbone/hydrogène du méthane est moindre que celui de l'essence ou du Diesel. En conséquence, la combustion génère, comparativement à ces carburants liquides, 15% de CO₂ en moins et d'autant plus de H₂O non polluant.

L'utilisation du gaz naturel dans des moteurs à combustion interne présente beaucoup de similitudes avec celle du L.P.G. décrite ci-dessus : bonne carburation gazeuse et meilleure résistance à l'auto-inflammation autorisant également des rapports volumétriques plus élevés que l'essence mais moindres que le Diesel. A nouveau, ces avantages ne sont pleinement profitables en définitive que lors de l'utilisation d'un moteur dédié avec chambre de combustion spécifique et rapport volumétrique plus élevé. Ce n'est pas encore le cas sur les voitures particulières et les taxis.

3.2. Biocarburants pour moteurs à combustion interne

Un biocarburant est un carburant produit à partir de matériaux organiques renouvelables. En Belgique, les biocarburants les plus courants sont le bioéthanol, l'huile de colza pure ou le biogaz.

Avant d'envisager ses différentes utilisations, il est utile de garder à l'esprit les questions éthiques soulevées dernièrement par la production d'un biocarburant, surtout dans les pays en voie de développement et son impact sur l'équilibre alimentaire mondial.

- Le bioéthanol

Pour améliorer l'inflammabilité de l'alcool, notamment à faible température, on y incorpore en général de l'essence. L'E85, composé à 85% d'éthanol et à 15% d'essence, est devenu un standard.

De par sa chaleur latente de vaporisation 3 fois plus importante que l'essence, à même cylindrée, on pourra admettre plus d'air froid et dense et d'autant plus de carburant, délivrant une puissance maximale supérieure de 5 à 10%. Ceci explique l'utilisation de plus en plus importante de ce type de carburant en compétition automobile.

Toutefois, à partir d'une voiture à essence, il faudra stocker et injecter des volumes de bioéthanol 2 fois supérieurs en raison du pouvoir calorifique (MJ/kg) de celui-ci, 2 fois moindre que pour l'essence pour une densité (kg/l) équivalente.

Enfin, l'indice d'octane élevé de l'éthanol autorise des rapports volumétriques plus importants dans un moteur dédié exclusivement à l'E85 et donc un meilleur rendement.

Aujourd'hui, les moteurs dits « flex-fuel » permettant l'utilisation à la fois d'éthanol et d'essence sont privilégiés pour des raisons de facilité. La plupart des moteurs à essence acceptent déjà également un taux de dilution de 10 à 15% d'éthanol sans aucune modification.

- L'huile de colza pure pour moteurs Diesel

L'huile de colza pure ne présente pas un indice de cétane équivalent à celui du Diesel. On lui adjoint un additif afin de pouvoir l'utiliser dans les moteurs à allumage par compression.

Un second problème se pose du fait de la grande viscosité de l'huile pure. Les moteurs Diesel prévus pour l'utilisation de cette huile sont donc équipés en seconde monte, d'un système de préchauffage de carburant.

La plupart des moteurs Diesel acceptent déjà un taux de dilution de l'huile de colza pure de 10 à 15% sans aucune modification.

- Le biogaz

L'usage du biogaz se rapporte exactement à celui du gaz naturel décrit ci-dessus.

3.3. Traction électrique sur batteries

Tout récemment, la traction électrique pure sur batteries a fortement progressé en raison notamment des avancées réalisées dans les domaines des moteurs électriques, de leur électronique de puissance et surtout des batteries.

Pour les véhicules de catégorie M comme les taxis, on préconisera l'usage de moteurs à courant alternatif (AC) alimentés par des batteries Lithium-ions (Li-ions) et Lithium-polymères (Li-po).

L'absence d'émissions directes et de bruit, un des avantages des tractions électriques trouve encore plus de sens en milieu urbain. Il s'adapte donc idéalement aux taxis. Il s'agira de prendre en compte un calcul d'émissions « well-to-wheel » (du puit à la roue) intégrant les émissions en amont,

c'est-à-dire au niveau de la production d'électricité et de l'énergie nécessaire à cette production. Au vu de l'envolée des prix du pétrole, cette solution présente également des avantages économiques.

Bien que les avancées réalisées dans le domaine des batteries repoussent continuellement les limites d'utilisation d'un véhicule électrique, subsiste toujours néanmoins le problème de l'autonomie limitée.

Le tableau suivant illustre justement le progrès réalisé dans le domaine des batteries :

		Pb-ac	2008 Li MnNiCo	2015 Li MnNiCo	Essence	Diesel
Energie spécifique	W.h/kg	20	130	260	12000	12000
Consommation du véhicule	kW.h ou litres	30	20	20	8	6
Autonomie avec 200 kg d'énergie	km	13	130	260	3334	4016

3.4. Hybrides

L'association de machines électriques et thermiques tente de combiner les avantages de ces 2 motorisations :

- Circulation sans émissions directes ni bruit en traction électrique pure
- Récupération de l'énergie cinétique du freinage via le moteur électrique fonctionnant en générateur
- Autonomie quasiment illimitée d'un moteur thermique

La combinaison harmonieuse profitera également de cette dualité pour réduire la taille du moteur thermique (downsizing) et le cantonner à fournir la puissance moyenne nécessaire.

De nombreuses combinaisons hybrides sont imaginables, chacune trouvant une application lui convenant particulièrement. On distinguera principalement 3 familles d'hybrides, chacune regroupant diverses configurations possibles :

- Les hybrides séries (S) : la machine électrique entraîne à elle seule le véhicule, sans faire appel à une transmission variable (boîte de vitesse). Son alimentation en électricité est confiée à une double source : un groupe électrogène (sans liaison mécanique avec les roues) et des batteries.
- Les hybrides parallèles (P) : plusieurs configurations sont possibles. Elles partagent le fait que deux machines, thermique et électrique, entraînent conjointement le véhicule en faisant appel à une transmission variable (ex : boîte de vitesse). Si le taux d'hybridation est suffisant, le véhicule sera donc entraîné uniquement par le moteur électrique ou conjointement par les 2 moteurs selon les demandes.
- Les hybrides série/parallèle (ou combinés, C) : les hybrides série/parallèle peuvent basculer d'un mode à l'autre et combiner les avantages de chacun d'eux. C'est le cas de la Toyota Prius.

A noter qu'au sein des mêmes familles d'hybrides, de grandes différences de fonctionnement seront observées en fonction du moteur électrique, des batteries et du système de gestion utilisés. C'est ainsi que l'on distinguera les hybrides légers, n'offrant aucune ou peu d'autonomie en mode électrique pur et d'autres hybrides plus complets offrant davantage d'autonomie et de performances

mais malheureusement toujours à l'état de prototype ou de projet pilote chez certains constructeurs. Trois paramètres indiqueront donc le degré de raffinement de la solution proposée :

- Le taux d'hybridation : c'est un indicateur du taux de substitution électrique au traditionnel moteur thermique
- L'autonomie en mode électrique pur : si elle est non nulle, l'autonomie du véhicule en mode électrique, sans émissions directes ni bruit qualifie la capacité de batteries installée à bord
- Charge sustaining ou plug-in : les hybrides actuellement sur le marché n'offrent pas la possibilité de recharger les batteries sur le réseau électrique (plug-in). Cette caractéristique est pourtant déterminante de l'impact environnemental.

3.5. Pile à combustible

La pile à combustible est une alternative à l'hybride série pour produire de l'électricité à bord d'un véhicule mu par un moteur électrique. Alimentée en hydrogène et en oxygène (air ambiant), la pile à combustible produit de l'électricité selon le mode inverse de l'électrolyse. Cette technologie est fortement encensée dans l'opinion publique en raison de ses rejets H₂O non polluants.

Toutefois, du fait de sa très faible densité, le stockage d'hydrogène à bord d'un véhicule reste contraignant et le réseau d'approvisionnement quasi inexistant.

A cela s'ajoute la problématique de la production de l'hydrogène. En effet, l'hydrogène n'existe pas à l'état primaire, c'est un vecteur énergétique tel l'électricité. Deux techniques permettent principalement de produire de l'hydrogène : l'électrolyse de l'eau et le reformage vapeur de matières hydrocarbonées telles le gaz naturel, le LPG ou le kérosène. L'électrolyse nous ramène au phénomène de production d'électricité traité ci-dessus tout en introduisant une perte de rendement par rapport à une utilisation directe sur batteries. Le reformage quant à lui produit du CO₂, ce que nous voulions éviter.

3.6. Comparaison des différentes technologies

Comme décrit au point précédent, la pile à combustible hydrogène, en raison des difficultés techniques rencontrées, n'est pas une application envisageable à court ou moyen terme pour les taxis. Nous n'en tiendrons donc pas compte dans ce comparatif.

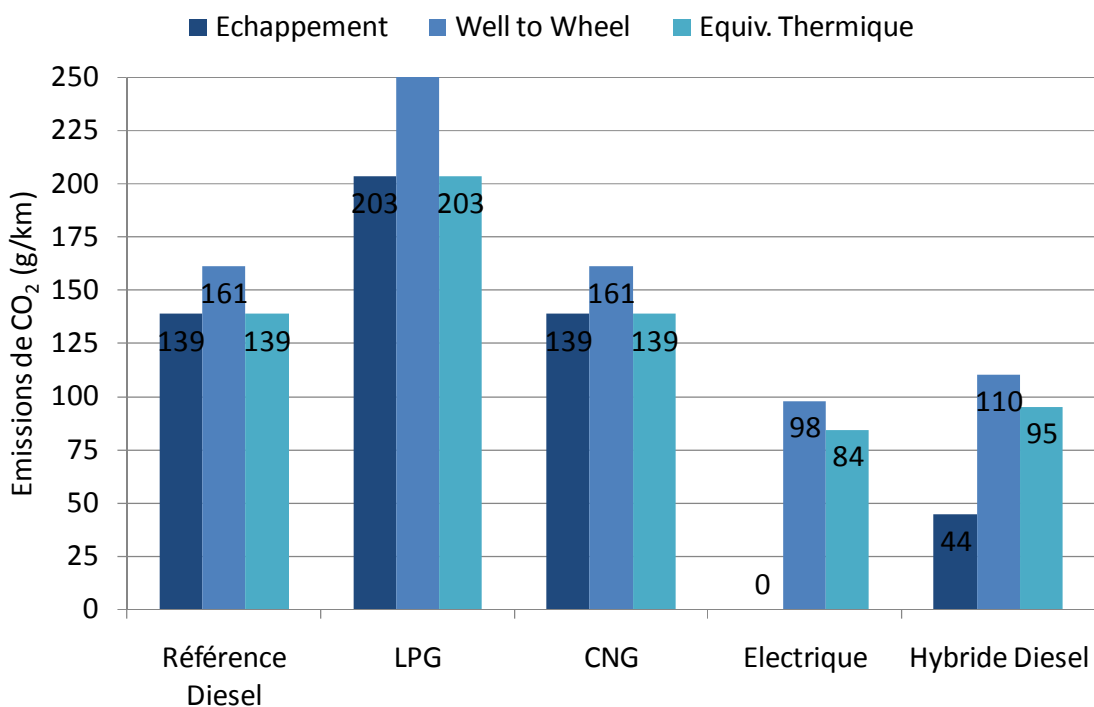
Il est également trop complexe à ce jour de chiffrer les rejets de CO₂ de façon objective pour ce qui est de l'utilisation de biocarburants. En effet, ces rejets dépendent du taux de dilution mais également d'un aspect qui reste très flou et aujourd'hui en débat planétaire, à savoir, les méthodes de production de ces biocarburants. Ces méthodes, outre leurs répercussions éthiques décrites précédemment, ont un impact conséquent sur les émissions de CO₂ lorsque l'on envisage un bilan « well to wheel ». En conséquence, les biocarburants seront aussi écartés de ce graphique comparatif.

Le graphique suivant dresse donc le bilan énergétique des technologies alternatives qui pourraient équiper les taxis. Cette comparaison se base sur un véhicule de référence qui a été choisi en fonction de ses caractéristiques physiques fort semblables au gabarit général des taxis bruxellois.

Il s'agit d'une berline 5 places faisant figure de référence sur son marché en termes d'émissions de CO₂.

Pour chaque technologie de motorisation, le graphique présente les émissions de CO₂ entraînées par l'usage du véhicule. Comme préconisé dans les chapitres précédents, différents résultats sont représentés. Ainsi, on observera les émissions directes de CO₂ à l'échappement, les émissions « well to wheel » tenant compte également des émissions en amont de l'échappement, en ce compris la production d'électricité et enfin, pour plus de lisibilité, une troisième donnée offrant un référencement à la technologie Diesel. Nous parlerons en effet d'équivalent thermique, permettant de convertir les résultats « well to wheel » des véhicules électriques et hybrides en émissions à l'échappement qui seraient obtenues pour des véhicules thermiques. Cette troisième colonne offre donc au lecteur un comparatif plus aisé.

Il ressort clairement de cette simulation que le bilan le plus favorable est celui de l'électrique pur suivi par le véhicule hybride Diesel. En termes de CO₂, le gaz naturel n'apporte pas d'avantage significatif par rapport au Diesel. L'introduction du LPG quant à elle, serait une régression nette sur ce point. Il restera à vérifier par des mesures comportementales si l'autonomie limitée d'un véhicule électrique pur peut s'adapter à l'usage spécifique des taxis et de leurs déplacements quotidiens. Cette question sera abordée plus en avant dans ce document.



4. Méthodologies belge et européenne d'évaluation environnementale des véhicules.

4.1. Méthodologie belge : l'Ecoscore

L'Ecoscore est une méthodologie d'évaluation de l'impact environnemental des véhicules mis au point par la VUB puis par l'institut VITO. Son but est de prendre en compte un maximum de paramètres dans la balance afin d'obtenir un impact global.

L'avantage de l'Ecoscore est de pouvoir comparer des véhicules pourvus de technologies différentes. Celui-ci est exprimé par une valeur comprise entre 0 et 100, le score le plus élevé étant le plus écologique. Des difficultés de lisibilité de cet indice peuvent malheureusement être soulevées puisque un trop grand nombre de véhicules se retrouvent concentrés en haut de l'échelle de cotation avec une note ne variant que très légèrement d'un modèle à l'autre. Il est donc difficile pour le consommateur de faire une distinction marquée entre une très bonne voiture et une voiture moyenne.

Comme expliqué par VITO sur le site www.ecoscore.be, l'Ecoscore est calculé sur la base des principales émissions produites par le véhicule pendant la phase d'utilisation (émissions d'échappement) et des émissions liées à la production et à la distribution du carburant (émissions du cycle de carburant). Comme expliqué ci-dessus, c'est ce que l'on appelle l'approche « well-to-wheel ». Les émissions sont subdivisées en trois catégories: les émissions avec un impact sur l'effet de serre, les émissions avec un impact sur la qualité de l'air (elles-mêmes subdivisées entre l'impact sur la santé et l'impact sur les écosystèmes) et les émissions de bruit.

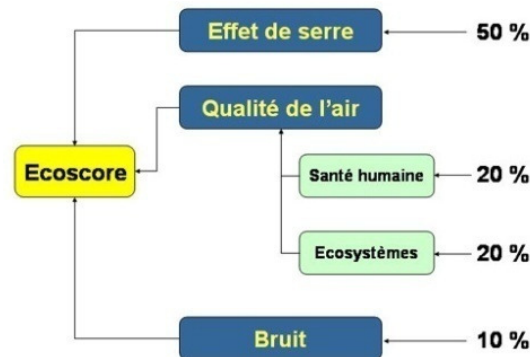
En ce qui concerne les gaz à effet de serre, les émissions de dioxyde de carbone (CO₂), de Méthane (CH₄) et d'oxyde d'azote (N₂O) sont intégrées dans le calcul. Le poids relatif de ces différents gaz à effet de serre est déterminé par le 'global warming potential, GWP', pour lequel tous les gaz à effet de serre sont exprimés en équivalents CO₂. Le facteur de conversion est celui calculé selon l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) des NU.

En ce qui concerne les émissions ayant un impact sur la qualité de l'air, les émissions de monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures (HC), oxydes d'azote (NO_x), particules de suie (PM) et ioxyde de soufre (SO₂) sont intégrées dans le calcul. Leur pondération se base sur la méthodologie des coûts externes. Avec cette méthodologie, une valeur monétaire (exprimée en EUR/g) est attribuée aux différentes émissions, en fonction de l'impact qu'ont ces émissions et des dommages qu'elles causent à l'homme et à l'environnement.

En ce qui concerne les émissions de bruit, le bruit du moteur (dB(A)) est intégré dans le calcul.

Pour tous les types de véhicules, l'impact dans les trois catégories est comparé à l'impact du véhicule de référence. Le véhicule de référence est défini comme étant la 'meilleure technologie disponible'; pour les voitures de tourisme ce sera par exemple un véhicule qui répond à la norme Euro 4 avec des émissions de CO₂ de 120 g/km. La pondération des trois catégories d'impacts en un seul indicateur d'écologie du véhicule se fait sur la base des facteurs de pondération de la figure ci-dessous.

Même si cette pondération n'est qu'un compromis entre les intérêts des régions urbaines et rurales qui diffèrent fortement, elle a le mérite d'exister. En effet, dans un cadre purement urbain, l'impact sonore devrait par exemple être plus prépondérant.



Rapport final projet de recherche Ecoscore. VUB, VITO, CESE, 2005

4.2. Méthodologie européenne : les normes EURO

L'objectif des normes d'émissions EURO est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier en fixant des valeurs maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs depuis 1988.

Pour les voitures particulières par exemple, Euro 5 sera d'application en septembre 2009 pour la réception d'un nouveau modèle et en janvier 2011 pour l'immatriculation de véhicules neufs.

Masse limite tolérée des émissions en mg/km :

Norme	Euro 3		Euro 4		Euro 5	
	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel
Oxyde d'Azote (Nox)	150	500	80	250	60	180
Monoxyde de carbone (CO)	2200	640	1000	500	1000	500
Hydrocarbures (HC) + NOx	100	560	100	300	100	230
Particules (PM)	-	50	-	25	-	5

Les normes Euros, tout comme d'ailleurs l'Ecoscore, demeurent des mesures théoriques, calculées sur des véhicules dépourvus d'options, suivant des cycles standardisés qui ne sont pas une image représentative de la marche réelle des véhicules sur les routes. Les moteurs sont en outre réglés pour respecter la norme dans les conditions peu sévères du cycle standardisé. Hors de ce cadre légal, aucune contrainte ne s'applique.

Notons par ailleurs qu'aucune norme ne prend actuellement en compte la capacité bi-énergies, par exemple celle d'un véhicule hybride essence ou Diesel rechargeable sur le réseau électrique.

4.3. Différence entre les méthodologies

Les normes Euro ne donnent pas une indication globale du caractère écologique du véhicule. Ainsi, les émissions de CO₂ responsables de l'effet de serre ne sont pas prises en compte.

Il y a aussi une différence importante entre les limitations imposées aux véhicules à essence et ceux au diesel. De même au sein d'une classe de carburant et de norme, des différences sont encore possibles en fonction des équipements (filtre à particules, etc.) dont sont pourvus les véhicules. Il est donc impossible de comparer objectivement des véhicules différents.

L'Ecoscore pour sa part tient compte des émissions individuelles de chaque véhicule, indépendamment de la technologie utilisée, ainsi que des émissions de CO₂. Ainsi, il fournit une image globale de son impact écologique. Sa représentativité est cependant limitée au contexte belge.

5. Etude de cas au sein de diverses métropoles

En vue de proposer un modèle de travail pour l'établissement de mesures visant les taxis bruxellois, il est intéressant d'analyser les initiatives prises par d'autres métropoles. Des exemples observés au sein des villes de Londres, Paris et New-York seront donc analysés dans ce chapitre. En effet, ces métropoles comptent parmi les plus actives dans le domaine et présentent de nombreuses similitudes avec Bruxelles. En amont de leur comparaison, un rappel de la position européenne en matière de mobilité urbaine semble judicieux.

5.1. Recommandations européennes

L'Europe, à travers son livre vert intitulé « Vers une nouvelle culture de la mobilité urbaine » diffusé le 25 Septembre 2007 donne des axes de réflexion sur ce thème. Une vaste campagne de consultation s'est clôturée en Mars 2008 et un plan d'actions est prévu pour Octobre 2008. Ce livre vert se structure autour de cinq thèmes interdépendants pour une mobilité urbaine durable, dont un concernant la pollution dans nos villes:

- « Pour des villes moins polluées »

Selon ce livre vert, les principaux problèmes écologiques que connaissent les villes sont dus à l'utilisation massive du pétrole comme carburant, source de CO₂, de polluants atmosphériques et de bruit. Ces pollutions sont de plus en plus préoccupantes.

Parmi les solutions recommandées et complémentaires figurent la mise au point de technologies innovantes et plus propres, les restrictions de circulation et les zones vertes.

A côté de ces mesures généralistes et vagues, l'Europe dans ses objectifs de réduction d'émissions, préconise davantage des résultats à atteindre que des moyens. Il s'agit de la politique dite de « Technology neutral » évitant volontairement la promotion d'une technologie plutôt qu'une autre. Cette philosophie va d'une part dans le sens de la protection du marché et de la lutte contre ses distorsions et permet d'autre part, de laisser la place à plusieurs méthodes de réductions d'émissions. En effet, en offrant spécifiquement par exemple des incitants à l'achat de véhicules

hybrides, des 4X4 tel que le Lexus RXH peuvent bénéficier de ces incitants et voir leurs ventes augmenter. Ce n'est pas le but d'une telle politique de soutien. De même, d'autres méthodes comme la réduction du poids de la voiture, certes moins spectaculaires qu'une nouvelle technologie de motorisation peuvent toutefois apporter les mêmes résultats en termes de réduction d'émissions. Il serait donc dommage de les négliger.

5.2. Londres

Au cours des dernières années, la ville de Londres est certainement celle qui a entrepris le plus d'initiatives concrètes dans le domaine de la mobilité urbaine et des émissions polluantes que celle-ci entraîne. Ces mesures s'inscrivent dans le cadre du vaste plan sur les transports « The Mayor's Transport Strategy ». Cependant, la plupart de ces mesures revêtent un caractère général et ne s'appliquent pas forcément aux taxis. Nous regretterons également le manque d'ambition que revêtent ces mesures puisqu'elles se basent dans la plupart des cas sur les normes Euro 3. Nous en brossons ici une synthèse grâce à la coopération de Gerald Colin du PCO (Public Carriage Office, en charge de la régulation des taxis) chez TFL (Transport For London).

- Mesures restrictives :

- LEZ : abréviation de Low Emission Zone ; la ville a défini une zone couvrant la majorité du Greater London où l'accessibilité est restreinte en fonction des émissions polluantes des véhicules. Cette restriction s'applique pour le moment aux camions, aux grands vans (>1,205T) et aux minibus (>8 sièges). Elle est supposée s'appliquer aux autres véhicules par la suite.

En pratique, cette zone est en opération permanente et couverte par une série de caméras. Celles-ci comparent les plaques aux registres de TFL et peuvent contrôler les véhicules y circulant.

Les véhicules soumis à ces LEZ doivent être conformes aux normes d'émissions EURO 3 pour pouvoir y circuler. Les véhicules qui ne remplissent pas ces critères sont contraints aux règlements d'une taxe de £200 pour les camions et £100 pour les vans et minibus.

Les taxis sont par nature, exemptés de ces LEZ.

- Congestion Charge : Cette taxe de congestion s'applique du lundi au vendredi, de 7 à 18h, à la région du Central London à l'exception de certaines routes de transit et de zones riverains.

Une taxe journalière de £8 doit être payée pour pouvoir circuler dans cette zone. Les véhicules munis d'une motorisation à carburant alternatif ou électrique ainsi que ceux offrant des émissions de 40% inférieures aux normes Euro 4 en sont exemptés.

Cette mesure va à l'encontre des recommandations européennes de « Technology Neutral ». En effet, il n'incombe pas à la ville de privilégier les motorisations à carburant alternatifs ou électriques. L'intérêt des carburants alternatifs au niveau des réductions d'émissions a d'ailleurs été débattu au travers des chapitres précédents.

Les taxis dans leur globalité sont également exemptés de cette Congestion Charge.

○ The Mayor's 2005 exhaust emission strategy : dans son plan de mobilité, la ville de Londres tient compte des émissions entraînées par les taxis. En effet, il est stipulé qu'à partir de janvier 2007, tous les nouveaux taxis introduits sur le marché doivent rencontrer au minimum les normes Euro 4. Cette règle n'a cependant rien d'extraordinaire puisqu'elle s'applique également aujourd'hui à l'ensemble des véhicules neufs vendus en Europe.

Ce qui est intéressant par contre, c'est la réglementation applicable à la flotte existante. En effet, tous les taxis actuellement en circulation à Londres doivent être conformes aux normes Euro 3 depuis Juillet 2008.

Afin de s'assurer du respect de cette directive, un régime de contrôle a été instauré. En effet, les taxis doivent désormais se plier à deux inspections par an ; une pour la sécurité et une pour la licence. Le véhicule doit démontrer à chacune de ces inspections qu'il est équipé d'un système de réduction d'émissions en état de marche, répondant au minimum aux critères Euro 3.

S'il s'avère que le véhicule n'est pas conforme, sa licence lui est retirée et le véhicule ne peut donc plus être utilisé comme taxi jusqu'à la mise en conformité.

En plus de ces deux inspections annuelles, des contrôles aléatoires sont menés par des agents du PCO sur la route ou au sein des centres d'opérations.

- Mesures incitatives

○ Augmentation du tarif de la course : d'avril 2005 à avril 2008, une surcharge de 20 pence a été d'application à chaque trajet effectué en taxi. Cette surcharge a été instaurée afin de dégager une marge supplémentaire permettant aux chauffeurs de taxis de financer l'installation d'un système de réduction d'émissions de gaz polluants conforme aux normes Euro 3.

○ Mise à disposition d'un budget de £1M par la ville annoncée le 3/06/08 pour la mise en place d'un programme d'essai de nouvelles technologies à faibles émissions de carbone au sein de la flotte de taxis. Cette somme sera financée conjointement par Transport For London (TFL) à travers son fond Climate Change Fund et Cenex, le UK's National Centre of Excellence for Low Carbon and Fuel Cell Technologies.

Dans le cadre de sa politique de réduction d'émissions de carbone, le département PCO de TFL collabore avec les motoristes afin d'introduire des taxis présentant des consommations de carburants et des émissions de dioxyde de carbone faibles. Le budget va justement être alloué à l'introduction d'un projet de démonstration d'un taxi de ce type dans la flotte londonienne. En 2004 déjà, un prototype de taxi hybride avait été introduit sur les routes par LTI, fabricant des célèbres taxis noirs, en collaboration avec Azure Dynamics.

Selon les responsables de PCO, les technologies potentiellement intéressantes incluront les véhicules « micro-hybride » permettant l'arrêt automatique du moteur lorsque le véhicule stoppe sa marche et son redémarrage lorsque la pédale d'accélérateur est pressée. Lorsque l'on sait que les taxis londoniens passent 40 pourcent de leur temps dans les files de taxis, aux feux de signalisation ou en attente de passagers, cette technologie présente effectivement un certain intérêt. Il est

cependant utile de rappeler que la technologie en question commence à exister en série, le projet n'est donc pas réellement innovant. D'autres technologies peuvent être envisagées à travers une consultation rendue publique dans le Journal Officiel de l'UE (TED).

Par ailleurs, les initiatives privées se multiplient avec Manganese Bronze holdings PLC (maison mère de LTI), qui a signé un accord avec Tanfield Group (Smith Electric Vehicles) pour l'introduction mi 2009 d'un taxi 100% électrique et Lotus Engineering qui prévoit la mise à disposition de plusieurs taxis PAC hydrogène pour les jeux olympiques de 2012.

- Création d'un cycle de conduite spécifique aux taxis pour les tests. Pour l'instant, les taxis sont testés sur base du cycle de conduite classique des voitures. Ce cycle n'est pas adapté au mode opératoire particulier des taxis. Le nouveau test de conduite sera dès lors plus représentatif des émissions réelles des taxis.

- Incitations auprès de gestionnaires de flotte : deux jeunes entrepreneurs ont créé en 2006, une société de taxis privés « Greentomato » pourvue uniquement de véhicules hybrides de type Toyota Prius. L'entreprise compte aujourd'hui 60 taxis.

5.3. Paris

- Mesures restrictives

La législation parisienne en matière de taxis dépend du Ministère de l'Intérieur et plus particulièrement de la Préfecture de Police. Thierry Bourdas, Responsable Taxis à la Direction des Voiries a confirmé qu'il n'existait aucune mesure spécifique visant les taxis pour ce qui est des émissions polluantes. Les taxis suivent donc tout simplement les normes européennes appliquées aux voitures particulières. Les exploitants de taxis parisiens changent de véhicule en moyenne tous les 3 à 5 ans.

La direction des Voiries a par ailleurs proposé il y a quelques années un projet de loi à connotation environnementale mais ce projet n'est pas entré en vigueur. Il s'agissait d'attribuer les 300 nouvelles licences annuelles aux seuls véhicules moins polluants (à l'époque répondant à la Toyota hybride Prius) ou accessibles aux personnes à mobilité réduite. Le projet n'a pas été voté en raison des réticences de la Préfecture de police à réviser la législation et du manque de conciliation entre les exploitants de taxis et le Ministère de l'Intérieur concernant le financement du surcoût lié à l'achat de ce type de véhicules. L'association des véhicules propres aux véhicules permettant l'accès aux personnes à mobilité réduite dans cette proposition n'a par ailleurs aucunement facilité les débats financiers.

A noter que le nouveau protocole régissant l'activité des taxis qui vient d'être négocié entre les exploitants et le Ministère ne comporte à nouveau aucune mesure visant la réduction de l'impact environnemental des taxis.

- Mesures incitatives

- Prime à l'achat de véhicules propres : La mairie de Paris a décidé d'octroyer une subvention de 3000 Euros spécifiquement aux chauffeurs de taxi achetant un véhicule neuf à moteur hybride émettant moins de 120g de CO₂ au km. Cette aide s'ajoute bien entendu au bonus lancé en janvier

2008 par le gouvernement pour encourager l'achat de véhicules moins polluants. (1000 € pour les véhicules émettant moins de 100 g CO₂/km, 700 € pour ceux émettant de 101 à 120g CO₂/km et 200€ entre 121 et 130g CO₂/km). A noter que cette subvention envers les véhicules hybrides va une nouvelle fois à l'encontre des recommandations européennes qui interdisent la promotion d'une technologie particulière (Technology Neutral).

○ Initiatives privées : la société G7, plus gros opérateur de taxis à Paris à décidé d'atteindre 20% de véhicules écologiques dans sa flotte. Une commande de 32 véhicules vient d'être passée. (28 hybrides, 2 électriques et 2 flex fuel). Une nouvelle société de taxis, Verture a pris quant à elle la décision de proposer une flotte exclusivement hybride.

Ces initiatives privées vont dans le bon sens ; elles sont encourageantes et propres à apporter une pression supplémentaire intéressante auprès des autorités pour la rédaction d'un cahier des charges précis et de directives claires. Si elles sont excellentes d'un point de vue commercial, elles méritent toutefois un regard critique quant à leur réelle efficacité sur l'aspect des réductions d'émissions. A nouveau, il est vital de recommander des objectifs à atteindre plutôt qu'une technologie particulière.

5.4. New-York

Le Maire de New-York, Michael Bloomberg a présenté, courant 2007, un vaste plan d'actions visant à diminuer les émissions de gaz carbonique de sa ville d'ici 2030.

Plus concrètement, dans le domaine des taxis jaunes, 13.000 d'entre eux devront devenir hybrides d'ici 2012. Au jour d'aujourd'hui, seuls 400 véhicules sont dotés de cette technologie. La croissance envisagée de ce type de véhicule dans la flotte new-yorkaise est de 20% par an.

Afin d'inciter les chauffeurs à se doter de cette technologie, les licences d'exploitations ne seront désormais octroyées qu'au seuls véhicules hybrides ou permettant l'accès aux fauteuils roulants.

Il en va de même pour les taxis-limousines noirs ; ceux-ci devront être équipés de motorisations hybrides d'ici 2013.

A l'image des actions généralement prises par la ville de New-York, ce plan est ambitieux et radical. Ce genre de démarches est nécessaire pour obtenir des résultats significatifs. Cependant, comme pour la plupart des actions décrites dans ce rapport, le Maire de New-York s'attaque à nouveau à une technologie précise plutôt qu'à des objectifs de réduction d'émissions chiffrés. Quand la démarche prend une envergure telle, elle se révèle dangereuse dans le sens où elle pourrait à terme condamner l'ensemble de la technologie. En effet, si à l'heure du bilan, la mesure n'entraîne pas effectivement un progrès marquant au niveau de la qualité de l'air et ce, en raison de facteurs externes, la population risque de condamner la technologie hybride dans son ensemble, ce qui serait une grave erreur.

5.5. Conclusions de l'étude comparative

L'étude de ces diverses villes en matière d'émissions issues de l'usage de taxis met en avant quelques initiatives privées intéressantes. Cependant, pour ce qui est des administrations et pouvoirs régulateurs, peu de démarches concrètes ont abouti. En effet, les normes en matière d'émissions pour les taxis suivent les impositions standards européennes pour toute classe de véhicules et les objectifs quantifiés au niveau des véhicules moins polluants se destinent principalement à des technologies existantes spécifiques (hybrides existants). Comme expliqué ci-dessus, cette démarche de ciblage d'une technologie en particulier va à l'encontre de la philosophie européenne dite « Technology Neutral ».

Cette étude met donc en avant un manque de résultats concrets émanant des pouvoirs publics et laisse une large place à la créativité pour la région bruxelloise.

6. Généralisation des moyens d'actions vers une mobilité urbaine durable

Au vu des enseignements tirés des chapitres précédents, nous tenterons de généraliser les moyens d'actions permettant d'une part de limiter la mobilité réalisée en transports individuels motorisés et d'autre part, de proposer des solutions alternatives présentant un impact environnemental réduit. Une fois règlementé au niveau de ces émissions, le taxi occupera comme décrit en introduction, une place importante dans un schéma global de mobilité urbaine durable.

6.1. Agir sur l'OFFRE de transport

Mesures visant à changer les comportements en modifiant l'offre de transport

Cela se traduit concrètement par :

- Des investissements en infrastructures : développement des infrastructures de transport alternatif tels que les réseaux velib ou autolib à Paris.
- Développements technologiques : investissements et/ou mesures contraignantes soutenant le développement de technologies de motorisations moins polluantes et notamment applicables aux flottes de taxis.
- Mesures financières de dissuasion : Séries de mesures telles que les tarifications de stationnement ou les péages urbains comme la Congestion Charge à Londres agissant en tant que levier pour une réduction de l'utilisation de moyens de transport individualisés dans les centres urbains.
- Restriction directe de l'offre : dans le même état d'esprit que les mesures financières, des mesures restrictives telles qu'une politique zone bleue, zone piétonne ou Zero Emission Zone limitent de facto les possibilités d'usage des véhicules individuels.

6.2. Agir sur la DEMANDE de transport

Mesures visant à presser la réduction de l'impact environnemental des véhicules par une modification de la demande de transport :

- Mesures d'incitations : incitation à l'achat de véhicules objectivement plus propres auprès du grand public et/ou plus spécifiquement auprès des chauffeurs de taxis avec l'octroi de réductions fiscales et de primes.
- Campagnes de sensibilisations : conscientisation du public et des exploitants de flottes de taxis pour une stimulation de la demande de déplacements plus écologiques par des journées sans voitures des campagnes publicitaires, etc.
- Politiques d'aménagement/organisation spatiale : optimisation de la fonctionnalité de l'espace disponible et coordination de l'offre de transport publics afin de rendre attractive la réduction de l'usage de transport individuel au profit de transports en commun ou mixtes comme le taxi.

7. Analyse de l'environnement bruxellois en matière de taxis

7.1. Le cadre juridique

Le cadre législatif bruxellois en matière de taxis a pu être délimité avec le soutien de Véronique Vanberg de la Division Taxis au sein de Bruxelles Mobilité –AED. Après analyse des mesures et textes de loi transmis exhaustivement, nous estimons que la législation bruxelloise présente malheureusement un vide important au niveau de la régulation environnementale en matière de taxis. En effet, il n'y a pas véritablement de texte ou mesure s'y rapportant spécifiquement. Et même, force est de constater que les aspects environnementaux sont totalement absents du Plan directeur Taxi 2005-2009 de Pascal Smet, Ministre de la Mobilité et des Travaux Publics à la Région de Bruxelles-Capitale.

La seule mesure concrète visant les émissions spécifiques des taxis apparaît dans l'appel à candidature lancé en 2003 visant l'octroi de 70 licences de taxis-mixtes équipés d'accessoires pour les personnes à mobilité réduite. Il y est stipulé que les candidats à l'octroi d'une licence verront leur véhicule jugé sur un total de 200 points. Sur ces 200 points, 20 points sont attribués en fonction des impacts environnementaux du véhicule. Cette mesure a donc un champ d'application très limité en matière environnementale. Pire, 50 nouvelles autorisations font l'objet d'un appel à candidatures publié au Moniteur belge le 14 juillet 2008. Dans ce nouveau texte, la part dédiée à l'environnement se réduit encore davantage pour atteindre 10 points sur les 200.

D'une manière générale, les émissions des véhicules sont régencées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 29 Mars 2007 relatif aux services de taxis et aux services de location de voitures avec chauffeurs. Art 32. 13° « Les véhicules affectés pour la première fois par un exploitant à un service de taxis doivent être équipés de moteurs dont les émissions respectent les normes de droit européen directement applicables, ainsi que les normes arrêtées par l'autorité fédérale compétente en la matière ».

Autrement dit, les véhicules mis en circulation pour la première fois comme taxis doivent les respecter les normes EURO 4.

Diverses mesures et outils ont toutefois été lancés par les administrations belges au niveau de l'achat de véhicules en général. Les taxis tombent bien entendu également sous le couvert de ces mesures :

- Publication par le Service Public Fédéral (SPF) Environnement d'un guide intitulé « Guide CO₂ de la voiture » visant à informer le public des émissions de CO₂ des véhicules neufs proposés à la vente. Cette démarche répond d'une part aux demandes de plus en plus pressantes du grand public pour des véhicules moins énergivores, et d'autre part à la Directive européenne qui définit l'information à donner aux consommateurs en matière de consommation de carburant et d'émissions de CO₂ pour toutes les voitures particulières neuves.
- Incitants financiers à l'achat de véhicules plus propres dans les classes d'émissions de CO₂ :
 - Pour les particuliers, l'Etat consent deux types de réduction sur facture :
 - Pour les véhicules émettant moins de 105 grammes de CO₂ par km, la réduction est de 15% du prix d'achat. (Plafonné à 4.350 € pour l'année 2008).
 - Pour les véhicules émettant entre 105 et 115 grammes de CO₂ la réduction est de 3% du prix d'achat. (Plafonné à 810 € pour l'année 2008).
 - Réduction supplémentaire de 200 € (pour l'année 2008) à l'achat d'un véhicule diesel émettant moins de 130g de CO₂ par km et équipé d'origine d'un filtre à particules émettant un maximum de 5mg de particules par kilomètre.
 - Au niveau des entreprises, lors de l'acquisition d'une nouvelle voiture de société, conformément à l'A.R. du 8 mai 2007, la déductibilité des coûts autres que ceux de carburant est à présent modulée en fonction des émissions de CO₂. Avant avril 2007, ces coûts étaient déductibles à 75%. Le tableau suivant présente les nouvelles déductibilités modulaires :

Émissions de CO ₂		Déductibilité
Diesel	Essence	
< 105 g	< 120 g	90 %
105 - 115 g	120 - 130 g	80 %
115 - 145 g	130 - 160 g	75 %
145 - 175 g	160 - 190 g	70 %
> 175	> 190	60 %

Au jour d'aujourd'hui, bien que cette politique aille dans le bons sens, il faut néanmoins constater que l'impact global de cette mesure sur l'achat de véhicules ne revêt pas encore de dimension prépondérante. En effet, selon une enquête de la Febiac datant de mai 2008, les

ventes de véhicules émettant moins de 115g CO₂/km ne représentaient en 2007, soit 2 ans après l'entrée en vigueur de la loi, que 2,88% du marché avec 15.099 unités. Ceci s'explique sans doute par le nombre encore trop limité de véhicules répondant aux critères fixés ; seul 6 modèles disponibles sur le marché entrent en ligne de compte pour la réduction de 15% et 17 pour la réduction de 3%. L'impact global est donc très limité.

- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 3 juillet 2003 relatif à l'introduction de véhicules propres dans les flottes des organismes publics régionaux et des organismes ressortissant à leurs autorité et contrôle.

Ce texte datant de 2003, aujourd'hui en phase d'étude de révision est actuellement le texte ciblant le plus directement l'impact environnemental des véhicules bruxellois. Celui-ci impose aux organismes visés l'établissement d'un rapport annuel présentant la composition de leur flotte et le pourcentage de véhicules propres y figurant. L'arrêté définit également ce qui est entendu par véhicules propres : dans le cadre de la catégorie M, à laquelle appartiennent les taxis, sont considérés comme véhicules propres :

- Les véhicules qui respectent les normes EURO 4 et EURO 5 avant qu'elles ne deviennent obligatoires.
- Les véhicules utilisant les carburants alternatifs suivants : gaz naturel comprimé, LPG, biodiesel, méthanol et éthanol.
- Les véhicules dont les modes de propulsion correspondent aux types suivants : propulsion électrique à batterie, propulsion électrique par pile à combustible, moteurs hybrides parallèles, moteurs hybrides série, moteur hybrides combinés et propulsion à air comprimé.

Cet arrêté s'applique aux flottes comptant plus de cinquante véhicules.

A nouveau, cet arrêté ouvrait la voie en 2003, mais si l'on voulait s'en inspirer pour les taxis, une sérieuse mise à jour est nécessaire. La définition même du véhicule propre est à revoir puisqu'à l'heure actuelle, la norme EURO 4 est d'ores et déjà obligatoire pour tout véhicule neuf. Il en sera de même pour la norme EURO 5 dès septembre 2009 et, comme déjà largement expliqué à travers ce document, les normes se doivent d'être neutres en matière de technologie et se cantonner à la définition de valeurs d'émissions à atteindre. Ce n'est bien entendu pas le cas ici où diverses technologies spécifiques sont présentées. Les autorités compétentes entendent proposer dans le nouveau texte l'emploi de l'Ecoscore (voir 4.1) comme critère de définition du véhicule propre. L'Ecoscore de 68 pour l'année 2009 serait préconisé.

7.2. Analyse comportementale type des taxis bruxellois

Afin d'améliorer l'impact environnemental des taxis bruxellois, il est important d'obtenir une image claire de l'exploitation opérationnelle de ces taxis et des spécifications techniques de véhicules nécessaires à son bon déroulement. Diverses mesures ont donc été menées sous la supervision de Green Propulsion à l'aide d'un appareil spécifique de tracking par GPS sur un taxi standard au cours de deux journées de travail représentatives. Cet appareil permet notamment

d'obtenir la localisation du véhicule, transposable sur une carte de Bruxelles, sa vitesse et la distance parcourue. Avec la collaboration du chauffeur, relevant l'heure de prise en charge et de décharge de passagers ainsi que le nombre de passagers véhiculés lors de chaque course, il devient alors possible de calculer le taux d'occupation du véhicule et l'autonomie kilométrique nécessaire dans l'éventualité d'un taxi électrique par exemple.

En faisant preuve d'une certaine réserve quant à la taille restreinte de l'échantillon objet de cette étude se voulant néanmoins le plus représentatif possible, les résultats des mesures sont présentés ci-dessous :



Les lignes rouges représentent les déplacements avec passager(s), les turquoise quant à elles représentent les déplacements à vide.

Conformément à l'Art. 28 de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 29 Mars 2007 relatif aux services de taxis et aux services de location de voitures avec chauffeurs et bien qu'il soit autorisé aux chauffeurs de taxis de se faire héler, nous observons par la superposition des lignes et le suivi pas à pas des déplacements en fonction du temps que le chauffeur après chaque course, revient systématiquement vers une des deux bases de stationnement de son choix entourées sur l'image. Ces retours systématiques ont bien entendu une incidence négative sur le taux d'occupation :

Taux occupation en déplacement	km en course	Km totaux	Course/total %
jour 1	27,46	74,46	37%
jour 2	77,44	160,16	48%
Total	104,90	234,62	45%

Vitesse moyenne en déplacement: 18km/h

Taux occupation /temps	Journée de travail (h)	% occupation
jour 1	8	40%
jour 2	10	42%
Total	18	41%

Type occupation en déplacement	Vide	1 passager	2 passagers	3 passagers	4 passagers
jour 1	63%	29%	8%	0%	0%
jour 2	52%	24%	20%	0%	4%
Total	55%	28%	15%	0%	2%

- Lorsque le taxi roule, dans 55% des cas, il le fait à vide.
- Sur une journée de travail, sans tenir compte d'une pause d'une heure à midi, le taxi sera vide 60% du temps.
- De plus, lorsque le taxi se déplace, dans 98% des cas, il est occupé par 2 clients au maximum.
- Le véhicule doit pouvoir parcourir au minimum 160 km par jour.
- Enfin, il effectue plusieurs pauses de durée variable aux 2 emplacements entourés dont une d'au moins une heure. La durée totale de pauses de plus de 10 minutes (temps minimum nécessaire pour prendre en compte une possibilité de recharge de batteries) est d'environ 2h30.

8. Recommandation d'une politique « taxis » adaptée à la spécificité bruxelloise et propositions d'amendements au cadre législatif bruxellois

8.1. Hypothèses de travail

Au travers de ce rapport, plusieurs tendances claires sont dégagées, elles serviront de base aux recommandations apportées :

- Il est fondamental de garder en tête l'objectif final de réduction de l'impact environnemental et non les technologies pour y parvenir. Les recommandations législatives se devront donc d'adopter un caractère « Technology neutral ». Dans cette optique, une utilisation de l'Ecoscore, méthode neutre comme démontré dans ce rapport, sera préconisée. Nous adhérons également au chiffre Ecoscore avancé ci-dessus de 68 comme base de travail pour 2009. Pour permettre l'utilisation de l'Ecoscore comme principe d'amélioration de l'impact environnemental des taxis bruxellois, il est utile de rappeler qu'un maintien dans le futur de

cette méthodologie et une mise à jour régulière des données sur les véhicules sont indispensables. En effet, la mise à jour trimestrielle actuelle de l'Ecoscore reporte de ce délai l'introduction des bénéfiques technologiques des nouveaux véhicules.

Plus largement, à côté des véhicules taxis et de leur fonctionnement proprement dit, il serait intéressant d'analyser les pistes d'améliorations en termes de mobilité globale et de transports intermodaux permettant d'éviter tout simplement les déplacements en véhicules motorisés individualisés. Ce sujet ne sera pas développé dans cette étude.

- Plusieurs approches sont envisageables lorsqu'il s'agit de changer les comportements en matière de taxis. L'analyse des villes européennes proposée dans ce rapport met l'emphase sur les mesures impératives moyennant la modification de lois ou arrêtés et les mesures incitatives visant par exemple la mise en place de projets-pilotes dans le domaine des nouvelles technologies de motorisations. Nos recommandations iront dans le sens d'une association de ces deux méthodes.
- Parallèlement aux résultats des mesures effectuées sur le véhicule taxi présentés ci-dessus, nous avons également insisté sur les limites qu'il faut prendre en compte à l'heure d'introduire un changement dans un environnement donné. En effet, plusieurs variables délimiteront le champ d'actions :
 - La volonté affichée par les chauffeurs et gérants de sociétés de taxis d'adhérer aux changements proposés. Il s'agira notamment ici de vaincre les préjugés par rapport aux spécificités techniques des véhicules perçues erronément comme indispensables à l'exploitation d'un service de taxis et de prouver que les mesures proposées n'engendreront pas de surcoûts pour les exploitants.
 - Justement, au niveau de ces aspects financiers, il est entendu que les exploitants pourraient être encouragés à dépasser les mesures proposées par l'octroi de primes, subsides ou autres incitants. Ceci dépendant de l'enveloppe budgétaire disponible, nous nous limiterons ici à fixer les seuils minimaux à atteindre.
 - La technologie disponible et à venir limite également les objectifs de changement souhaités. En effet, sous peine de rendre les mesures inapplicables, d'une part le seuil Ecoscore proposé ne doit pas empêcher les exploitants de taxis de trouver des véhicules adaptés à leurs besoins dans l'offre actuelle et future des constructeurs automobiles et d'autre part, les technologiques alternatives de motorisations présentées aux chapitres précédents doivent dans le cadre d'un projet-pilote, pouvoir répondre au cahier des charges spécifique des taxis.
- Enfin d'un point de vue pratique, parmi les possibilités de textes de loi à modifier, nous préconisons un aménagement des deux textes suivants :

-
- « Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 29 Mars 2007 relatif aux services de taxis et aux services de location de voitures avec chauffeurs » au niveau de son Article 32, 12° et 13°.
 - « Véhicules pouvant être exploités comme taxis sur le territoire de la Région Bruxelles-Capitale. –Appel aux exploitants d’un service de taxis ou aux candidats exploitants d’un service de taxis. » dans ses diverses moutures.

8.2. Recommandations pratiques

Ces hypothèses de travail posées, les recommandations s’articuleront donc sur 2 axes : la modification des textes de lois sur base de la méthodologie Ecoscore et la mise en place de projets-pilotes.

8.2.1. Modification des textes de loi

- a. « Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 29 Mars 2007 relatif aux services de taxis et aux services de location de voitures avec chauffeurs »

Article 32, 13° :

Cet article permet d’introduire la notion d’un seuil minimal d’Ecoscore à respecter pour l’affectation de nouveaux véhicules dans la flotte de taxis. Le renouvellement des véhicules s’effectuant actuellement en moyenne tous les 3 à 4 ans, la transition vers des véhicules moins polluants pourra donc se dérouler naturellement, sans bouleversement immédiat et relativement rapidement. Il est toujours bien entendu encore possible d’accélérer cette transition par l’octroi de primes à l’achat de véhicules répondant aux seuils fixés.

Nous préconisons de remplacer cet article « *Les véhicules affectés pour la première fois par un exploitant à un service de taxis doivent être équipés de moteurs dont les émissions respectent les normes de droit européen directement applicables, ainsi que les normes arrêtées par l’autorité fédérale compétente en la matière* » par un texte stipulant que :

- Pour la catégorie de véhicules taxis M1 traditionnels, pour les affectations de 2009, les véhicules doivent obtenir un Ecoscore minimum de 68 pour 75% des affectations et de 66 pour 25% des affectations avec un minimum de 1 véhicule lorsque l’exploitant compte 1 à 4 véhicules au maximum dans sa flotte. Les véhicules faisant l’objet de ce seuil de 66 à l’Ecoscore devront avoir une habitabilité correspondant à un minimum de 1450/1420 mm de largeur aux coudes. Ces données sont présentées sous forme d’un code non universel et indiquent l’espace disponible sur la banquette arrière au niveau des coudes et des épaules. A noter que l’objectif est d’obtenir une flotte composée d’un minimum de 75% de véhicules obtenant au moins 68 à l’Ecoscore. Si l’application de ce texte rendait impossible cet objectif en

raison d'une trop forte présence d'exploitants détenant moins de 4 véhicules, il faudrait alors reformuler le texte en vue d'atteindre l'objectif.

- Une loi ne pouvant condamner l'ensemble d'une activité économique, le secteur du taxi de luxe tel que la société Autolux, devra pour les véhicules affectés en 2009 obtenir un Ecoscore minimum de 66. Cela leur permettra de maintenir une catégorie de véhicules de standing supérieure aux autres véhicules taxis traditionnels,
- Enfin, au niveau de la catégorie véhicules mixtes dont la principale mission est le transport de personnes handicapées, étant donné les caractéristiques physiques très spécifiques de ces véhicules conformément à l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 Septembre 2003 fixant le nombre maximum de véhicules pour lesquels des autorisations d'exploiter un service de taxis peuvent être délivrées sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale », les véhicules affectés pour l'année 2009 devront obtenir un score minimum de 64 à l'Ecoscore lorsqu'un chiffre est publié pour le véhicule envisagé.
- Les minima Ecoscore à obtenir augmentent de 1 point par année. (69 pour 2010, 70 pour 2011, etc.)

- b. *Véhicules pouvant être exploités comme taxis sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. –Appel aux exploitants d'un service de taxis ou aux candidats exploitants d'un service de taxis (avis prescrit par l'article 5, alinéa 4, de l'ordonnance du 27 avril 1995 relative aux services de taxis et aux services de location de voiture avec chauffeur).*

Ces appels à candidatures sont publiés lorsque la Région estime que le nombre de taxis en circulation selon les catégories de véhicules établies doit être revu à la hausse pour répondre à la demande. Un appel à candidatures est donc lancé pour l'octroi de nouvelles licences d'exploitation et différents critères qualitatifs sont analysés pour sélectionner les candidats. Un remaniement de la pondération de ces critères permettrait de favoriser les candidats proposant des véhicules plus écologiques. En effet, comme expliqué dans le rapport, le dernier appel à candidatures publié en Juillet 2008 n'attribuait que 10 points sur 200 à l'impact environnemental des véhicules. C'est trop peu.

Parallèlement aux mesures présentées au point a., une nouvelle pondération est donc importante à mettre en place, selon les catégories de véhicules « véhicules mixtes et non-mixtes », en tenant compte du souci environnemental et de la réduction de taille de véhicules nécessaire à l'exploitation de taxis tel qu'exposé ci-dessus.

Cette nouvelle pondération serait la suivante :

Pour les véhicules non-mixtes :

- Adéquation du véhicule proposé aux spécifications techniques imposées : 40 points.
- Confort du véhicule : 0 point
- Ancienneté du véhicule : 5 points
- Caractéristiques du véhicule liées à sa propreté au regard de la pollution atmosphérique : 80 points

Avec :

0 point pour les véhicules obtenant 66 à l'Ecoscore et ensuite, 10 points par unité Ecoscore gagnée. Les véhicules proposant un Ecoscore d'au moins 74 récolteront donc 80 points.

Ces Ecoscores ayant valeur pour l'année 2009 et augmentant d'un point chaque année. (66 à l'Ecoscore en 2009 devient 67 à l'Ecoscore en 2010, etc.)

- Niveau de développement et de performance du taximètre : 25 points
- Conditions d'exploitation : 25 points
- Affiliation à un central téléphonique : 25 points

Pour les véhicules mixtes :

- Adéquation du véhicule proposé aux spécifications techniques imposées : 40 points.
- Confort du véhicule : 20 points
- Ancienneté du véhicule : 5 points
- Caractéristiques du véhicule liées à sa propreté au regard de la pollution atmosphérique : 60 points

Avec :

0 point pour les véhicules obtenant 64 à l'Ecoscore et ensuite, 10 points par unité Ecoscore gagnée. Les véhicules proposant un Ecoscore d'au moins 70 récolteront donc 60 points.

Ces Ecoscores ayant valeur pour l'année 2009 et augmentant d'un point chaque année. (64 à l'Ecoscore en 2009 devient 65 à l'Ecoscore en 2010, etc.)

- Niveau de développement et de performance du taximètre : 20 points
- Conditions d'exploitation : 25 points
- Affiliation à un central téléphonique : 30 points

8.2.2. Impact CO₂ des modifications de lois

L'application de ces modifications de lois entraînera un renouvellement progressif de la flotte de taxis qui deviendra résolument plus écologique. Si l'on devait quantifier cette amélioration, la méthode la plus logique et parlante serait une projection figée des résultats en termes d'émissions de CO₂ sur base des chiffres d'Ecoscore à atteindre en 2009. Selon cette méthode, en prenant en compte la moyenne d'émissions des véhicules taxis actuellement en circulation et en la comparant à la moyenne d'émissions des véhicules taxis répondant aux critères de la proposition de loi pour 2009, nous pouvons dégager les gains d'émissions et de consommation selon le niveau d'application de cette loi :

En prenant comme hypothèse un nombre de 1.250 taxis à Bruxelles et 75.000 km parcourus en moyenne par chacun d'entre eux par année, le gain en termes d'émissions de CO₂ s'échelonne de 1.770 à 2.342 tonnes de CO₂ par an, ce qui correspond à une économie de 610.000 à 895.000 litres de carburant. Cette fourchette représente le choix qu'à l'exploitant d'appliquer ou non les 25% de véhicules autorisés à l'Ecoscore de 66.

8.2.3. Impact financier des modifications de lois

A côté de l'aspect environnemental, cette mesure permet donc à l'exploitant de taxis d'économiser en carburant, au cours actuel du Diesel, de 500 à 715 Euros par véhicule et par an. Les études des autres villes européennes relèvent par ailleurs un attrait pressenti des utilisateurs de

taxis pour des véhicules moins polluants comme en témoigne la création de sociétés d'exploitations « vertes » telles que les taxis Greentomato à Londres. Une augmentation de la part de marché relative de l'exploitant « vert » pourrait donc être envisagée.

Sur le plan opérationnel, comme présenté dans le tableau ci-dessous, l'objectif de 68 à atteindre à l'Ecoscore devra passer par une très légère réduction de la taille des véhicules. Cette réduction de taille permet là aussi une économie pour l'exploitant lors de l'achat du véhicule qui devrait entraîner la réduction de la durée de son amortissement et donc la possibilité de modifier l'article 32, 12° relatif à la durée de vie maximale des véhicules si l'on souhaite accélérer le renouvellement de la flotte de taxis.

8.2.4. Acceptabilité par la profession

A l'aide des statistiques d'occupations présentées au chapitre 7.2, il sera aisé de convaincre les exploitants que cette réduction des dimensions des véhicules taxis est tout à fait adaptée à l'exploitation efficace de l'activité. En effet, dans 98% des cas, le chauffeur ne prendra en charge que 2 passagers au maximum. La liste des véhicules d'Ecoscore 68 présentée ci-après permet très largement de remplir cette fonction. Quand aux déplacements demandant un espace plus important, ils pourront toujours être comblés si besoin par les 25% de véhicules à Ecoscore 68 autorisés. Il est important de rappeler qu'à ce jour, aucune étude n'a pu démontrer objectivement l'importance du confort intérieur des véhicules comme critère d'usage d'un taxi aux yeux de la clientèle. Ce point confort est d'ailleurs absent de l'étude de satisfaction menée par Audito comme présenté en introduction de ce rapport.

Ceci étant posé, cette mesure aux contraintes initiales modestes devrait fort logiquement être accueillie favorablement par les exploitants de taxis tout en devenant de plus en plus exigeante au fil des années grâce à l'augmentation du niveau Ecoscore à atteindre.

Tableau récapitulatif des véhicules taxis :

	Marque	Modèle	Ecoscore	largeur aux coudes
Flotte actuelle	Mercedes	Classe E 200 CDI	63	
	Skoda	Superb 1,9l 77kw	59	
	VW	Passat 1,9l 77kw	61	
	Peugeot	407 break	64	
Ecoscore 68	Audi	A4 2,0TDI	68-70	
	VW	Jetta 1,9TDI	68-70	
	Ford	Mondeo Econetique	N/A	
	Renault	Megane Berline/Grand Tour 1,5DCI	69	
	Toyota	Prius	75	
	Volvo	S40 1,6D	70	
		V50 1,6D	70	
	BMW	320D	70	
		320D Touring	69	
		520D	68	
	Seat	Cordoba 1,4TDI	70	
	Citroën	C4 berline 1,6HDI	69	
	Skoda	Octavia 1,9TDI	68	
			+ la plupart du segment Golf, etc.	71
Ecoscore 66 conforme à la largeur aux coudes demandée	Mercedes	Classe E (version 2009)	66	V
	VW	Passat 2,0TDI ou 1,9TDI Bluemotion	66-67	V
	Skoda	Superb 1,9TDI DPF ou 2,0TDI DPF	66	V
	Renault	Laguna 2.0DCI	66	V

8.2.5. Projet-pilote

L'analyse comparative entre villes a montré que de nombreux élus choisissaient d'associer mesures obligatoires et projets-pilotes visant à favoriser le développement et l'insertion de nouvelles technologies de motorisations. Nous nous inscrivons également dans cette philosophie pour autant que les projets-pilotes apportent un net bénéfice environnemental resté jusqu'à présent hors budget.

En brossant le tableau des technologies alternatives au chapitre 3, il ressortait que les technologies innovantes les plus adéquates à l'exploitation de taxis étaient la traction électrique sur batteries et les motorisations hybrides rechargeables.

Les analyses effectuées à l'aide de l'appareil de type GPS présentées au chapitre 7.2 apportent de précieuses indications quant au cahier des charges à remplir par ces technologies pour permettre l'exploitation normale d'un taxi.

La possibilité d'utilisation de ces deux technologies pour les véhicules taxis dépend en grande partie du facteur autonomie sur batteries. A ce titre, les mesures réalisées sur le véhicule démontrent que celui-ci doit pouvoir parcourir un minimum de 160 km par jour avec un temps de recharge disponible d'environ 2h30 durant cette journée.

La faisabilité de ce projet dépend donc de l'enveloppe budgétaire disponible. En effet, technologiquement, ces critères peuvent être rencontrés. Cependant, dans une optique économique, l'estimation du coût actuellement acceptable pour un véhicule alternatif impliquent généralement les limites d'autonomie sur batteries suivantes :

- Environ 120 km pour un véhicule électrique pur
- Environ 60 km pour un véhicule hybride rechargeables.

En termes de recharge de batteries, une prise classique 220V 16A permet de récupérer une autonomie de 16km par heure. Dans le cas des taxis, compte-tenu du temps de recharge disponible d'environ 2h30, un véhicule électrique pourrait donc remplir les besoins des exploitants mais sans marge de sécurité. L'effet psychologique de la peur de la « panne sèche » serait donc difficilement acceptable par l'exploitant. Dans ce contexte, un projet-pilote sur base d'un véhicule hybride rechargeable se révélerait mieux adapté. Le véhicule hybride pourra remplir environ 65 % des besoins kilométriques de l'exploitant uniquement via l'énergie tirée du réseau électrique avant de combler les 35% restant par l'énergie thermique traditionnelle avec toutefois l'avantage d'un bon rendement.

Il est utile de préciser que ces limites d'autonomies pourraient être augmentées par la mise à disposition de bornes de recharge rapides telles que proposées par la société « Better Place ».

9. Résumé

A la demande de l'IBGE, ce rapport réalisé par Green Propulsion SA, Expert en mobilité durable présente une analyse détaillée du secteur des taxis bruxellois ainsi que des recommandations de politiques à mettre en œuvre afin de réduire l'impact environnemental de cette activité.

Dans un premier temps, une brève révision des technologies présentes et à venir de motorisations de taxis et de leur impact environnemental est abordée. Il en ressort que la traction électrique pure sur batteries et l'hybride rechargeable seraient les technologies pilotes les mieux adaptées aux taxis.

Ensuite, les politiques taxis de plusieurs métropoles sont étudiées. Elles font état de l'intérêt d'une association de méthodes impératives (modification de lois) et incitatives (projets-pilotes). La philosophie européenne « technology neutral » visant l'établissement d'objectifs de réduction d'émissions polluantes sans privilégier l'une ou l'autre technologie particulière est également introduite. Dans cette optique « technology neutral », l'analyse de différentes méthodes d'évaluation de l'impact environnemental des véhicules montre que la méthodologie belge de l'Ecoscore est performante. Enfin, les limites d'acceptation de la profession de taximen en matière de changements sont fixées.

Un tableau du secteur des taxis bruxellois est alors brossé, tant du point de vue juridique qu'opérationnel. Il dépeint les vides législatifs en matière de réduction d'impact environnemental des taxis et offre une série de statistiques d'exploitation telles que taux d'occupation et distances parcourues. Ces données délimiteront le champ des recommandations apportées.

En conclusion à ces développements, Green Propulsion recommande la mise en place de projets-pilotes et la modification de 2 textes de loi afin de convertir progressivement la flotte de véhicules taxis aux objectifs suivants :

Catégorie de véhicules	Ecoscore	% de la flotte
Véhicules M1 traditionnels	minimum 68	≥75%
	entre 66 et 68	≤ 25%
Taxis-mixtes	minimum 64	100%
Limousines	minimum 66	100%
Ecoscores valides pour 2009 et augmentant ensuite d'un point par an		

Ces modifications de textes touchent :

- le niveau requis d'Ecoscore pour l'affectation d'un nouveau véhicule au service de taxis
- l'augmentation du poids de l'aspect environnemental dans la pondération des critères d'attribution de nouvelles licences d'exploitation.

De par leur caractère initialement accommodant et les économies qu'elles engendreront, ces modifications de lois devraient recevoir un accueil favorable de la profession avant de se durcir grâce à l'évolution des minima Ecoscore demandés. En termes d'impact CO₂, elles permettront une réduction de l'ordre de 1.770 à 2.342 tonnes de CO₂ par an, soit l'équivalent de 610.000 à 895.000 litres de carburant sur Bruxelles.