

IV Évaluation des I&FF pour l'atténuation dans le secteur du transport



4.1 Introduction

Le réchauffement planétaire est un des défis les plus graves pour l'humanité dans le contexte plus large du développement durable, plutôt qu'un problème environnemental. Les émissions des gaz à effet de serre (GES) provenant du secteur du transport sont un des principaux facteurs contribuant à ce réchauffement. Elles représentent environ un quart de la totalité des émissions des GES mondiales, et sont en train d'augmenter rapidement, surtout dans les pays en développement. Ces derniers seront responsables de la plus grande part de cette augmentation avec des taux de croissance prévus (2000-2030) entre 3,5 % et 5,3 % par an, comparés à 1,2 % à 1,4 % dans l'OCDE¹.

Ces dernières décennies, le secteur du transport est devenu un problème crucial pour le développement et la productivité des villes et pays, surtout le secteur du transport public à cause : a) de la forte croissance économique, b) des politiques d'économie qui s'orientent vers des marchés étrangers avec des véhicules et carburants à bas prix (p. ex. subvention pour les frais de carburants), c) de la croissance rapide de la motorisation, d) des systèmes de transport public défaillants qui encouragent l'utilisation des véhicules privés e) du développement spatial qui ne prend pas en compte le développement des transports en commun et des moyens de transport alternatifs f) et des institutions publiques pas assez fortes.

Il y a en gros trois possibilités pour réduire les émissions dans le secteur du transport (voir tableau 4-2) :

- réduction des émissions par kilomètre parcouru : ce qui aboutit à un transport plus efficace des personnes et des marchandises sans changer les structures, la quantité et les motifs des trajets. Dans ce domaine les mesures comprennent : le changement de technologies (p. ex. l'utilisation de véhicules hybrides), le changement de carburant (p. ex. utilisation de biocarburant), le changement de comportement/ opérationnel comme la conduite respectueuse de l'environnement ou une meilleure gestion du parc de véhicules (p. ex. entretien amélioré, des pneus et huiles efficaces, etc.), et des projets d'infrastructure, p. ex. pour réduire les encombrements et ainsi améliorer la vitesse moyenne de conduite ;
- réduction des émissions par unité transportée : c'est-à-dire moins d'émissions par passager-kilomètre ou par tonne-kilomètre. L'efficacité du transport des marchandises ou des personnes est améliorée sans changer les structures, ou la quantité ou les motifs des trajets. Les émissions par trajet peuvent être réduites par le changement modal (p. ex. utiliser l'autobus au lieu de la voiture, ou le transport ferroviaire au lieu du transport par la route pour les marchandises), l'utilisation d'unités à plus grande capacité (p. ex. utiliser de grands autobus articulés au lieu d'un grand nombre de petits bus), et l'augmentation des taux d'occupation, p. ex. en rendant le transport public plus attractif ou en augmentant le facteur de charge des camions par des mesures de gestion et/ou de politique ;
- réduction des distances parcourues ou du nombre de trajets : induit une réduction des

1 Price, L., S. *et al*, 2006. Sectoral trends in global energy use and greenhouse gas emissions. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA. Accessible au site : <http://ies.lbl.gov/iespubs/56144.pdf>

émissions de GES en réduisant la nécessité ou la durée des trajets. Parmi les options dans ce domaine on trouve : un changement du comportement des passagers, une meilleure gestion du transport, une meilleure planification urbaine par le développement axé sur les transports en commun et les modes alternatifs (DOT) ou le développement des transports en commun et des modes alternatifs plus efficaces (DET) aussi bien que des investissements dans les infrastructures, p. ex. la construction de liaisons plus courtes (tunnels).

- Les mesures pour l'atténuation dans le secteur du transport non seulement réduisent les émissions des GES, mais contribuent – en général – au développement durable en fournissant des co-bénéfices potentiellement significatifs tels que :
- une meilleure qualité de l'air avec moins de particules, NO_x (oxydes d'azote), SO_x (oxydes de soufre) moins d'émissions d'ozone dans la basse atmosphère. Les mesures qui améliorent significativement la qualité de l'air relèvent essentiellement du domaine des politiques de transport public, des DOT², et des politiques de changement de carburants ;
- des bénéfices économiques au niveau macroéconomique (p. ex. en rendant plus attractives les villes par l'établissement de systèmes de transport en commun modernes), la réduction des coûts d'encombrement et consommation réduite de carburants ;
- des bénéfices sociaux résultant d'une meilleure qualité de l'air, donc moins de maladies liées à la pollution de l'air et par conséquent une baisse de la morbidité et de la mortalité liées aux maladies respiratoires. De nombreuses mesures dans le domaine du transport public, les DOT et l'infrastructure p. ex. diminuent également la pollution sonore ainsi que les risques d'accidents.

Ce chapitre voudrait servir de guide pour la mise en œuvre des estimations des I&FF dans le secteur du transport en ce qui concerne l'identification et la hiérarchisation de politiques, mesures, options et investissements destinées à atténuer les changements climatiques.

4.2 Application de la méthode d'évaluation des I&FF à l'atténuation dans le secteur du transport

Cette section présente la manière dont la méthode d'évaluation des I&FF décrite dans le chapitre II sera appliquée pour l'estimation des besoins financiers supplémentaires nécessaires à la mise en œuvre des principales options d'atténuation dans le secteur du transport. Pour cette raison, et afin d'éviter la répétition, certaines données fournies dans le chapitre II, qui sont pertinentes pour tous les secteurs, ne figurent pas dans ce chapitre. Une lecture attentive du chapitre II, avant le présent chapitre, est fortement recommandée.

Comme indiqué dans le chapitre II, l'estimation des I&FF comprend une suite de huit étapes qui seront décrites en détail dans ce qui suit :

- 1) Établir les principaux paramètres de l'évaluation
- 2) Collecter les données (historiques, actuelles et prévisionnelles) pertinentes pour l'élaboration des scénarios
- 3) Déterminer un scénario de référence
- 4) Estimer les coûts d'I&FF et d'E&M au titre du scénario de référence
- 5) Déterminer un scénario d'atténuation
- 6) Estimer les coûts d'I&FF et d'E&M au titre du scénario d'atténuation
- 7) Estimer les changements à apporter dans les coûts des I&FF et de l'E&M pour la mise en œuvre du scénario d'atténuation
- 8) Évaluer les implications de politiques

2 DOT : développement des transports en commun et des modes alternatifs

Étape #1 : établir les principaux paramètres de l'évaluation

>>> Définir le champ d'application détaillé du secteur

Dans cette étape, chaque pays déterminera les sous-secteurs précis du transport qui doivent être inclus dans l'évaluation des I&FF (transport par route, ferroviaire, par air, par voie d'eau, par pipeline, ou transport tout terrain au cas où il est significatif et si les données sont disponibles) ainsi que leurs définitions. La définition des sous-secteurs déterminés se fait en fonction des besoins nationaux, des priorités et de la disponibilité des données dans le pays. Cette définition dépend également des plans et programmes déterminés et évalués par chaque pays et de l'importance relative des sous-secteurs en termes d'émissions de GES produits et en termes de contribution à l'économie nationale.

Le tableau 4-1 propose une liste de sous-secteurs du secteur du transport, basée sur les données du GIEC – 2006. Cependant, la définition et le niveau de ventilation de chaque sous-secteur sont déterminés par chaque pays par rapport aux points mentionnés ci-dessus et doivent suivre l'évaluation préliminaire établie dans le document : « Préparer un plan de travail pour les flux d'investissements et financiers³.

Tableau 4-1 : champ d'application du secteur du transport

Sous-secteurs	Transport de passagers Urbain/interurbain/national/international	Transport de marchandises
Transport par route	Voitures particulières	Camions
	Motos	
	Autobus	
	Tricycles motorisés	
	Taxis	
	Transport non-motorisé TNM	
Chemins de fer	Rail/Métro/LTR/Tram interurbain	Rail interurbain
Aviation civile	Aviation nationale/Aviation internationale	Aviation nationale/Aviation internationale
Transport par voie d'eau	Transport national par voie d'eau / navigation internationale par voie d'eau	Transport national par voie d'eau / navigation internationale par voie d'eau
Transport par pipeline		Pétrole, gaz, produits chimiques, autres
Tout terrain	Véhicules et machinerie mobile utilisés dans l'agriculture, la foresterie, l'industrie (incluant la construction et l'entretien), le logement, et des secteurs comme le matériel de service aéroportuaire, les tracteurs agricoles, scies à chaîne, chariots élévateur à fourche, et motos - neige.	

Source : Adaptation IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 3, Volume 2. Mobile Combustion⁴.

Note : Cette liste des sous-secteurs est présentée uniquement à titre illustratif. Tous ne sont pas toujours présents dans les différents pays en développement, et aux fins de l'évaluation des I&FF, seuls certains d'entre eux (ou même d'autres sous-secteurs définis à différents niveaux de ventilation) sont susceptibles d'être sélectionnés.

D'un autre côté, la définition des secteurs et de leurs sous-secteurs devrait éviter le double comptage des I&FF, p. ex. si un pays décide d'évaluer l'utilisation de biocarburant ou l'amélioration de l'entretien des véhicules comme mesures d'atténuation, ces mesures peuvent être incluses dans le secteur énergétique ou dans le secteur du transport, mais pas dans les deux, ce qui provoquerait un double comptage. De la même façon, les mesures dans le domaine de la production d'électricité peuvent avoir un effet sur les émissions du transport, surtout dans le sous-secteur du rail si l'énergie de traction est essentiellement électrique.

³ www.undp.org. UNDP, 2008. "Preparing a Workplan for the Investment & Financial Flows Assessment"

⁴ Comprend les émissions directes et indirectes générées par chacun des sous-secteurs

>>> *Spécifier la période d'évaluation et l'année de référence*

En raison de la longue durée de vie des infrastructures du transport (p. ex. des projets de service d'autobus express, ou de métros) cette méthode recommande une évaluation étalée sur une période de 25 ans. Cependant, certaines mesures d'atténuation et leurs effets sont de courte durée et leur évaluation serait étalée sur une période beaucoup plus restreinte. Les mesures avec un impact temporaire limité sont p. ex. la conduite respectueuse de l'environnement ou des changements comportementaux qui demandent des dépenses continues pour éviter de retomber dans les habitudes antérieures. Les mesures de changement de carburant peuvent également n'avoir qu'un impact temporaire, puisque le choix du carburant pour de nombreux véhicules est grand, p. ex. du biocarburant pur, du biocarburant mélangé ou du carburant fossile ou le gaz versus l'essence dans les véhicules hybrides. Dans ces cas, l'impact des politiques et des mesures dépend également de l'évolution du prix des carburants, des taxes et autres incitations qui peuvent varier à court terme.

Comme année de référence, 2005 peut être choisie et l'évaluation réalisée en valeur constante de 2005 du dollar américain.

En dépit de ce qui précède, la définition de la période d'évaluation dépend de la planification nationale, de la disponibilité de données et de l'approche analytique. L'équipe d'évaluation peut également déterminer la définition de l'année de référence.

>>> *Déterminer les options préliminaires d'atténuation*

Un premier train de mesures préliminaires d'atténuation doit être déterminé pour effectuer l'évaluation. Le tableau 4-2 présente une liste d'actions associées aux différentes options d'atténuation. Les critères prévus pour évaluer les options préliminaires d'atténuation comprennent le potentiel d'atténuation des GES, les avantages collatéraux d'ordre environnemental et social, les frais d'investissement et les coûts d'exploitation, les impacts économiques et également la poids accordé au sous-secteur par rapport au secteur du transport dans l'évaluation du pays.

Tableau 4-2 Mesures d'atténuation dans le secteur du transport

Mesures d'atténuation		
Réduction des émissions par kilomètre parcouru	Réduction des émissions par unité transportée (pkm ou tkm)	Réduction des émissions par la réduction de distance parcourue ou du nombre de trajets
<ul style="list-style-type: none"> - passage de carburant à haute teneur vers carburant à faible teneur en carbone (biocarburants, gaz naturel, électricité) - nouvelles technologies (voitures hybrides, hydrogène dans les piles à combustible pour véhicules, véhicules électriques) - introduction de meilleures pratiques (meilleur entretien, conduite respectueuse de l'environnement) - changement de comportement (p. ex. achat de véhicule à faible consommation) - améliorations de l'infrastructure pour réduire les encombrements, p. ex. passages surélevés, feux de circulation intelligents, etc. • un meilleur dispatch des véhicules 	<ul style="list-style-type: none"> - passage modal de véhicule à haute émission vers véhicule à faible émission ; pour les passagers p. ex. utilisation de transport public au lieu de privé ou de transport motorisé vers des modes non motorisés (TNM, à bicyclette, à pied) ; pour les marchandises passage modal de la route au rail ou au transport par l'eau - utilisation d'unités plus larges avec des taux d'occupation équivalents - amélioration des taux d'occupation, p. ex. par un dispatch plus performant des véhicules ou amélioration de l'attractivité du moyen de transport - augmentation du nombre d'usagers du transport public 	<ul style="list-style-type: none"> - changement de comportement - meilleure gestion du transport, p. ex. à travers l'information sur les encombrements, la gratuité des parkings, etc. - mesures de DOT ou de DET. L'idée de base est l'intégration du lotissement urbain et du développement du transport public par la mise en place de « nœuds » urbains denses, à utilisation mixte, et favorables aux piétons, concentrés autour de stations de transport public. - routes à péage - restriction d'utilisation de voitures <ul style="list-style-type: none"> • mesures d'infrastructure pour réduire les distances à parcourir, p. ex. des liaisons routières plus courtes, tunnels, ponts, etc.

Note : Cette liste présente des suggestions de mesures d'atténuation dans le secteur du transport. Toutes ne sont pas toujours réalisables dans les différents pays en développement, et aux fins de l'évaluation des I&FF, seules certaines d'entre elles sont susceptibles d'être sélectionnées.

Comme première étape dans la détermination des options préliminaires d'atténuation il est recommandé d'identifier la contribution relative de chaque sous-secteur du secteur du transport et ainsi d'identifier les sous-secteurs dont le poids est important et qui contribuent en même temps à ajuster les priorités du pays pour le secteur. Afin de mettre cette étape en œuvre, il est recommandé que l'équipe d'évaluation fasse une estimation sommaire des GES, suite à ce qui est suggéré dans l'annexe 1⁵.

Une fois la sélection du ou des sous-secteurs réalisée, il faut identifier les mesures d'atténuation pour chacun de ces sous-secteurs, identification fondée sur la période de réalisation – de courte, moyenne ou de longue durée – et également identifier les obstacles à leur réalisation, qu'ils soient d'ordre social, financier, environnemental et/ou institutionnel.

Cependant, le choix des options devrait être fondé sur les priorités et politiques du pays, la planification du développement, les résultats précédents de la hiérarchisation des mesures d'atténuation. La liste préliminaire est souvent disponible auprès des plans nationaux et sectoriels, des communications nationales, des Actions d'atténuation appropriées au pays (NAMA).

Le résultat de cet exercice d'identification préliminaire serait une liste d'options d'atténuation réalisables dans le pays d'évaluation qui couvre les objectifs nationaux identifiés dans le « Préparer un plan de travail pour l'estimation des investissements et flux financiers »⁶.

>>> Sélectionner une approche analytique

Pour développer les scénarios de référence et d'atténuation, et en plus estimer les émissions des GES et flux d'I&FF annuels et coûts d'E&M associés, on constate que les modèles existants sont limités. Il faut garder ce constat à l'esprit au moment de l'interprétation des résultats de ces modèles⁷. L'approche analytique recommandée pour l'évaluation des différentes options d'atténuation applicables au secteur du transport (identification préliminaire des mesures d'atténuation) est la création de modèles qui permettent l'intégration de ces options. La construction du modèle est basée entre autres sur les données fournies par des études existantes, des plans, des projections et données sur la situation actuelle.

Au cas où le pays qui fait l'évaluation a déjà développé une approche analytique pour des projets antérieurs, c'est-à-dire pour les communications nationales, ou a développé des modèles pour le secteur du transport, ceux-ci devraient être utilisés comme base de construction pour l'approche analytique.

Aucune approche analytique modèle prédéterminée n'ayant été utilisée pour l'estimation de FI, FF et des coûts d'E&M dans les scénarios de référence ou d'atténuation, les flux devraient être estimés à l'aide de l'information disponible dans le pays de l'évaluation, ou à partir de sources d'autres pays ajustées au pays de l'évaluation. Au cas où l'information a été obtenue à partir de

5 Au cas où une recherche sur les émissions des GES est disponible, prendre cette information ou utiliser les résultats d'études sur l'atténuation où une hiérarchisation des mesures prioritaires à mettre en œuvre dans le pays existe.

6 www.undp.org. UNDP, 2008. "Preparing a Workplan for the Investment & Financial Flows Assessment"

7 ICF, 2008. *Integrating Climate Change into the Transportation Planning Process*. Accessible à : <http://www.fhwa.dot.gov/hep/climatechange/climatechange.pdf>

sources de pays étrangers, il est recommandé de fixer une limite supérieure et une limite inférieure afin d'obtenir une fourchette de résultats.

Pour estimer les émissions des GES dans les deux scénarios, (scénario de référence et scénario d'atténuation), des approches « verticales descendantes » ou « verticales ascendantes » peuvent également être utilisées, selon la disponibilité des données. Là où des approches hybrides, qui utilisent à la fois des approches « verticales descendantes » et des approches « verticales ascendantes », sont utilisées, il est recommandé de fixer une limite supérieure et une limite inférieure afin d'obtenir une fourchette de résultats.

Étape #2 : compiler les données historiques relatives aux coûts des FI, FF et E& M, les données relatives au coût des subventions (si elles sont comprises explicitement dans l'évaluation) et autres données pouvant contribuer à l'élaboration des scénarios

>>> Compilez les données historiques des FI et FF, ventilées par entité d'investissement et par source de financement

La méthode recommande que les pays compilent 10 ans de données historiques des I&FF. Au minimum, les pays devraient procéder à la collecte d'au moins trois années de données les plus récentes. Les données doivent être collectées pour chaque type d'investissement et l'investissement et le flux financier devraient être ventilés par entité d'investissement, par source de financement, et par an. Cette ventilation est présentée dans le tableau 2-3 du chapitre II⁸.

Les données relatives aux I&FF dont on a besoin peuvent se trouver dans un ou plusieurs lieux⁹, entre autres dans les dossiers des autorités chargées des transports, les institutions de recherche publiques et privées, les universités, les autorités chargées de l'énergie, les autorités chargées de la planification, le secrétariat au Trésor.

Par exemple, le flux d'investissement dans un système de transport de masse est associé aux coûts d'infrastructure (routes et stations d'autobus), aux coûts des parcs de véhicules, au système de paiement des trajets ainsi qu'au système TI/ systèmes de gestion du trafic. Ou dans le cas de restriction d'utilisation de véhicules privés, comme « *pico y placa*¹⁰ », les flux financiers sont associés aux coûts de mise en place, p. ex. les coûts liés aux campagnes publiques d'information, les coûts logistiques liées aux mesures d'exécution, etc.

Si les données sont détaillées, de bonne qualité et abondantes et comprennent de l'information sur la distribution des parcs de véhicules et la distance totale parcourue par chaque catégorie de véhicules, il est recommandé d'utiliser l'approche « verticale ascendante » plutôt que l'approche « verticale descendante ».

>>> Compiler les données historiques des coûts d'E&M annuels, ventilées par entité d'investissement et par source

Les données historiques relatives à l'E&M sont également nécessaires pour fournir une plate-forme historique à partir de laquelle on pourrait procéder à l'estimation des coûts futurs d'E&M pour de

8 La disponibilité des données peut être limitée. Il n'est pas recommandé de trop s'investir dans la collecte de ces données, puisque les prévisions pour différentes mesures et aussi des coûts futurs de base, sont très incertaines.

9 La disponibilité des données peut être limitée. Il n'est pas recommandé de trop s'investir dans la collecte de ces données, puisque les prévisions de différentes mesures et aussi des coûts de base futurs, sont très incertaines.

10 Basé sur les numéros de plaques d'immatriculation, les véhicules ne peuvent pas être mis en circulation certains jours de la semaine, durant les heures de pointe ou une partie ou toute la journée.

nouveaux actifs matériels (p. ex. coûts d'entretien des infrastructures routières et des stations, coûts d'E&M des autobus). Les données relatives à l'E&M doivent être recueillies pour chaque type d'investissement, et l'investissement et le flux financier devraient être ventilés par entité, source et année. Cette ventilation est présentée dans le tableau 2-4 figurant au chapitre II.

Les données relatives à l'E&M qui doivent être recueillies peuvent se trouver dans un ou plusieurs endroits p. ex. dans les dossiers des autorités chargées des transports, des institutions de recherche publiques et privées, des universités, des autorités chargées de l'énergie, des autorités chargées de la planification, du secrétariat au Trésor, et bien d'autres¹¹.

Pour donner un exemple, les coûts d'E&M du système de transport de masse sont associés aux coûts d'E&M liés aux infrastructures, parcs et péages des trajets.

Les données historiques relatives à l'E&M fournissent également de l'information pour la première année, et sont ensuite utilisées dans les étapes #4 et #6 de l'évaluation. Si ces données ne sont pas disponibles, les pays devraient utiliser l'une des deux méthodes d'estimation décrites dans le chapitre II ; la première est fondée sur l'extrapolation par l'utilisation de sources d'autres pays ajustées au pays évalué, et la deuxième est basée sur l'estimation d'un pourcentage des coûts d'investissement et d'E&M. Par exemple, les coûts d'E&M annuels des infrastructures (routes et stations) en rapport avec le service d'autobus express peuvent être de 1 à 3 % de l'investissement total dans l'infrastructure.

>>> Compiler les données historiques des coûts annuels des subventions, si les subventions sont comprises, de manière explicite, dans l'évaluation

La discrimination des coûts liés aux subventions est optionnelle. Si un pays choisit de ne pas intégrer les subventions dans l'évaluation des I&FF, il doit faire une ventilation des coûts des FI, FF et E&M pour chaque type d'investissement.

Des estimations des coûts des subventions peuvent être disponibles entre autres au sein des entités gouvernementales aux niveaux local et national, au sein d'entités privées et dans des institutions universitaires. Un exemple des données désagrégées fondées sur l'information des coûts des subventions est présenté dans le tableau 2-5 qui figure au chapitre II.

>>> Compiler d'autres données pouvant contribuer à l'élaboration des scénarios

Outre les données historiques relatives aux coûts des I&FF et d'E&M, la caractérisation des scénarios et l'estimation des coûts annuels pour les scénarios, nécessiteront la collecte d'autres données historiques, actuelles et prévisionnelles/estimatives, pertinentes pour le secteur.

La liste ci-dessous présente des informations utiles pour l'élaboration des scénarios de référence et d'atténuation. Il se peut que toute l'information ne soit pas disponible, et que des valeurs par défaut ou des estimations soient utilisées au moins dans la première série d'évaluations :

- études de planification de transport et de mobilité
- données sur la croissance économique, démographique
- ventes par type de carburant et par sous-secteur

11 La disponibilité des données peut être limitée. Il n'est pas recommandé de trop s'investir dans la collecte de ces données, puisque les prévisions pour différentes mesures et aussi des coûts futurs de base, sont très incertaines.

- caractérisation de la demande en matière de transport de passagers et de fret par mode de transport
- caractérisation de la répartition modale par mode de transport
- caractérisation du parc de transport routier par catégorie et par type de carburant
- consommation de carburant par catégorie et par type de carburant
- kilomètres parcourus par catégorie et par mode de transport
- taux d'occupation par mode de véhicule
- caractérisation des technologies disponibles sur le marché pour le secteur du transport
- études d'impact environnementales et sociales
- études d'évaluations économiques

Étape #3 : déterminer un scénario de référence

Le scénario de référence décrit les conditions du « maintien du statu quo », signifiant que c'est la description de ce qui se passe normalement en l'absence de mesures ou de politiques d'atténuation supplémentaires. Le descriptif du scénario de référence doit être basé sur la projection pour le secteur du transport, la planification nationale, les programmes et investissements attendus, les changements technologiques, les prévisions économiques et démographiques, les communications nationales, etc. Les données qui doivent être comprises dans le scénario de référence sont l'information attendue pour toute la période que dure l'évaluation (voir étape #1) et sont fournies par les institutions gouvernementales.

Les mesures d'atténuation à inclure dans le scénario de référence sont les mesures qui sont déjà mises en œuvre, et à la fois celles à mettre en œuvre par le pays évalué, p. ex. si dans la planification nationale on ajoute une nouvelle ligne de métro ou une nouvelle ligne d'autobus express prévues pendant la période d'évaluation, ce type d'investissement devrait être envisagé dans le scénario de référence et pas dans le scénario d'atténuation.

Comme indiqué dans l'étape #1, la construction du scénario de référence devrait être fondée sur l'approche verticale ascendante ou descendante, les critères de sélection dépendent de la disponibilité de l'information dans le pays évalué. Dans l'approche verticale ascendante, on estime à la fois les prévisions de la demande en passagers et en marchandises et le parc nécessaire par catégorie pour couvrir cette demande, ainsi que les kilomètres parcourus par catégorie de véhicule et par type de carburant utilisé et ceci pour tous les sous-secteurs analysés ; ces prévisions doivent être fondées entre autres sur les tendances attendues en matière de croissances démographique et économique, sur les changements technologiques attendus, les politiques sectorielles, et à la fois sur les stratégies d'atténuation mises en œuvre, la planification urbaine, les tendances historiques. L'approche verticale descendante est fondée sur les prévisions de ventes par type de carburant pour chaque sous-secteur ; le degré d'incertitude de cette approche est plus grand que pour l'approche précédente, tout dépend de la projection des prix des et des revenus.

L'annexe 1 présente de l'information concernant l'assistance pour établir les estimations par rapport aux émissions des GES.

Étape #4 : estimer les coûts annuels des FI, FF et d'E&M et les coûts des subventions si elles sont intégrées de manière explicite, pour le scénario de référence

>>> Estimer les FI et FF annuels pour chaque type d'investissement, ventilé par entité d'investissement et par source de financement

Dans cette étape, les estimations des FI et FF annuels relatives à chaque type d'investissement, devraient être ventilées par entité d'investissement et par source de financement, et devraient être signalées dans l'année où ils sont susceptibles d'être engagés comme indiqué dans le tableau 2-3 du chapitre II. Les coûts devraient être en valeur réelle (c'est-à-dire ajustés par rapport à l'inflation), idéalement, en valeur constante de 2005 du dollar américain (voir étape #1) ou de l'année de référence déterminée par l'équipe d'évaluation et ils devraient être actualisés suivant les taux d'escompte public et privé appropriés.

Les données relatives aux I&FF à collecter peuvent se trouver dans différents lieux, p. ex. dans les dossiers des autorités chargées des transports, des institutions de recherche publiques et privées, des universités, des autorités chargées de l'énergie, des autorités chargées de la planification, du secrétariat au Trésor.

>>> Estimer les coûts d'E&M annuels pour chaque FI, ventilés par entité d'investissement et par source de financement

Les estimations annuelles de l'E&M pour chaque type d'investissement devraient être ventilées par entité d'investissement et par source de financement (comme dans le tableau 2-4 figurant au chapitre II) et être aussi subdivisées en E&M pour les actifs acquis durant la période d'évaluation et pour les actifs acquis avant la période d'évaluation. Ces données des coûts doivent être collationnées pour chacun des sous-secteurs analysés, et comme indiqué auparavant, tout au long de l'estimation ces coûts doivent être en valeur constante de 2005 du dollar américain, suivant la recommandation de l'étape #1, ou bien sur l'année de référence choisie par l'équipe d'évaluation et devraient être actualisées suivant les taux d'escompte public et privé appropriés.

Pour les actifs acquis durant la période d'évaluation, qui sont susceptibles d'être encore en fonctionnement après la dernière année de la période d'évaluation, les coûts annuels d'E&M pour chaque année supplémentaire durant laquelle les actifs seront en fonctionnement, devraient être estimés, à concurrence d'une période de cinq années supplémentaires après la fin de la période d'évaluation.

Les données relatives aux E&M à collecter peuvent se trouver dans différents lieux, entre autres dans les dossiers des autorités chargées des transports, des institutions de recherche publiques et privées, des universités, des autorités chargées de l'énergie, des autorités chargées des planifications, du secrétariat au Trésor. Si les données liées aux coûts d'E&M ne sont pas disponibles, la méthodologie décrite dans le chapitre II présente deux façons de détermination de ces données.

>>> Estimer les coûts annuels des subventions pour chaque type d'investissement et pour les coûts des FI, FF et de l'E&M, si les subventions sont comprises explicitement dans l'évaluation

Si un pays choisit d'intégrer explicitement les coûts fractionnés des subventions dans l'évaluation des I&FF, il faut faire une ventilation des coûts pour toutes les catégories de frais FI, FF et E&M pour chaque type d'investissement. Les coûts annuels des subventions devraient être en valeur

réelle, de préférence en valeur constante de 2005 du dollar américain (voir étape #1) ou de l'année déterminée par l'équipe d'évaluation et devraient être escomptés suivant les taux d'escompte public et privé appropriés.

Les données sur la collecte et/ou l'estimation des coûts de subventions peuvent se trouver entre autres au sein des entités gouvernementales aux niveaux local et national, au sein d'entités privées et dans des institutions universitaires. Un exemple des données désagrégées fondées sur l'information des coûts des subventions est présenté dans le tableau 2-5 qui figure au chapitre II.

Étape #5 : déterminer un scénario d'atténuation

Cette étape implique l'élaboration d'un descriptif de ce qui est susceptible de se produire¹² dans chaque sous-secteur sélectionné durant la période d'évaluation, si des mesures d'atténuation supplémentaires sont mises en œuvre pour lutter contre le changement climatique, comparé au scénario de référence. La définition du scénario devrait incorporer des mesures pour l'atténuation des GES dans chaque sous-secteur en spécifiant – entre autres – les investissements nécessaires, le calendrier, les caractéristiques spécifiques, afin de les mettre en œuvre ; p. ex. la construction d'une ligne de métro, la restriction de l'utilisation des voitures, les campagnes pour des programmes de co-voiturage, les changements technologiques du parc d'autobus, l'amélioration de l'entretien du parc, etc. Ces mesures d'atténuation doivent être définies clairement et complètement, de manière à ce que les coûts des FI, FF et d'E&M puissent être estimés dans l'étape suivante.

Dans les processus de définition du scénario d'atténuation, il est suggéré de fixer des objectifs de réduction des émissions pour toute la durée de la prévision. Comme indiqué dans l'étape #1, considérant que la construction du scénario d'atténuation se base sur une approche verticale ascendante, fondée sur la projection de demande en transport pour les passagers et les marchandises et à la fois sur le parc nécessaire pour couvrir cette demande, il faut calculer le nombre de kilomètres parcourus par catégorie de véhicule et par type de carburant. Ces prévisions doivent être basées sur les tendances prévues de la croissance démographique et économique, les politiques sectorielles et aussi sur les nouvelles mesures d'atténuation à mettre en œuvre à court, moyen et à long termes (comprenant les changements technologiques nécessaires).

L'annexe 1 présente de l'information concernant l'appui pour estimer les émissions des GES.

Pour la définition de la série de mesures d'atténuation dans chacun des sous-secteurs identifiés dans l'étape # 1, la méthodologie propose que le premier ensemble de mesures d'atténuation qui a été identifié dans l'étape n° 1, devrait être réévalué en tenant compte de l'approche analytique choisie dans l'étape # 1, des données compilées dans l'étape # 2 et de l'analyse de référence achevée dans l'étape # 3.

Le pays devrait réexaminer la première hiérarchisation des mesures d'atténuation (étape #1), cette révision devrait être basée sur les priorités du développement national et du secteur de transport, et elle devrait utiliser les critères suivants comme options d'atténuation pour la hiérarchisation :

12 Les modèles ascendants ont tendance à surestimer ce qui va probablement se passer parce qu'ils ne tiennent pas compte du comportement humain. Les modèles descendants tendent à sous-estimer ce qui va probablement se passer parce qu'ils ne tiennent pas compte du changement technologique, comprenant les changements dans les frais associés à ces nouvelles technologies qui sont développées dans le souci de répondre aux questions du changement climatique. La description de « ce qui va probablement se passer » sera donc toujours associée à une incertitude ; elle peut devenir plus transparente en donnant une fourchette de résultats (niveau inférieur / niveau supérieur) et non en points.

- le potentiel de réductions des GES
- l'évaluation économique prenant en considération les avantages et coûts des mesures d'atténuation, y compris les effets bénéfiques pour l'environnement (exclus sont les avantages liés aux GES) ; pour la santé, les bénéfices en gain de temps et la réduction de l'encombrement du trafic
- l'évaluation finale de la mesure
- l'évaluation sociale prenant en compte les critères d'impact, comme la création d'emplois.

Une fois les critères de priorisation obtenus, il est recommandé que chaque pays fixe des critères réfléchis et une priorisation des options d'atténuation.

Étape #6 : estimer les coûts annuels des FI, FF et de l'E&M et les coûts des subventions si elles sont comprises de manière explicite, pour le scénario d'atténuation

>>> Estimer les FI et FF annuels pour chaque type d'investissement, ventilés par entité d'investissement et source de financement

Dans cette étape, les FI et les FF sont estimés et ventilés pour chaque type d'investissement par source, par entité et par année développement prévue, comme illustré dans le tableau 2-3. Les coûts devraient être en valeur réelle (voir étape #1), idéalement en valeur constante de 2005 du dollar américain, ou de l'année de référence, définie par l'équipe d'évaluation et devraient être actualisés en fonction des taux d'escompte public et privé appropriés.

Pour les actifs acquis durant la période d'évaluation, qui sont susceptibles d'être encore en fonctionnement après la dernière année de la période d'évaluation, les coûts annuels d'E&M pour chaque année supplémentaire durant laquelle les actifs seront en fonctionnement, devraient être estimés, à concurrence d'une période de cinq années supplémentaires après la fin de la période d'évaluation.

Les données relatives à l'E&M qui doivent être recueillies peuvent se trouver dans un ou plusieurs des endroits, entre autres dans les dossiers des autorités chargées des transports, des institutions de recherche publiques et privées, des universités, des autorités chargées de l'énergie, des autorités chargées des planifications, du secrétariat au Trésor. Si ces données ne sont pas disponibles, les pays devraient utiliser l'une des deux méthodes d'estimation décrites dans le chapitre II, la première est l'utilisation de données d'autres pays qui seront ajustées à celles du pays analysé, ou l'estimation des coûts d'E&M des pays étrangers comme pourcentage du coût du capital du type d'investissement analysé.

>>> Estimer les coûts annuels des subventions pour chaque type d'investissement pertinent et pour les coûts des FI, FF et d'E&M, si les subventions sont explicitement comprises dans l'évaluation

Si un pays choisit d'intégrer les coûts fractionnés des subventions dans l'évaluation des I&FF, il faut faire une ventilation des coûts pour toutes les catégories de frais FI, FF et E&M pour chaque type d'investissement, p. ex. les subventions gouvernementales pour le fonctionnement et l'entretien du système de transport de masse, les subventions gouvernementales destinées aux biocarburants. Les coûts annuels des subventions devraient être en valeur réelle, de préférence en valeur constante de 2005 du dollar américain (voir étape #1) ou de l'année déterminée par l'équipe d'évaluation et devraient être escomptés suivant les taux d'escompte public et privé appropriés.

Les données sur la collecte et/ou l'estimation des coûts de subventions peuvent se trouver entre autres au sein des entités gouvernementales aux niveaux local et national, au sein d'entités privées et dans des institutions universitaires. Un exemple des données désagrégées fondées sur l'information des coûts des subventions est présenté dans le tableau 2-5 qui figure au chapitre II.

Étape #7 : calculer les changements dans les coûts des FI, FF et d'E&M et dans les coûts des subventions si elles sont explicitement intégrées, nécessaires pour mettre en œuvre l'atténuation

Les changements dans les coûts des FI, FF d'E&M qui sont nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation dans chaque sous-secteur sont calculés dans cette étape, en soustrayant les coûts figurant dans le scénario de référence, des coûts figurant dans le scénario d'atténuation. Cette étape a deux principaux objectifs : 1) déterminer la manière dont les coûts cumulatifs des FI, FF et d'E&M changeraient et, 2) déterminer la manière dont les coûts annuels des FI, FF et E&M changeraient. Ces calculs, qui doivent être accomplis pour chaque sous-secteur, sont décrits en détail dans le chapitre II.

Étape #8 : évaluer les implications de politique

Le but de cette étape consiste à évaluer les implications politiques des résultats de l'étape précédente pour le secteur. L'ampleur et le timing des changements dans les FI, FF et E&M – pour chaque entité d'investissement et chaque source de financement, qui seront nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation, dans chaque sous-secteur – ont été analysés et estimés dans l'étape précédente.

Il est recommandé que les pays réévaluent, d'abord, la hiérarchisation des mesures d'atténuation entreprise durant l'étape 5, en se basant sur les estimations des coûts marginaux, et déterminent les entités d'investissement qui sont responsables des changements les plus importants (la priorité la plus grande et/ou la plus élevée) dans les I&FF et les principales sources de leurs fonds. Ensuite, les mesures politiques qui pourraient être utilisées pour inciter ces entités à mettre en œuvre les mesures proposées et à modifier leurs modes d'investissement, et les sources de fonds supplémentaires qui pourraient être utilisées pour répondre aux nouveaux besoins d'investissement, doivent être évaluées. Il sera particulièrement important d'établir une distinction entre les sources de financement publiques et privées et entre les sources nationales et étrangères.

Pour chacune des mesures d'atténuation choisies, il est impératif de déterminer quels instruments et institutions sont indispensables pour les mettre en œuvre et quels obstacles existent qui empêchent leur exécution, comme présenté en tableau 4-3.

Tableau 4-3 Mesures, instruments, entités et obstacles liés à l'atténuation

Mesure/ technologie	Instrument	Institution	Obstacle
Passage de carburant de haute à faible teneur en carbone (biocarburants, gaz naturel, électricité)	Mandats pour le mélange de biocarburants Prix d'incitation pour les carburants	Gouvernement national, Compagnies de distribution de carburants	- disponibilité de carburants - adaptation des infrastructures - ajustements de technologies
Introduction des meilleures pratiques : entretien amélioré, conduite respectueuse de l'environnement	Accords volontaires entre le gouvernement et les compagnies de parcs privés. Éducation et sensibilisation des conducteurs	Gouvernement compagnies de transport conducteurs privés	- résistance aux changements
Nouvelles technologies (voitures hybrides, hydrogène dans les piles à combustible pour véhicules, véhicules électriques)	Politiques fiscales et incitations	Gouvernement national, Compagnies de distribution de carburants, fournisseurs de technologies	- développement technologiques- coûts de la mise en œuvre - prix de carburants relatifs
Amélioration du transport public urbain	Mise en place de systèmes de transport public à grande capacité (TPGC ¹³ , métros légers ¹⁴ , métros, trams) Réorganisation du transport public	Gouvernement national Gouvernement local Compagnies de transport	- coûts d'investissement pour la construction de l'infrastructure et le matériel roulant - résistance du secteur de transport actuelle - établissement technologique - résistance politique - risque de mise en œuvre non complète
Amélioration de la planification urbaine	Développement des transports en commun et des modes alternatifs	Gouvernement national Gouvernement local	- résistance à la mise en œuvre par les institutions publiques et communautaires - manque de savoir-faire et d'expérience - résistance politique - risque de mise en œuvre non complète

Source : Grütter consulting, 2009

De même, afin de déterminer l'efficacité de l'instrument ou des instruments choisis pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'efficacité de l'instrument doit être déterminée, basée sur les critères d'évaluation.

Afin de pouvoir déterminer l'instrument le plus commode pour mettre en œuvre la mesure, toute une série de critères est prise en considération, cependant le GIEC 200715 a identifié les quatre critères principaux utilisés par les décideurs : efficacité environnementale, rentabilité, équité et faisabilité institutionnelle. Le premier est lié à l'accomplissement de l'objectif environnemental proposé (p. ex. la réduction des GES), le second à la réalisation d'un instrument à faibles coûts pour la société, le troisième aux effets de la réalisation des instruments dans différents groupes sociaux et le dernier est lié à la faisabilité et l'approbation de la réalisation de l'instrument aux niveaux politique, administratif et communautaire.

13 Service d'autobus express

14 Métros légers

15 GIEC, 2007. *Policies, Instruments and Co-operative Arrangements*. IGIEC, 2007, *Changements climatiques 2007: l'Atténuation. Contribution du Groupe de travail III au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Accessible à : <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter13.pdf>

Le tableau 4-4 présente les critères à considérer pour le choix des instruments efficaces à réaliser dans le secteur du transport.

Tableau 4-4 Instruments à réaliser et critères d'évaluation

Instrument	Efficacité environnementale	Rentabilité	Équité	Faisabilité institutionnelle
Mandats pour le mélange de biocarburants	Le niveau des émissions est directement fixé, mais sujet à des exceptions. Dépend des recettes différées et de la conformité. Ils pourraient être préférables quand l'information ou autres obstacles empêchent les firmes et consommateurs de répondre aux signaux de prix	Dépend de la conception ; l'application uniforme mène souvent à des coûts globaux de mise en conformité plus élevés.	Dépend des conditions de concurrence équitables. Petit / les nouveaux acteurs peuvent être désavantagés.	Dépend de la capacité technique ; populaire avec les mécanismes distributeurs dans les pays avec des marchés au fonctionnement faible.
Prix d'incitation pour les carburants	Dépend de la conception du programme, moins certain que les réglementations/normes	Dépend du niveau et de la conception du programme, peut fausser le marché.	Fait bénéficier des participants sélectionnés, il est possible que tous n'ont en pas besoin.	Populaire auprès des bénéficiaires ; résistance potentielle des intérêts en place. La suppression progressive peut être difficile.
Accords volontaires entre le gouvernement et les compagnies de parcs privés.	Dépend de la conception du programme, comprenant des objectifs clairs, un scénario de référence, l'implication d'une tierce personne dans la conception et la ré-examination et les stipulations du suivi.	Dépend de la flexibilité et de l'ampleur des incitations, primes et sanctions gouvernementales.	Les bénéfices ne reviennent qu'aux participants.	Souvent politiquement populaire ; sensibilisation des parties prenantes ; ont joué un rôle dans l'évolution de plusieurs politiques nationales ; demande une grande équipe administrative.
Éducation et sensibilisation des conducteurs	Dépend de l'utilisation faite de l'information par le consommateur, le plus effectif en combinaison avec d'autres mesures.	Potentiellement à faible coûts mais dépend de la conception du programme.	Peut être moins efficace pour certains groupes (p. ex. ceux à faibles revenus) qui n'ont pas accès à l'information.	Dépend de la coopération des groupes d'intérêt particuliers.
Politiques fiscales et incitations	Dépend de la capacité de fixer une taxe à un niveau qui incite à changer le comportement. Elles ne peuvent pas garantir un niveau particulier d'émissions.	Mieux dans le cas d'une large application ; coûts administratifs plus élevés dans le cas où les institutions sont faibles.	Régressives ; peuvent être améliorées avec par le recyclage des revenus.	Difficile à réaliser politiquement ; difficile à appliquer avec des institutions sous-développées.
Mise en place de systèmes de transport de masse	Grands bénéfices à courte, moyenne et longue durées.	Coûts de réalisation sont élevés.	Couverture de bénéfices plus grande parmi les groupes d'utilisateurs.	Difficile à réaliser sous certaines structures bureaucratiques. Se heurte à une opposition politique grave.
Développement des transports en commun et des	Grands bénéfices à courte, moyenne et longue durées.	Coûts de réalisation sont élevés.	Couverture de bénéfices plus grande parmi les groupes	Opposition de la part des parties prenantes. Se heurte à une opposition

Instrument	Efficacité environnementale	Rentabilité	Équité	Faisabilité institutionnelle
modes alternatifs			d'utilisateurs.	politique grave.

Source : GIEC, 2007. Politiques, instruments et mécanismes de coopération. Dans : Changements climatiques 2007 : L'atténuation. Contribution du Groupe de travail III au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Accessible à : <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter13.pdf>

GIEC, 2007. Le transport et son infrastructure. Dans : Changements climatiques 2007 : L'atténuation. Contribution du Groupe de travail III au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Accessible à : <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf>

Après avoir identifié les critères d'évaluation pour chaque instrument sélectionné, l'équipe d'évaluation devra déterminer un facteur de cogitation pour chaque critère d'évaluation afin de pouvoir établir une liste d'instruments prioritaires. Une fois la hiérarchisation complétée, des ajustements à l'évaluation des I&FF peuvent être demandés.

Le tableau 4-5 présente un résumé d'exemples de mesures appliquées dans différents pays en développement qui appuient l'estimation politique du pays évalué.

Tableau 4-5 Mesures appliquées dans le secteur du transport de pays en développement

Objectif	Instrument	Règlement et règles	Entité	Pays
Substitution de carburant liquide par du gaz naturel dans les applications mobiles	Prix et taxes différentiels pour GNV et essence	Loi nationale	Gouvernement, compagnies privées, propriétaire de véhicule, parc de taxi	La Bolivie
Amélioration du transport public urbain	Réalisation d'un système de transport public à grande capacité (TPGC) ¹⁶ dans les villes de plus de 600 000 habitants et réalisation de systèmes de réorganisation du transport public dans les plus petites villes. Sources de financement gouvernementales et locales établies par loi.	Loi nationale et accords de financement d'infrastructure	Gouvernement national, gouvernement local, compagnies privées, parc d'autobus	La Colombie
Amélioration de la rentabilité énergétique du parc de véhicules	Normes CAFE, technologies avancées pour produire véhicules à faible consommation de carburant (véhicule électrique hybride VEH)	Loi nationale	Gouvernement national, gouvernement local, compagnies privées	La Chine
Promotion d'éthanol comme source d'énergie principale	a. exemption de taxe pour les biocarburants b. promotion de technologies par subventions c. développement de véhicules à utilisation de biocarburant, ou avec moteur multicarburant d. subventions pour la production d'éthanol	Loi nationale	Gouvernement national, gouvernement local, compagnies privées	Le Brésil

Source : Tirpak *et al.*, 2008. National Policies and Their Linkages to Negotiations. Accessible à : http://www.undp.org/climatechange/docs/English/UNDP_National_Policies_final.pdf

Wagner et al, 2006. Climate Change Mitigation Strategies for the Transportation Sector in China. Accesible à : http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Final_Draft_China_Mitigation_Transport_Sector_Research.pdf
DNP, 2003. Política nacional de Transporte Masivo Colombia. Accesible à : www.dnp.gov.co/archivos/documentos/Subdireccion.../3260.pdf

ANNEXE 1

Afin de pouvoir estimer les émissions attribuables au secteur des transports, il faut identifier quelles sources d'émissions sont prises en considération pour calculer les émissions des GES. En ce sens, les émissions sont divisées en émissions directes, indirectes et fuites.

Les émissions directes sont causées par des activités de transport (transport routier, transport par chemins de fer, par aviation civile, par voie d'eau, par pipeline). Les émissions de la combustion des carburants sont surtout du CO₂ et des petites quantités de CH₄ et de N₂O. Ces émissions sont aussi désignées sous le nom de « émissions du réservoir à la roue » p. ex. les émissions directes d'un TPGC sont basées sur la consommation d'électricité utilisée pour son fonctionnement multipliée par le facteur d'émission de carbone respectif pour l'électricité.

Les émissions indirectes sont des émissions « en amont », aussi désignées sous le nom d'émissions « du puits au réservoir » et sont liées à l'extraction, la production et le transport de carburants et autres vecteurs d'énergie de l'approvisionnement en carburant pour les véhicules qui résultent dans des émissions de GES, p. ex. les émissions indirectes attribuées au fonctionnement d'un système de transport public à grande capacité sont la consommation de carburant multipliée par le facteur de production d'émission du carburant.

Les émissions en aval ou les fuites sont causées par des impacts indirectes et involontaires des mesures réalisées dans le secteur du transport en commun. Dans ce contexte, l'effet de rebond est à l'ordre. Il s'agit du trafic supplémentaire causé par les mesures prises dans le secteur du transport en commun, c'est-à-dire qu'une partie de l'amélioration de l'encombrement provoquée par la construction de nouvelles routes est de nouveau éliminée par le trafic supplémentaire que cette mesure provoque.

L'approche analytique utilisée pour le calcul des émissions peut être basée sur les méthodes établies par le GIEC (2006) « Guide méthodologique pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre »¹⁷ dans chacun des sous-secteurs analysés. Deux approches peuvent être utilisées pour estimer les émissions, la première est une approche verticale descendante, et la deuxième une approche verticale ascendante. L'application de chacune de ces approches dépend de la disponibilité de données dans chaque pays.

- 1) Approche verticale descendante : cette méthode est basée sur la consommation par type de carburant dans le pays qui participe à l'évaluation. Pour calculer les émissions il faut se baser sur les statistiques de vente disponibles pour chaque type de carburant [essence, diesel, gaz naturel comprimé (GNC), gaz de pétrole liquéfié (GPL)], dans chaque sous-secteur du transport.
- 2) Approche verticale ascendante : cette méthode de calcul des émissions fait une estimation du total de la consommation des carburants par type de parc, par une ventilation du parc de véhicules pour chaque sous-secteur du parc, le type de carburant, les kilomètres parcourus par les véhicules et la moyenne de consommateur en carburant par kilomètre.

Pour les deux approches il faut avoir le facteur d'émission de carbone qui doit être déterminé pour les différents types de carburants et de technologies utilisés et à la fois les modes utilisés pour le calcul des émissions.

17 http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf

La section suivante présente quelques données pour faciliter le calcul des émissions des GES.

a. Données (informations) pour le calcul des émissions

a.1.1 Répartition du trafic par mode de transport dans les villes en développement

Les données concernant la ventilation du trafic par mode de transport s'applique au mode d'utilisation actuelle dans la ville (usage du mode de base). Cette répartition modale pourrait connaître des changements, grâce aux mesures de politique. Au fil du temps, il y a une tendance à utiliser moins de mode de transport public et plus de privé dans un cas de maintien du statu quo et ainsi les émissions des GES augmentent.

Répartition modale des différents moyens de transport public dans des villes de l'Amérique latine

Pays	Ville	Année	Méto	Autobus	Trolleybus/train	Taxi	Voitures de tourisme	SAB	Motocycles	TNM18/à pied
Mexique	Mexico City-D.F	70s19	8,50%	51,20%	4,60%	12,60%	23,20%			
		80s20	19,10%	42,30%	3,20%	10,50%	25,00%			
		90s21	13,50%	65,80%	0,60%	2,50%	17,60%			
		00s22	5,50%	49,10%	2,00%	11,60%	31,40%	0,30%		
	Monterrey	70s23	1,00%	53,00%		2,00%	38,00%			6,00%
		80s24	1,00%	60,00%		2,00%	34,00%			3,00%
		90s25	1,00%	65,00%		3,00%	28,00%			3,00%
00s26		2,00%	48,00%		9,00%	38,00%			3,00%	
Colombie	Bogotá	90s27		15,00%		3,90%	47,30%			33,80%
		00s28		15,80%		4,00%	51,10%	10,40%		18,70%
	Medellin	90s29	6,20%	29,60%		19,20%	24,70%		3,60%	16,80%
		00s30	7,80%	33,10%		11,40%	12,40%		4,70%	30,50%
		Barranquilla	90s31		53,60%		4,80%	12,00%		3,40%
00s32			54,00%		6,60%	3,80%		16,60%	19,00%	
Chili	Santiago de Chile	90s33	8,50%	59,60%		3,50%	18,50%			9,80%
		00s34	6,70%	42,20%		6,00%	38,60%			6,40%

Source : Adaptée par Grütter Consulting

18 Transport non motorisé, p. ex. la bicyclette

19 Année :1972, étude "Definición de Políticas para el Transporte Público Concesionado conforme a las implicaciones financieras y ambientales" et information adaptée à la période 1972- 1986 : Coordinación General de Transporte, Departamento del Distrito Federal. Programa Integral

20 Année : 1986, Idem

21 Année : 1994. INEGI, 1994. "Encuesta de origen –destino de los viajes de los residentes del AMCM".

22 Année : 2007. Secretaría de Transporte y Vialidad, 2007. "Estudio Origen – Destino".

23 Année : 1974. Rizoma No7, 2008. "Movilidad Sustentable Competitividad y Calidad de Vida."

24 Année : 1984, Idem.

25 Année : 1995, Idem.

26 Année : 2005, Idem.

27 Année : 1995. Steer Davis and Gleave, 1999. 2Diseño Tecnico Operacional del Sistema TransMilenio".

28 Année : 2005. DANE, 2005. "Encuesta de Movilidad".

29 Année : 1997. Metro de Medellin, 2000. "Proyecto Metroplus - Más Calidad de Vida. Segunda Fase del Metro de Medellín - Sistema de Transporte Masivo de Mediana Capacidad para el Valle de Aburrá".

30 Année : 2005. Universidad Nacional de Colombia., 2005. "Encuesta Origen- Destino para la ciudad de Bogotá".

31 Année : 1998. Cantillo Víctor, 2000. "Generación de viajes en el distrito de Barranquilla".

32 Année : 2009. Universidad del Norte – TransMetro, 2009. "Investigación aplicada en gestión y modelación del sistema del de transporte y medio ambiente urbano para el diseño de rutas que permitan integrar el transporte colectivo con el transporte masivo para mejorar las condiciones de operación del sistema colectivo del Distrito de Barranquilla y del área Metropolitana".

33 Année : 1991. Transantiago, 2008. "Con base en resultados de encuesta Origen- Destino".

34 Année : 2001. Transantiago, 2008. "Con base en resultados de encuesta Origen- Destino".

Répartition modale des différents moyens de transport public dans des villes chinoises³⁵

Ville	Année	À pied/bicyclette	Transport public	Automobile privée	Taxi	Motocycle	Autre
Beijing	2000	38,00%	27%	23%	9%		3%
	1986	58%	32%	5%	1%		4%
Nanjing	1999	64,5%	21,0%	5,7%	1,7%	5,2%	1,9%
	1997	83,4%	8,2%	4,5%	0,9%	2,2%	0,7%
	1986	77,2%	19,2%	2,5%	0,1%	0,3%	0,7%

Source : Adaptée par Grütter Consulting

a.1.2 Potentiel de répartition modale pour le système de transport public à grande capacité (STPGC)³⁶

Le potentiel de répartition modale est basé sur les résultats suivis dans plusieurs villes qui ont mis en place des STPGC modernes (système d'autobus express, métros). Les résultats sont basés sur des enquêtes auprès des utilisateurs et montrent le potentiel d'un passage de transport privé vers des STPGC. Ces résultats peuvent donc être utilisés pour estimer le potentiel du passage modal vers des STPGC.

Passage de transport privé vers TPGC

Mode de maintien du statu quo utilisé	Passage vers TPGC Faible valeur ³⁷	Passage vers TPGC Haute valeur ³⁸
véhicule privé	2,00%	33,00%
taxis	6,00%	11%
motocycles	1%	8%
autobus	27%	92%
TNM ³⁹ /trafic induit	0,50%	3%

Source : Grütter Consulting, données basées sur des valeurs contrôlées de plusieurs villes en Colombie, Inde et Chine. Explication : 2 % de véhicules privés signifie que 2 % des utilisateurs du TPGC utiliserait son véhicule privé dans une situation de de maintien du statu quo c'est-à-dire dans l'absence de TPGC

a. Émissions per PKM

Les émissions par PKM signifie l'efficacité du transport des passagers par distance dans les différents modes. Les données sont basées sur les valeurs réelles contrôlées, de différentes villes. Les données ne dépendent pas seulement des technologies utilisées dans les véhicules mais également des taux d'occupation des véhicules et aussi d'autres facteurs comme le carburant utilisé, et les données sont donc présentées sous forme de fourchette et non comme estimation ponctuelle.

35 Peng, Zhong. "Urban Transportation Strategies In Chinese Cities And Their Impacts On The Urban Poor"

36 Mass Rapid Transit System

37 Valeur minimale mesurée

38 Valeur maximale mesurée

39 Transport non-motorisé

Émissions par PKM des différents modes de transport (grCO₂/PKM)

Mode	Émissions
Véhicule privé	100-250
Taxis	250-450
Motocycles	30-60
Tricycles motorisés	70-90
Autobus	25-70
Métro	15-30
TNM	0

Source des données : Grütter Consulting basées sur des valeurs contrôlées dans différentes villes en Chine, Colombie, Inde, et Mexique.

b. Le modèle de transport de l'AIE/PMD

Ces deux dernières années, l'AIE a collaboré avec le Projet de mobilité durable (PMD) du Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (WBCSD) pour développer un modèle mondial de feuille de calcul pour le transport, qui peut servir les deux organisations à faire des prévisions et des analyses politiques. Le modèle de feuille de calcul pour le transport de l'AIE/PMD a été conçu pour traiter tous les modes de transport et la plupart des types de véhicules. Il produit des estimations prévisionnelles de stocks de véhicules, de déplacements, de l'utilisation énergétique et autres indicateurs jusqu'en 2050 pour une situation de référence et pour différentes situations et scénarios politiques. Il est conçu pour obtenir des détails axés sur la technologie et pour permettre un modélage verticale ascendant relativement détaillé. Le modèle ne comprend aucune représentation d'une relation économique (c'est-à-dire élasticité) et il ne fait pas de dépistage des coûts. C'est plutôt un modèle « comptable » attaché à l'identité « ASIF » :

- a) A activité (trajets de passagers et de marchandises)
- b) Structure (répartition des trajets par mode et type de véhicule)
- c) Intensité (rendement d'utilisation du carburant)
- d) Type de carburant = utilisation du carburant par type de carburant (et émissions de CO₂ par unité de carburant utilisé).
- e) Plusieurs indicateurs sont suivis et caractérisés par des coefficients par unité parcourue, par véhicule ou par unité de carburant utilisé, selon la pertinence.

Les modes, technologies, carburants, régions et variables de base sont inclus dans la feuille de calcul. Toutes les technologies ou variables ne sont pas couvertes pour tous les modes. En plus de l'utilisation énergétique, le modèle dépiste les émissions de CO₂ et l'équivalent de CO₂ des émissions de GES (des véhicules et également en amont de la chaîne), PM, Nox, HC, CO et Pb.

Site Web :

<http://www.wbcd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=MTE0Njc>

CO₂DB : CO₂DB est une base de données renfermant des données détaillées sur les technologies d'atténuation du carbone. La base de données contient actuellement près de 3000 technologies, y compris leurs caractéristiques techniques, économiques et environnementales détaillées, ainsi que les données concernant l'innovation, la commercialisation et la diffusion. Les utilisateurs peuvent apporter des ajouts, sélectionner, filtrer, classer et comparer les données de CO₂DB en fonction des caractéristiques technologiques figurant dans chaque entrée de la base de données. Les utilisateurs peuvent également élaborer des calculs de la chaîne énergétique ainsi que des tableaux et graphiques comparatifs sur la technologie et le niveau de la chaîne. IIASA diffuse CO₂DB à titre gracieux, de manière à ce qu'il puisse être utile aux chercheurs dans leurs études. En retour, ils demandent que les utilisateurs se partagent les données qu'ils entrent dans la base de données.

Site web : http://www.iiasa.ac.at/collections/IIASA_Research/ECS/docs/test.htm