



HAL
open science

Pays en développement : transports urbains de personnes et climat

Yoann Fidelis

► **To cite this version:**

Yoann Fidelis. Pays en développement : transports urbains de personnes et climat. Gestion et management. 2013. dumas-01317172

HAL Id: dumas-01317172

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01317172>

Submitted on 18 May 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Pays en développement : Transports urbains de personnes et climat



Organismes délivrant le diplôme :

- Université Lyon2
- ENTPE

Soutenance : le 05 septembre 2013 – ENTPE – Vaulx-en-Velin

Sous la direction de Julien ALLAIRE, CODATU.

- Pascal POCHET, ENTPE, Laboratoire d'Economie des Transports
- Lourdes DIAZ OLVERA, ENTPE, Laboratoire d'Economie des Transports

Mémoire de stage présenté par
Yoann FIDELIS

CODATU

31/08/2013

© CODATU, août 2013

Fiche bibliographique

[Intitulé du diplôme] Master Professionnel Transports Urbains et Régionaux de Personnes (TURP)		
[Tutelles] - Université Lumière Lyon 2 - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Titre] Pays en développement : Transports urbains de personnes et climat		
[Sous-titre]		
[Auteur] Yoann FIDELIS		
[Membres du Jury (nom et affiliation)] Julien ALLAIRE, CODATU Pascal POCHET, ENTPE, Laboratoire d'Economie et des Transports (LET) Lourdes DIAZ OLVERA, Laboratoire d'Economie et des Transports (LET)		
[Nom et adresse du lieu du stage] CODATU 21 Boulevard Vivier Merle 69003 Lyon FRANCE		
[Résumé] Le secteur des transports est responsable actuellement de près de 19 % de la consommation mondiale d'énergie et de 23 % des émissions de CO ₂ . C'est également un des secteurs d'activité qui connaît la croissance des émissions la plus forte. Si actuellement les émissions de gaz à effet de serre par habitant du secteur des transports sont majoritairement dues aux pays industrialisés, on estime que plus de 80 % de l'augmentation à venir sera du fait des pays en voie de développement. Les transports urbains constituent aujourd'hui un véritable levier de limitation des émissions de GES dans les pays en développement. Qu'il s'agisse des mesures permettant de réduire les besoins en déplacement, des mesures conduisant au report modal vers les transports publics et les modes de transport actifs ou les moyens d'améliorer l'efficacité énergétique, les solutions sont nombreuses. Pour financer de tels projets, les pays en développement ont toutefois besoin de financements extérieurs issus de mécanismes tels le Mécanisme de Développement Propre (MDP) ou encore les Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs).		
[Mots clés] Transports Urbains, Changements climatiques, Gaz à effet de serre, Pays en voie de développement, Protocole de Kyoto, Mobilité, Réductions des émissions, Mécanismes de financement, Mécanisme de Développement Propre, Consommation d'énergie	Diffusion : - papier : [oui/ non] [*] - électronique : [oui/ non] [*] (* : Rayer la mention inutile)	Confidentiel jusqu'au :
[Date de publication] 31/08/2013	[Nombre de pages] 84	[Bibliographie (nombre)] 90

Publication data form

[Entitled of Diploma] Master Degree Diploma in Urban and Regional Passenger Transport Studies		
[Supervision by authorities] - Université Lumière Lyon 2 - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Title] Developing countries : Urban Passenger transports and climate		
[Subtitle]		
[Author] Yoann FIDELIS		
[Members of the Jury (name and affiliation)] Julien ALLAIRE, CODATU Pascal POCHET, ENTPE, Laboratoire d'Economie et des Transports (LET) Lourdes DIAZ OLVERA, Laboratoire d'Economie et des Transports (LET)		
[Place of training] CODATU 21 Boulevard Vivier Merle 69003 Lyon FRANCE		
[Summary] Currently, transport sector is responsible for approximately 19 % of global energy consumption and 23 % of CO ₂ emissions. It's also one of the sectors of activities with the highest emissions growth. If the per capita greenhouse gases emissions from transport sector are mainly due to developed countries now, more than 80 % of the next increase will come from the developing countries. Urban transports represent a mean to limit GHG emissions in developing countries. Whether it means reducing the mobility need, encouraging modal share in particular with public transports and non-motorized transports, or improving energy efficiency, there are several possible solutions. To finance such projects, developing countries need external financing such as the Clean development Mechanism (CDM) or the Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs).		
[Key Words] Urban transport, Climate changes, Greenhouse gases, Developing countries, Kyoto Protocol, Mobility, Emissions reductions, Funding mechanisms, Clean Development Mechanism, Energy consumption	Distribution statement : - Paper : [yes / no] [*] - Electronic : [yes / no] [*] (* Scratch the useless mention)	Declassification date :
[Publication date] 08/31/2013	[Nb of pages] 84	[Bibliography] 90

Remerciements

Je tiens à remercier :

- Julien ALLAIRE, délégué général au sein de CODATU qui a été mon responsable de stage, pour son accueil au sein de l'association et le cadre agréable de travail qui m'a été fourni.
- Pascal Pochet, président du jury de ce stage et enseignant-chercheur au Laboratoire d'Economie des Transports pour les indications qu'il a pu me fournir dans le cadre de la rédaction de ce mémoire.

« L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce travail : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs. »

Sommaire

I.	Introduction.....	7
II.	Contexte	9
1)	Le réchauffement climatique	9
2)	Les effets du réchauffement climatique	10
3)	Le secteur des transports	13
III.	Le transport urbain dans les pays en développement, un fort potentiel de maîtrise des émissions	20
1)	Des caractéristiques urbaines contrastées	20
2)	Transport routier et motorisation.....	21
3)	Rôle des autres déplacements urbains dans les autres sous-secteurs	24
4)	Evolution de la mobilité dans les pays émergents et les pays en développement.....	27
5)	Les difficultés dans les pays en voie de développement	29
IV.	Diminuer l'impact environnemental des transports urbains dans les pays en développement : L'approche ASI	31
1)	Limiter le nombre de km à parcourir	31
2)	Favoriser le report modal.....	32
3)	Améliorer l'intensité énergétique des déplacements.....	36
V.	Les Mécanismes de financement pour lutter contre le changement climatique	37
1)	Le MDP	37
2)	Les NAMA	48
3)	Le Fonds pour l'environnement mondial FEM	57
VI.	Conclusion	60
VII.	Sources bibliographiques	62
VIII.	Table des matières	67
IX.	Liste des Figures	69
X.	Liste des Tableaux	70
XI.	Liste des abréviations	71
XII.	Liste des Annexes	72

I. Introduction

L'expression « pays en développement » désigne, dans le présent rapport, tous les pays n'ayant pas d'engagements quantifiés de réduction de leurs émissions de GES au titre du Protocole de Kyoto. Dans ce dernier, les pays industrialisés et en transition sont désignés comme étant de l'Annexe I. Ce rapport cible donc les pays hors Annexe I, à savoir les pays en développement et les pays émergents. Toutefois, lorsqu'il s'avérera nécessaire, la distinction entre pays en développements et pays émergents sera faite. Malgré leurs nombreuses différences en termes de croissance économique, d'institutions ou encore de répartitions modales, les pays en développement possèdent aujourd'hui dans leur ensemble au moins deux caractéristiques communes, à savoir une forte croissance de population et une urbanisation rapide. Cette croissance urbaine entraîne une augmentation rapide des besoins en termes de mobilité et par la même occasion des modifications structurelles du secteur des transports.

Par ailleurs, dans certains pays, la croissance économique soutenue depuis plusieurs années se traduit par le développement d'une classe moyenne (UNCSD, 2012). Celle-ci aspire à plus de mobilité en accédant notamment à la propriété de véhicules particuliers (voitures ou deux-roues motorisés suivant les pays considérés). Cet accroissement incontrôlé de la mobilité entraîne inexorablement une augmentation des consommations de carburant et des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Si actuellement les émissions de gaz à effet de serre par habitant du secteur des transports sont majoritairement dues aux pays industrialisés, on estime que plus de 80 % de l'augmentation à venir sera du fait des pays en voie de développement (IEA/OECD, 2009). Ces augmentations seront par ailleurs principalement liées au transport du fret et aux véhicules particuliers.

Le secteur des transports est responsable actuellement de près de 19 % de la consommation mondiale d'énergie et de 23 % des émissions de CO₂ (IEA/OECD, 2009). C'est également un des secteurs qui connaît la croissance des émissions la plus forte.

Selon le Groupe international d'Experts sur le Climat (GIEC), il est nécessaire de stabiliser les hausses de températures entre 2°C et 2,5°C d'ici 2100 (GIEC, 2007). Cet objectif constitue la limite au-delà de laquelle des changements irréversibles et permanents sur le climat peuvent se produire. Pour ce faire, il est impératif de réduire les émissions de GES dans l'atmosphère à une concentration de 450 ppm équivalent CO₂ (GIEC, 2007). Dans son quatrième rapport sur le climat, le GIEC considère qu'il faut réduire de moitié les émissions globales de CO₂ d'ici 2050 pour parvenir à ce résultat (GIEC, 2007).

Le secteur des transports offre de nombreuses pistes d'atténuation des changements climatiques, « même si ces dernières s'avèrent plus longues à mettre en œuvre du fait de l'inertie de nos systèmes de transport et d'organisation spatiale » (GIEC, 2007). Il faut donc considérer le secteur des transports comme un levier permettant de jouer un rôle majeur dans cet objectif de réduction car sans sa contribution il sera très difficile voire impossible de d'atteindre les objectifs fixés tels la stabilisation (GIEC, 2007).

Ainsi répondre aux besoins croissants de mobilité en développant des systèmes de transport à faible intensité carbone est un défi pour les pays en développement qui revêt un enjeu global.

A termes, l'effort en faveur du climat ne pouvant uniquement reposer sur les pays développés, la contribution des pays en développement s'avérera dans tous les cas nécessaire et plus importante. Les défis liés aux changements climatiques, aux ressources limitées en pétrole, à l'augmentation des prix de l'énergie, à la pollution environnementale et aux risques pour la santé qui en résultent, rendent urgentes la prise de décision et la mise en place d'actions concrètes. La figure suivante illustre la problématique posée :

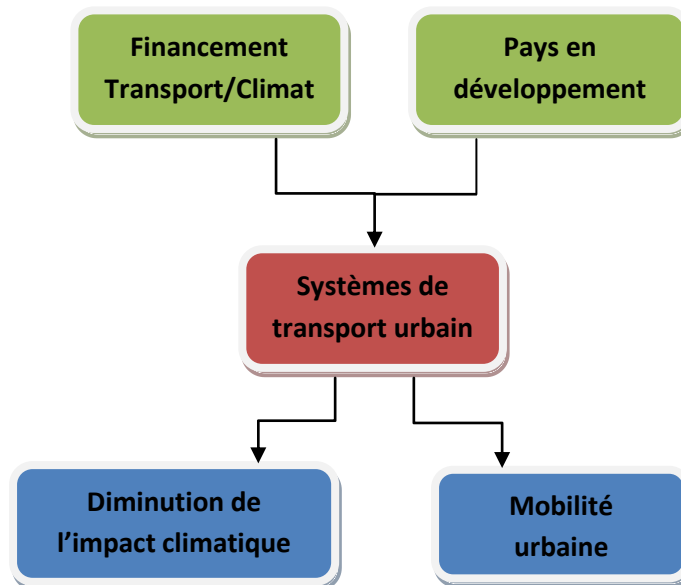


Figure 1 : Schématisation de la problématique

Dans ce contexte, le présent rapport a pour objectif principal de répondre aux trois questions suivantes :

- En quoi les pays en développement constituent-ils un enjeu majeur dans l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre ?
- Comment favoriser une mobilité urbaine à faible impact climatique dans ces pays ?
- Quels sont les mécanismes mis en place à l'échelle internationale pour promouvoir le développement de projets de transport urbain à faible intensité carbone ?

Dans le cadre de la mise en place de systèmes de transports urbains répondant à la fois à la demande de mobilité urbaine et aux enjeux climatiques, on peut supposer que les dispositifs de financement sont relativement nombreux et suffisants. On peut toutefois se poser la question de l'efficacité de ces mécanismes quant au financement de projets de transports urbains réellement durables dans les pays en développements.

Pour apporter des réponses à toutes ces questions, après une présentation du contexte général, seront déclinés dans une partie les différents impacts des transports sur le climat dans les pays en développement. Les principales préconisations faites pour la maîtrise des GES, notamment par les acteurs internationaux seront présentées dans une deuxième partie. Enfin les trois dernières parties du rapport feront état des différents moyens de financement permettant d'encourager la mise en

place de systèmes de transports urbains conduisant à limiter l'impact humain sur le climat dans les pays en développement.

II. Contexte

Au-delà du seul secteur des transports, la problématique liée au réchauffement climatique ainsi qu'aux changements climatiques en découlant intéresse l'ensemble de la communauté internationale et ce quel que soit le niveau de développement des pays. Il est donc important de présenter dans un premier temps le réchauffement climatique ainsi que les changements à l'échelle de la planète pouvant lui être associés. Il convient également de mettre en évidence la part du secteur des transports dans les émissions totales de gaz à effet de serre et indirectement dans le réchauffement planétaire.

1) LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

L'atmosphère terrestre contient plusieurs gaz invisibles appelés gaz à effet de serre responsables du phénomène d'effet de serre. Ce dernier est un phénomène naturel nécessaire à la vie de l'homme sur Terre. Sans lui, la température à la surface de la Terre avoisinerait les -18°C , excluant la quasi-totalité de la vie sur Terre comme nous la connaissons aujourd'hui (Marie-Antoinette Mélières, 2002). En réémettant une partie du rayonnement absorbé vers la surface de la Terre, les GES naturellement présents dans l'atmosphère participent au maintien d'une température moyenne de 15°C à la surface de la Terre (Marie-Antoinette Mélières, 2002). Les difficultés surviennent avec le développement des activités humaines génératrices de GES (utilisation de combustibles fossiles en particulier) venant s'ajouter aux GES initialement présents dans l'atmosphère et participer ainsi à un « effet de serre additionnel » (Jérôme Levet, René Massé, Février 2007). La Terre doit ainsi absorber un surplus d'énergie. Elle se réchauffe donc plus rapidement qu'elle ne l'aurait fait sans cet apport supplémentaire en GES. C'est le phénomène de réchauffement climatique, phénomène ayant des conséquences sur les tendances climatiques à l'échelle de la planète (Ontario Ministère de l'environnement, 2010). On parle alors de bouleversements ou de changements climatiques dont quelques aspects sont détaillés dans la partie suivante. Traiter les problématiques climatiques à une échelle globale revêt un caractère primordial dans le sens où quel que soit le pays concerné, ses émissions de GES auront des conséquences à une échelle dépassant celle de ses frontières seules.

Il semble d'autre part important de mentionner que les GES sont des gaz à plus ou moins longue durée de vie. Ainsi selon la nature du GES considéré, sa durée de vie dans l'atmosphère peut aller de quelques semaines à une dizaine de milliers d'années (cas de certains perfluorocarbures PFC) (Jérôme Levet, René Massé, Février 2007). Le plus connu des GES, le dioxyde de carbone a pour sa part une durée de vie d'environ 100 ans (Jérôme Levet, René Massé, Février 2007). Nous subissons donc encore en 2013 les effets du réchauffement additionnel généré par du CO_2 émis dans l'atmosphère au début du $\text{XX}^{\text{ème}}$ siècle. On comprend dès lors que l'intérêt se situe à moyen/long terme et que les bénéficiaires des progrès en faveur du climat réalisés aujourd'hui seront les générations futures.

2) LES EFFETS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

On se propose ici de dresser un futur dans lequel l'objectif de limitation de l'augmentation de la température mondiale à deux degrés Celsius n'aurait pas pu être atteint. Le scénario de base est donc une augmentation de la température de 4°C au cours du siècle. La liste des effets énumérés ci-dessous est non exhaustive et permet de recenser les cas les plus fréquemment évoqués en matière de changements climatiques. Les principaux dangers et impacts liés à une augmentation de la température de 4°C au cours de ce siècle sont une vague de chaleur sans précédent, des sécheresses importantes à l'origine notamment d'une baisse des stocks mondiaux alimentaires ainsi qu'une élévation du niveau des mers ayant des effets très importants sur les écosystèmes notamment (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Ces impacts sont présentés dans les paragraphes suivants de façon générale. Il faut garder à l'esprit que si la communauté scientifique mondiale s'accorde globalement sur l'existence de ces effets, les avis divergent toutefois sur les conditions dans lesquelles ils apparaîtront (lieux, intensités, fréquences, adaptabilité des populations concernées...).

a. Vague de chaleur extrême

Les projections montrent que l'augmentation de 4°C de la température aura des effets sur l'intensité et la fréquence des pics de température (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Cette augmentation est une moyenne à la surface du globe terrestre. Aussi, selon les régions, les augmentations de température les plus élevées pourront s'étendre entre + 4°C et + 10°C (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). On s'attend d'ailleurs à des augmentations supérieures à + 6°C des températures moyennes aux mois d'été, notamment dans les régions de Méditerranée, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Les mois habituellement les plus frais deviendront en termes de températures plus chauds que les mois habituellement les plus chauds de la fin du XX^{ème} siècle. En méditerranée par exemple, les températures au mois de juillet devraient dépasser de 9°C les températures habituellement enregistrées sur la même période (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012).

b. Baisse des stocks mondiaux de denrées alimentaires

Le secteur agricole mondiale, agriculture et élevage compris, encourt de nombreux risques face aux changements climatiques. Parmi ceux-ci, l'érosion accrue des sols du fait de vents et de pluies plus intenses, l'extension géographique des nuisibles et des maladies affectant les récoltes et les élevages, la multiplication des sécheresses et des inondations ou encore l'accroissement du risque d'incendie (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). L'augmentation de la température aura un effet négatif sur l'ensemble des cultures servant à l'alimentation humaine. D'ici 2100, les zones touchées par la sécheresse pourraient passer de 15,4 % des surfaces cultivées (taux actuel) à près de 44 % (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Les régions du monde qui seraient a priori les plus touchées par la baisse des rendements agricoles au cours des prochaines décennies sont l'Afrique australe, les Etats-Unis, l'Europe du Sud ainsi que l'Asie du Sud-est. Dans l'hypothèse d'un accroissement de la température de 5°C au lieu des 4°C de départ, près de 35 % des terres arables africaines ne seraient

plus utilisables dans le cadre d'activités agricoles (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). « *On anticipe que la production agricole et l'accès à la nourriture seront durement touchés dans de nombreux pays d'Afrique, avec de lourdes conséquences en matière de sécurité alimentaire* » (GIEC, 2007 P.11).

L'intensification des périodes dites sèches, leur étalement dans le temps, l'augmentation du nombre d'occurrences sont des éléments participant à la diminution dans l'avenir de la production mondiale de denrées alimentaires. Or, les prévisions tendent à montrer que la demande mondiale ne cesse de croître. Ces deux tendances contradictoires ne laissent donc rien présager de positif en particulier pour les pays en développement et les problématiques de malnutrition et de sous-nutrition auxquelles nombre d'entre eux font face.

c. *Élévation du niveau des mers*

La montée des eaux s'explique en partie par le réchauffement global qui entraîne à son tour une fonte de la calotte glaciaire du Groenland et de l'Antarctique. En septembre 2012, la superficie de la banquise arctique n'avait ainsi jamais été aussi faible. D'après le rapport publié par la banque mondiale (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012), la montée du niveau des eaux au cours des deux dernières décennies n'a jamais été aussi importante. Elle affecte en particulier les zones tropicales et pourrait résulter à terme en l'abandon d'îles et de régions. Quelques Etats insulaires à travers le monde recherchent déjà les solutions permettant de pallier au phénomène. L'augmentation de température de 4°C entrainera probablement une montée du niveau des eaux de 0,5 à 1 mètre et bien plus encore d'ici 2100 (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Les projections montrent que dans les tropiques, la montée des eaux pourrait atteindre des niveaux supérieurs de 20 %. Ces impacts pourront varier au sein même des pays et des régions. Les pays dans lesquels se trouveront les villes les plus vulnérables face aux impacts de la montée des eaux sont le Bangladesh, l'Inde, l'Indonésie, Madagascar, le Mexique, le Mozambique, les Philippines le Venezuela et le Vietnam (The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012). Du fait des fortes densités de population et d'urbanismes souvent peu adaptés, les villes côtières des pays en développement sont particulièrement sensibles à la montée des eaux. En Afrique, vers la fin du XXI^e siècle, « *l'élévation anticipée du niveau de la mer* » (GIEC, 2007 P.11) pourrait toucher « *les basses terres littorales fortement peuplée* » (GIEC, 2007 P.11) avec des coûts liés à l'adaptation représentant au moins 5 % du PIB. Il en va de même pour les « *zone côtières très peuplées des grand deltas de l'Asie du Sud, de l'Est et du Sud-est* » (GIEC, 2007 P.11). La figure suivante présente ainsi les pays dans lesquels on retrouve les plus fortes populations urbaines vivant dans des zones côtières peu élevées et donc a priori particulièrement assujetties au risque de montée du niveau des eaux.

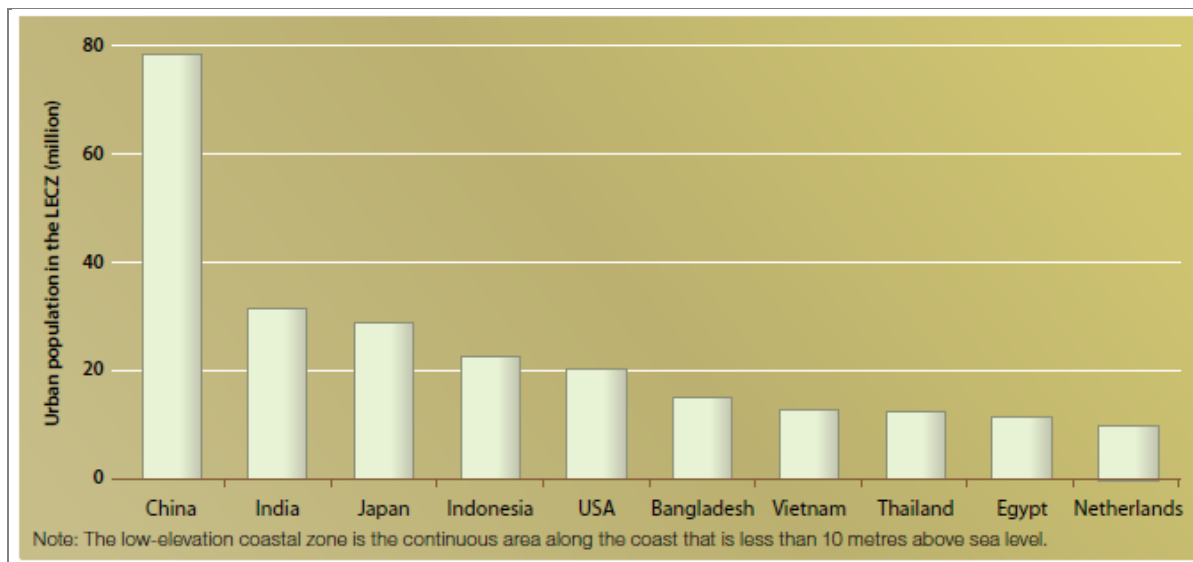


Figure 2 : Pays avec les plus importantes populations urbaines dans les zones côtières peu élevées (*Source* : Urda Eichhorst, 2009)

d. Acidification des océans

A tout cela s'ajoute également le problème, et non des moindres, de l'acidification des océans. Absorbant annuellement près du tiers du dioxyde de carbone issu des activités humaines, l'océan constitue l'un des principaux réservoirs naturels de carbone (Christophe Magdelaine, 2008). Le dioxyde de carbone atmosphérique a tendance à se dissoudre dans l'océan participant de ce fait à son acidification. Ce phénomène chimique risque donc de s'accroître avec l'augmentation des émissions de CO₂ dans l'atmosphère (Christophe Magdelaine, 2008). Or ses conséquences sont potentiellement très graves puisqu'il pourrait être à l'origine de perturbations de la chaîne alimentaire marine ainsi que de la disparition de récifs coralliens (Christophe Magdelaine, 2008). Ces derniers sont en effet très sensibles aux variations de température de l'eau ainsi qu'à son acidité (Christophe Magdelaine, 2008). En tenant compte de leur importance dans le cadre de l'alimentation, des revenus des personnes tirés des activités liées à la mer (pêche, tourisme...) et de la protection des côtes, il s'avère donc primordiale de limiter au maximum les effets du réchauffement climatique sur ces écosystèmes.

Le tableau présenté en Annexe 1 Page 73 propose un récapitulatif des effets du changement climatique pour les principales régions en développement.

En dehors des risques impliquant d'une part la nature et l'environnement et d'autre part les moyens de limiter ces risques, l'un des principaux enjeux réside dans la capacité des sociétés à s'adapter aux bouleversements auxquels elles devront faire face. Ce sont donc potentiellement les populations des pays en voie de développement qui subiront les conséquences les plus importantes liées au réchauffement climatique puisque disposant par définition de moins de ressources (financières et autres) pour en prévenir et limiter les effets. Il s'avère donc primordial de mettre en place au plus vite le plus grand nombre de mesures permettant de réduire les émissions de GES. Le secteur des transports constitue l'un des principaux leviers d'action conduisant à la réalisation de cet objectif.

3) LE SECTEUR DES TRANSPORTS

a. Transport et consommations d'énergie

Le secteur des transports, en particulier dans les pays en voie de développement, joue un rôle majeur dans la consommation d'énergie et donc dans les émissions de GES. La tendance dans ces pays est un développement économique rapide associé à une augmentation de la population. La figure 3 présente la consommation d'énergie par habitant pour le secteur des transports en 2006. Deux groupes se dessinent : celui des pays de l'OCDE en particulier d'Amérique du Nord et d'Europe qui connaissent les plus fortes consommations d'énergie. L'autre groupe est celui formé par les autres régions du monde qui possèdent des niveaux de consommation beaucoup moins importants. L'Afrique et l'Asie sont les deux régions qui enregistrent les consommations d'énergie par habitant les moins élevées en 2006. Pour l'Asie avec en particulier la Chine et l'Inde, l'explication peut en partie venir d'un nombre d'habitants très élevé. Pour l'Afrique, il s'agit probablement plus d'un taux de motorisation assez faible. Pour la grande majorité des régions présentées figure 3, l'énergie consommée pour le secteur des transports provient essentiellement de sources fossiles pourtant très émettrices en GES.

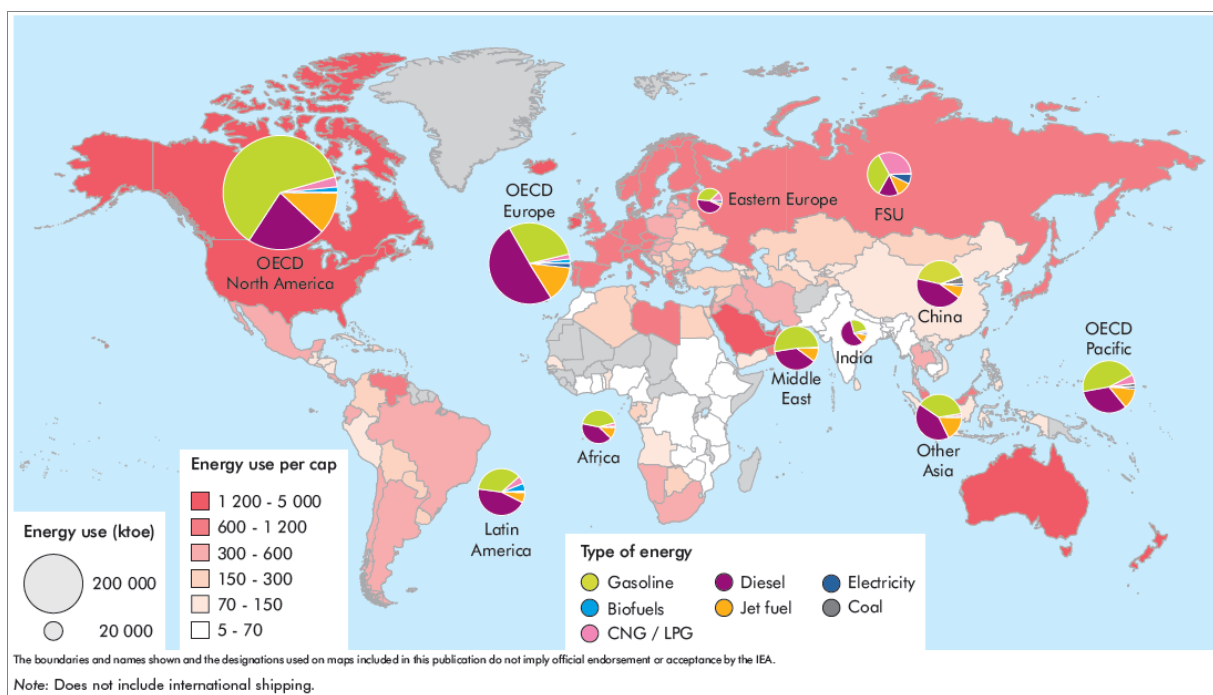


Figure 3 : Consommation d'énergie par habitant pour le secteur des transports en 2006 (Source : IEA/OECD 2009)

Dans les pays hors OCDE, la croissance de l'utilisation d'énergie pour le transport est en accélération depuis l'an 2000. Si comme il est envisagé, les revenus par habitant continuent d'augmenter, il faut également s'attendre à une augmentation de la demande en énergie pour le secteur des transports. Ce secteur dépend très fortement des produits pétroliers (pour plus de 95% de ses besoins mondiaux) et l'on peut remarquer que les récentes augmentations en matière de consommation de pétrole sont principalement dues à la croissance dans le secteur des transports (IEA/OCDE, 2009). Dans les pays hors OCDE, 50 % des produits pétroliers consommés l'ont été en tant que carburants pour les transports (IEA/OCDE, 2009). Ainsi d'ici à 2030, le secteur des transports comptera pour 75 % de la demande supplémentaire en pétrole (IEA/OCDE, 2009). Les prévisions concernant la

consommation d'énergie sur la période 2006-2020 montrent que le secteur des transports est le seul secteur pour lequel aucun des pays concernés (Figure 4) n'enregistre de baisse sur la période considérée. Au contraire les prévisions font état d'une augmentation de la consommation d'énergie liée au secteur du transport et ce quel que soit le pays ou la zone géographique concernée. La tendance est toutefois très marquée pour la Chine.

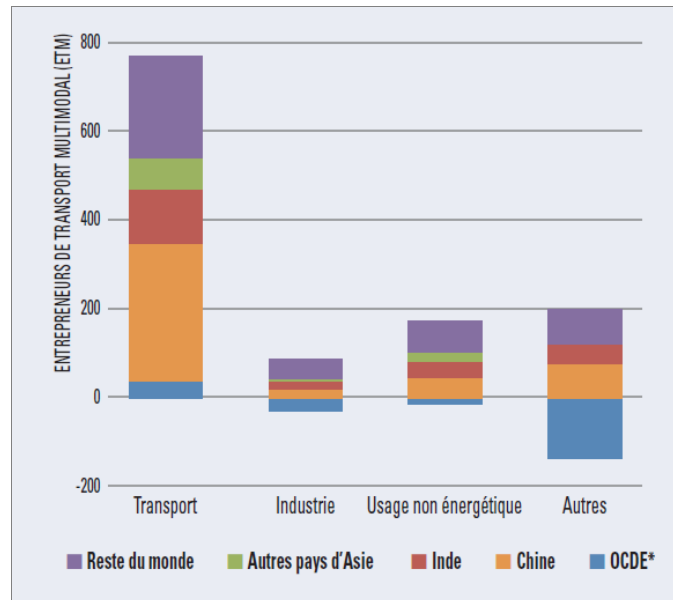
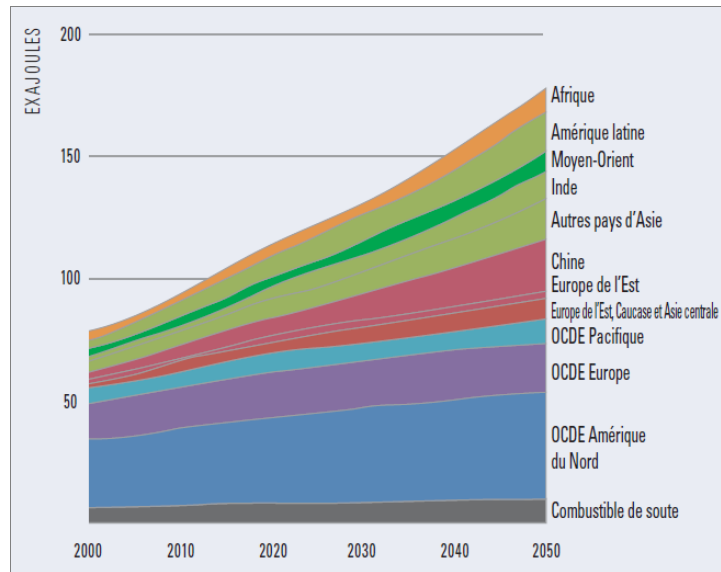


Figure 4 : Demande supplémentaire de pétrole, projections 2006-2020 (Source : FEM, Mars 2013)

D'après les tendances observées dans les pays développés et émergents, plus les pays en développement vont accroître leur économie ainsi que leur niveau d'urbanisation, plus la croissance de la demande en matière de transport sera importante. En se basant sur le modèle de consommation d'énergie actuel, en 2030 la consommation d'énergie imputable au secteur des transports devrait dépasser de 80 % les niveaux enregistrés en 2002 (FEM, 2013). Des projections par région des consommations d'énergie dans le secteur des transports sont visibles Figure 5. On remarque que pour les pays de l'OCDE les prévisions de croissances sont peu élevées. Toutefois ces pays, en particulier l'Amérique du Nord et l'Europe, sont toujours ceux connaissant les plus fortes consommations d'énergie. En ce qui concerne l'Afrique, l'Amérique latine, le Moyen-Orient et l'Inde, ils connaîtront tous une croissance très élevée de leur consommation d'énergie liée au transport sans pour autant atteindre les niveaux de consommation des pays de l'OCDE (Europe et Amérique du Nord). Les prévisions montrent que la Chine connaîtra une croissance de sa consommation d'énergie liée au secteur des transports plus élevée que celles de pays de l'OCDE atteignant même en 2050 des niveaux de consommation équivalents à ceux des pays de l'OCDE en Europe (figure 5).



Actuellement on observe que le poids du transport dans la consommation totale d'énergie n'a eu de cesse de croître en Chine et aux Etats-Unis (Figure 6). Ce poids reste stable dans l'Union européenne ainsi que dans la zone Moyen Orient/Afrique du Nord depuis 2000 même si ces résultats sont à tempérer puisqu'étant la moyenne de différents pays. En Inde le poids du transport dans la consommation totale d'énergie est reparti à la hausse tandis que la tendance inverse est observée en Afrique subsaharienne.

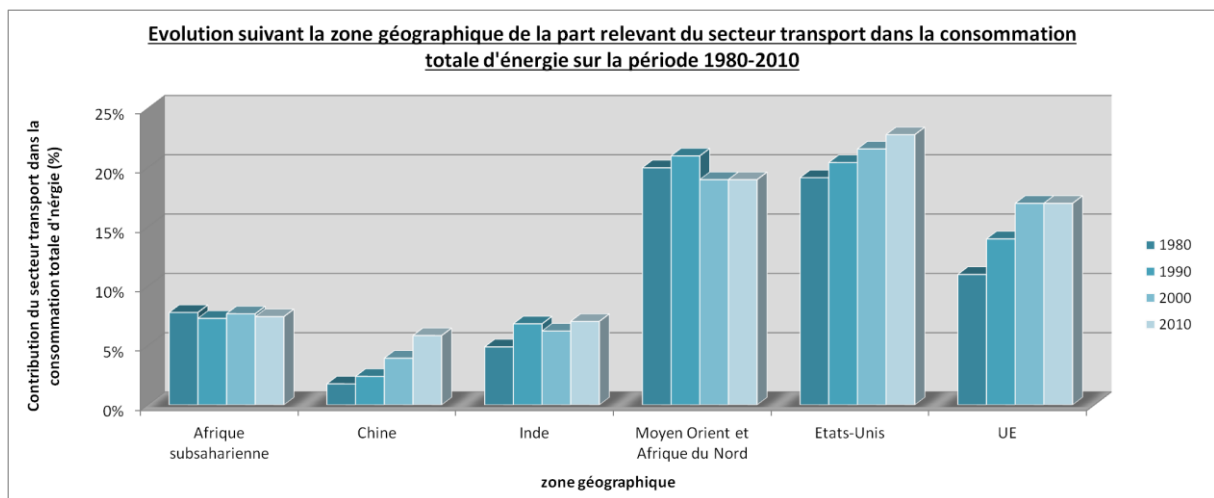


Figure 6 : Evolution suivant la zone géographique de la part liée au transport dans la consommation totale d'énergie entre 1980 et 2010 (Source : Base de données WorldBank, personnelle)

L'augmentation de la consommation d'énergie pressentie pour la période 2000-2050 concernera donc principalement les pays en voie de développement, pays dans lesquels la consommation d'énergie liée au secteur des transports devrait annuellement augmenter de 3 % soit 4 fois plus vite que la croissance dans les pays industrialisés (FEM, 2013).

Le défi pour la communauté internationale constituant également une part importante traitée au travers du présent rapport est de permettre un développement de la mobilité tout en générant des niveaux d'émissions de gaz à effet de serre les plus faibles possibles.

b. Détermination des émissions de gaz à effet de serre issues du transport

L'une des méthodologies permettant d'expliquer la variation des émissions de GES issus du secteur des transports est appelée « méthodologie ASIF ». Cette dernière, développée par Lee Schipper (Schipper et al., 2000) dans ses études pour l'AIE (Agence Internationale de l'Énergie), repose sur une équation dont les facteurs déterminent la demande ainsi que l'offre de transport (Julien ALLAIRE, octobre 2007). L'analyse de l'évolution générale des émissions totales de CO₂ pour le secteur des transports (G) est régie suivant la formule qui suit (Julien ALLAIRE, octobre 2007):

$$G = A \times S_i \times I_i \times F_{i,j}$$

Avec :

G : émissions totales de gaz à effet de serre pour le secteur des transports

A : activité de transport

S répartition modale (nombre de véhicules pour un mode donné)

I : intensité de l'énergie (consommation moyenne d'énergie d'un véhicule)

F : type de carburant utilisé pour chaque mode

i et j : indices représentant respectivement les différents modes de transport ainsi que les différents types d'énergies

L'importance relative de chacun des paramètres précités vis-à-vis des variations au niveau des émissions dépend du type de projet analysé. Le système de transport est fortement interconnecté et des programmes, politiques et projets différents peuvent directement ou indirectement affecter un ou plusieurs de ces paramètres (Julien ALLAIRE, octobre 2007).

L'activité (A) correspond aux distances parcourues par les personnes (exprimées en nombre de passager*Kilomètre (p.km)) ainsi que les marchandises (exprimées en tonne*kilomètre (t.km)). Les deux paramètres influant sur l'activité de transport, corrélés entre eux d'autre part, sont le niveau de revenu (assimilable au PIB/habitant) et le taux de motorisation (exprimé en nombre de véhicules pour 1 000 habitants) (Julien ALLAIRE, octobre 2007).

La répartition modale (S) dépend, en plus des deux paramètres précédents, de la disponibilité et l'état des infrastructures tous deux liés aux politiques publiques, à l'occupation de l'espace et des formes urbaines (Julien ALLAIRE, octobre 2007). Les choix liés aux modes vont dépendre de la disponibilité des modes de transport, de leur vitesse et des temps de parcours associés mais également des prix des carburants et des véhicules, des revenus, des politiques fiscales appliquées, du sentiment de sécurité et des dynamiques sociales (Lee Schipper, Maria Cordeiro, Wei-Shiuen, 2007).

L'intensité énergétique (I) des véhicules est liée à la technologie des moteurs de ces derniers ainsi qu'aux cycles de conduite. Elle est régie par l'équation suivante (Julien ALLAIRE, octobre 2007) :

$$I_i = E_i \times \frac{1}{U_i} \times \frac{1}{O_i}$$

Où E_i est l'efficacité énergétique de chaque mode i ; elle dépend de la performance des moteurs (N) et de la force motrice (M) pour déplacer le véhicule (Julien ALLAIRE, octobre 2007). U_i est le taux d'utilisation de la capacité de charge (le tonnage ou le nombre de personnes embarquées dans un véhicule). O_i est le coefficient opérationnel optimum qui correspond à la possibilité d'utiliser son

véhicule de la manière la plus efficace possible. Il dépend de la qualité et de la quantité des infrastructures (Julien ALLAIRE, octobre 2007).

Le dernier paramètre de l'équation ASIF renseigne sur la teneur en carbone du carburant utilisé (F) selon le mode transport.

Les résultats tirés des différentes études tendent à montrer que l'augmentation des GES issus du secteur des transports est en réalité essentiellement due à, d'une part l'augmentation de l'activité et d'autre part au report modal, tous deux associés à la hausse des revenus (Julien ALLAIRE, octobre 2007).

Bien que la méthodologie ASIF soit accessible et transparente, elle nécessite toutefois une quantité non négligeable de données simples dont de nombreux pays ne disposent pas encore.

c. Transport et émissions de gaz à effet de serre

Les changements climatiques posent deux défis au secteur des transports. Le premier consiste à mettre en œuvre des moyens de réduction des émissions de GES. Le second est quant à lui de trouver les financements permettant au secteur de s'adapter aux effets du réchauffement climatique (OECD/ITF, 2009). Le présent rapport ne s'intéresse toutefois qu'aux moyens de réduction des émissions de GES pour le secteur des transports et des transports urbains plus particulièrement.

Le secteur des transports est l'un des principaux émetteurs en gaz à effet de serre avec en 2007, 13 % du total des émissions globales de GES, la tendance restant à l'augmentation sur les prochaines années (OECD/ITF, 2009). Ce secteur est également à l'origine de plus de 20 % des émissions de CO₂ issues de la consommation globale d'énergie (Figure 7) et constitue, après la production d'électricité, le second plus gros émetteur de CO₂ (OECD/IEA, 2012).

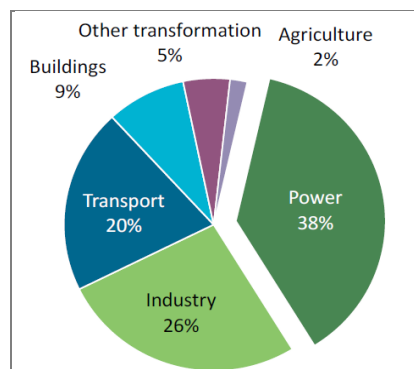


Figure 7 : Répartition sectorielle des émissions de CO₂ liées à la consommation d'énergie (Source : OECD/IEA 2012)

Le transport routier est responsable de près de 74 % des émissions totales issues du secteur des transports, les véhicules légers constituant par ailleurs la principale source d'émissions (GIEC, 2007). Si la part actuelle des pays hors OCDE n'est que de 36 %, en continuant sur les tendances actuelles, elle pourrait atteindre les 46 % dès 2030 (GIEC, 2007).

Entre 1990 et 2004, les émissions issues du transport routier ont augmenté de 29 % dans les pays industrialisés tandis que l'augmentation a atteint les 61 % dans les pays en développement (Holger Dalkmann, Charlotte Branningan, October 2007). Toutefois, les tendances plus récentes (voir figure 8) montrent un infléchissement des émissions issues du transport routier pour un grand nombre de pays de l'OCDE entre 2005 et 2009 et au contraire une augmentation des émissions pour la majeure partie des pays en développement. Toutefois la période prise en compte s'avère relativement courte

ce qui peut éventuellement expliquer cette tendance surprenante pour les Etats-Unis. Les données disponibles ne permettant pas de prendre une période plus grande on peut supposer que la tendance générale reste quand même l'augmentation des émissions de CO₂ issus du transport routier.

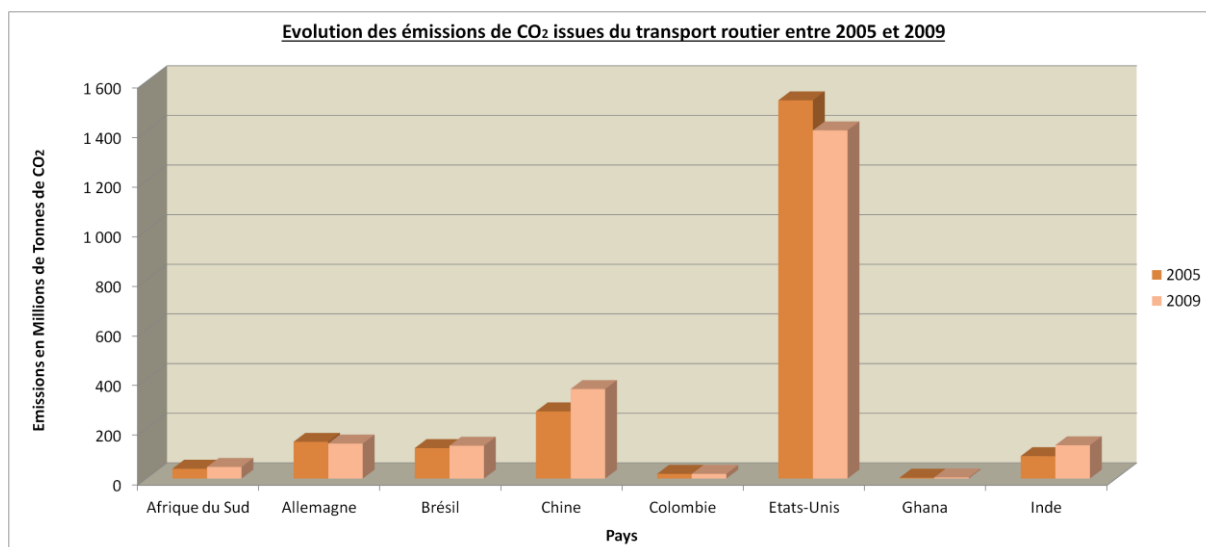


Figure 8 : Evolution des émissions de CO₂ issues du transport routier entre 2005 et 2009 (Source : Base de données IRF/personnel)

Le tableau 1 présente un comparatif des émissions de CO₂ dues à l'utilisation d'énergie pour le secteur des transports (tous modes confondus) entre 1980 et 2005. On constate qu'aucune zone du monde n'a été épargnée par l'augmentation des émissions de CO₂ liées au transport. Le transport est d'ailleurs le seul secteur comparativement aux secteurs présentés dans les statistiques à savoir l'industrie, le résidentiel, la transformation de l'énergie, pour lequel on enregistre une tendance aussi marquée quelle que soit la zone géographique concernée. L'Indonésie et la Chine avec respectivement + 318 % et + 307 % d'émissions en 2005 font partie des pays ayant enregistré les plus fortes croissances sur la période considérée. A l'échelle du globe, ces émissions ont augmenté de plus de 70 % en l'espace de 25 ans, les pays hors OCDE étant majoritairement responsables de cette croissance (OECD/ITF, 2009).

Tableau 1 : Emissions de CO₂ issues de l'utilisation d'énergie pour le secteur transport en millions de tonnes, 1980-2005

Pays/Région	1980	2005	Variation
Amérique du Nord	1 433,2	2 104,3	+ 47 %
OCDE Europe	618,4	987,1	+ 60 %
UE-15	535,1	845,8	+ 58 %
OCDE	2 278,7	3 521,3	+ 55 %
Brésil	72,5	137,1	+ 89 %
Russie	n.d.	206,0	-
Inde	55,5	97,5	+ 76 %
Indonésie	17,7	73,9	+318 %
Chine	82,9	337,3	+ 307 %
Afrique du Sud	25,3	42,9	+70 %
Non OCDE Europe	26,8	45,1	68 %
Afrique	83,3	181,6	118 %
Asie exclusion de la Chine	127,6	407,5	219 %

Ex-URSS	278,6	279,3	0,3 %
Amérique Latine	181,0	324,4	79 %
Moyen Orient	78,5	281,5	259 %
Total non OCDE	858,6	1 856,7	116 %
Monde	3 864,7	6 337,0	72 %

(Source : Statistiques OCDE – Environnement: gaz à effet de serre)

D'ici 2050, les projections tendent à montrer que les émissions de CO₂ à l'échelle de la planète augmenteront de près de 80 % (Holger Dalkmann, Charlotte Branningan, October 2007). Si actuellement les émissions de GES par habitant sont plus élevées dans les pays de l'OCDE, près de 90 % des futures émissions de GES seront issues des pays hors OCDE. La proportion des émissions de GES produites connaît une croissance particulièrement rapide en Chine, en Inde et en Indonésie (Holger Dalkmann, Charlotte Branningan, October 2007). Ces résultats s'expliquent à la fois par les augmentations du trafic de passagers et des activités liées au fret dans les pays hors OCDE. La figure suivante présente ainsi les projections d'augmentation des émissions de CO₂ issues du transport pour 2050 suivant différentes régions du monde. Elle met globalement en évidence la stabilisation des émissions de GES dans les pays de l'OCDE d'une part et d'autre part l'accroissement très rapide des niveaux d'émissions dans les pays hors OCDE. Les tendances observées sont en accord avec les tendances en matière de consommation d'énergie liée au transport à savoir des niveaux d'émissions plus élevés dans les pays de l'OCDE (Europe et Amérique du Nord) mais avec une croissance de ces émissions diminuant à partir de 2020. Au contraire en Afrique, en Amérique latine, au Moyen-Orient en Inde et dans les autres pays d'Asie les émissions de CO₂ issues du transport croissent fortement. La Chine suit à peu près la même tendance mais avec au final des niveaux d'émissions proches de ceux des pays de l'OCDE en Europe.

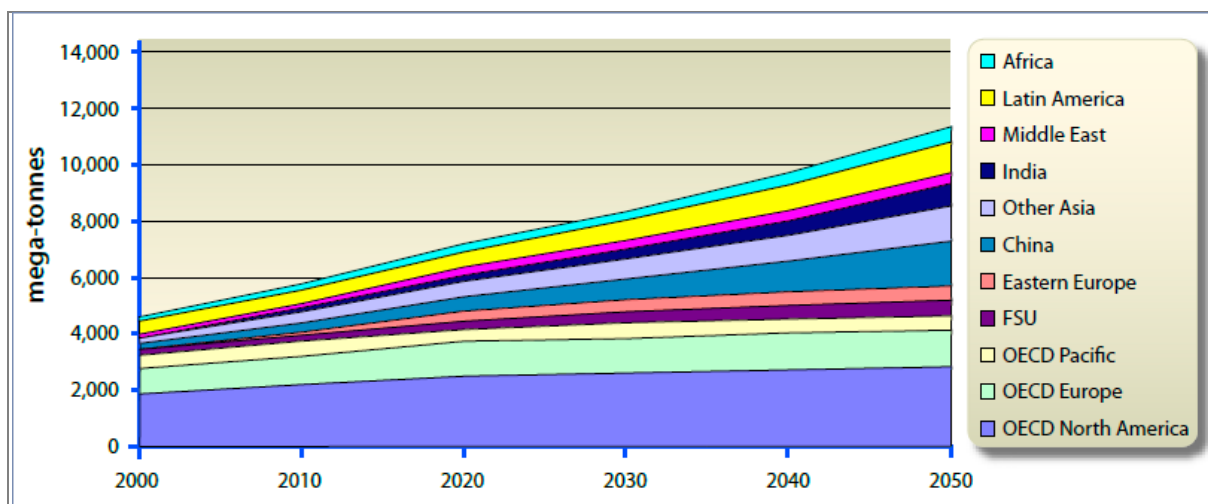


Figure 9 : Tendances pour différentes régions du monde des émissions de CO₂ issues du secteur des transports (Source : Holger Dalkman, Charlotte Branningan et al., 2007)

Le transport est entièrement dépendant des sources d'énergie fossiles. Ainsi, en 2006, le secteur a utilisé 2 231 Mtep dont plus de 95 % provenaient de combustibles fossiles, principales sources de GES pour le secteur des transports (OECD/ITF, 2009). Dans ce contexte, le transport doit être l'un des principaux leviers d'action au niveau mondial dans la réalisation de l'objectif de stabilisation des hausses de températures entre 2°C et 2,5°C d'ici 2100.

III. Le transport urbain dans les pays en développement, un fort potentiel de maîtrise des émissions

1) DES CARACTÉRISTIQUES URBAINES CONTRASTÉES

D'un pays en développement à l'autre, on constate des différences socio-économiques très marquées. Il faut rappeler que ce rapport présente une situation globale en termes d'émissions de GES, de risques pour le climat et de pistes d'actions pouvant être mises en place dans le secteur des transports urbains. Le tableau suivant propose un petit comparatif entre quelques pays en développement afin de percevoir en quoi les enjeux peuvent varier d'un pays à l'autre. Au cours de ces dernières décennies les pays en développement n'ont pas enregistré les mêmes taux de croissance. En 2011 par exemple, le Ghana a connu un taux de croissance de 13,5 % quand dans le même temps le taux de croissance du Brésil atteignait à peine les 3 % (cf. tableau 2). Si le Brésil possède une superficie presque 3 fois supérieure à celle de l'Inde, cette dernière possède malgré tout un réseau ferroviaire 2 fois supérieur en longueur à celui du Brésil. Ce contraste peut être dû à la topographie ou à d'autres facteurs explicatifs. Il est cependant intéressant de noter cette différence.

Tableau 2 : Statistiques concernant quelques pays en développement

Caractéristiques	Pays émergents					
	Chine	Brésil	Inde	Colombie	Ghana	Maroc
Nombre d'habitants (en 2012)	1 343 239 000 hab.	205 716 890 hab.	1 205 073 000 hab.	45 239 000 hab.	25 241 000 hab.	32 309 000 hab.
PIB par habitant	8 400 USD PPA (2011)	11 800 USD PPA (2011)	3 700 USD PPA (2011)	10 100 USD PPA (2011)	3 100 USD PPA (2011)	5 100 USD PPA (2011)
Taux de croissance annuel moyen	9,5 % (2011)	2,8 % (2011)	7,8 % (2011)	4,9 % (2011)	13,5 % (2011)	4,6 % (2011)
Densité (en 2012)	139 hab./km ²	24,1 hab./km ²	366,5 hab./km ²	39,7 hab./km ²	105,4 hab./km ²	72,3 hab./km ²
Superficie (km²)	9 585 000 km ²	8 557 000 km ²	3 291 000 km ²	1 140 000 km ²	238 540 km ²	446 550 km ²
Nombre de voitures pour 1000 habitants	44 (2010)	178 (2009)	12 (2009)	53 (2009)	18 (2009)	62 (2010)
Population urbaine	47,8 % (2011)	87 % (2010)	30,3 % (2011)	75 % (2010)	51 % (2010)	58,8 % (2011)
Réseau ferroviaire	86 000 km (2010)	28 538 km (2010)	63 974 km (2010)	874 km (2010)	947 km (2008)	2 067 km (2010)
Emissions de CO₂ en tonnes par habitant (en 2011)	5,9	2,3	1,8	1,6	0,3	1,7

(Sources : [Statistiques mondiales.com](http://www.statista.com) et [Statistiques de l'OCDE](http://www.oecd.org))

Malgré un nombre d'habitants le plus élevé, la Chine reste le pays pour lequel on enregistre le plus important niveau d'émissions de CO₂ en tonnes par habitant. Ces émissions de CO₂ ne concernent pas uniquement le secteur des transports mais tous les domaines d'activité. Les émissions de CO₂

élevées pour la Chine montrent en quoi ce pays à lui seul est très important dans l'objectif de réduction de l'impact climatique. Exception faite pour la Colombie, les taux de motorisation sont très faibles pour les cas présentés, puisqu'inférieurs à 100 véhicules pour 1000 habitants ce qui correspond d'ailleurs à la tendance généralement observée dans les pays en développement. Les plus forts taux de population urbaine sont retrouvés en Amérique du Sud avec en particulier les cas du Brésil (87 %) et de la Colombie (75%). En effet, comparativement à l'Afrique ou l'Asie, l'Amérique latine est déjà pour sa part fortement urbanisée (UNCSD, March 2012). Toutefois, à eux deux, la Chine et l'Inde devraient voir leur population urbaine augmentée de 500 millions de personnes dans les prochaines années (UNCSD, March 2012). A partir de ces quelques points de comparaison, il semble évident que d'une part les modèles actuels en matière de systèmes de transports urbains utilisés dans les pays développés peuvent difficilement être repris et appliqués tels quels dans les pays en voie de développement. D'autre part, d'un pays émergent à l'autre, les nombreuses disparités existantes dont quelques-unes sont présentées dans le tableau 2, rendent l'application de modèles identiques de systèmes de transports urbains peu pertinente. Si la présente étude tient compte de ces contraintes, elle aborde toutefois le cas des pays en développement d'un point de vue général.

2) TRANSPORT ROUTIER ET MOTORISATION

Dans le futur, les activités liées au transport vont continuer de croître à mesure que la croissance économique encourage la demande de transport et que la disponibilité des transports conduit quant à elle au développement économique (Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi et al., 2007). La majorité de la population mondiale ne possède toujours pas de véhicule individuel et nombreuses sont les populations n'ayant accès à aucune forme de transport motorisé. Toutefois ces tendances ne sont plus aussi marquées, la situation évoluant rapidement (Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi et al., 2007).

Dans les pays en développement, le taux de motorisation reste très en deçà de celui des pays développés. Il est souvent inférieur à 100 véhicules pour 1000 habitants (figure 10). Toutefois, le niveau de motorisation augmente très rapidement dans les pays en développement. En Chine en particulier, les prévisions de croissance du taux de motorisation sont très élevées (figure 10). La motorisation aux Etats-Unis et dans les pays de l'Union européenne est déjà importante. Pourtant, les prévisions mettent en évidence une croissance de leur motorisation bien que cette croissance soit modérée en comparaison des tendances affichées dans les pays en développement.

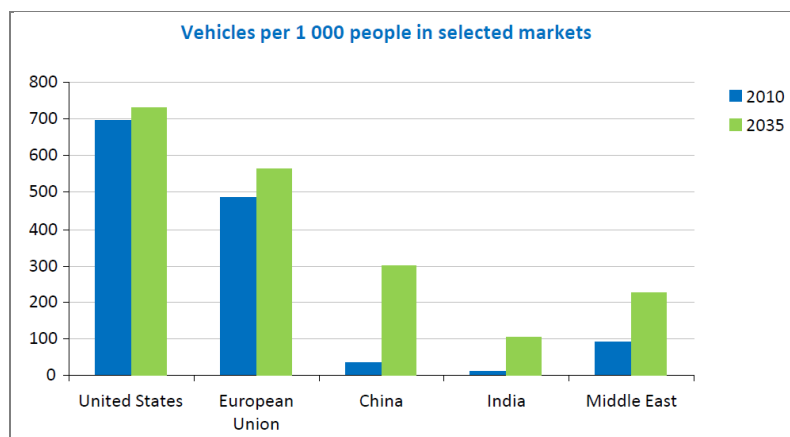


Figure 10 : Niveaux de motorisation des pays (Source : John Dulac and François Cuenot, 2013)

La figure 11 permet de conforter ces résultats puisqu'elle montre qu'entre 2005 et 2010, la majorité des pays dans le monde a enregistré une augmentation du taux de motorisation. Sur les 34 pays pour lesquels les données étaient disponibles, seuls deux d'entre eux à savoir les Philippines et la Serbie n'enregistrent pas une hausse sur la période 2005-2010. La Chine reste le pays pour lequel on enregistre la croissance la plus élevée avec + 140 % sur la période 2005-2010. Même si la tendance principale reste un faible niveau de motorisation dans les pays en développement, ceux-ci connaissent également sur cette période une augmentation du niveau de motorisation.

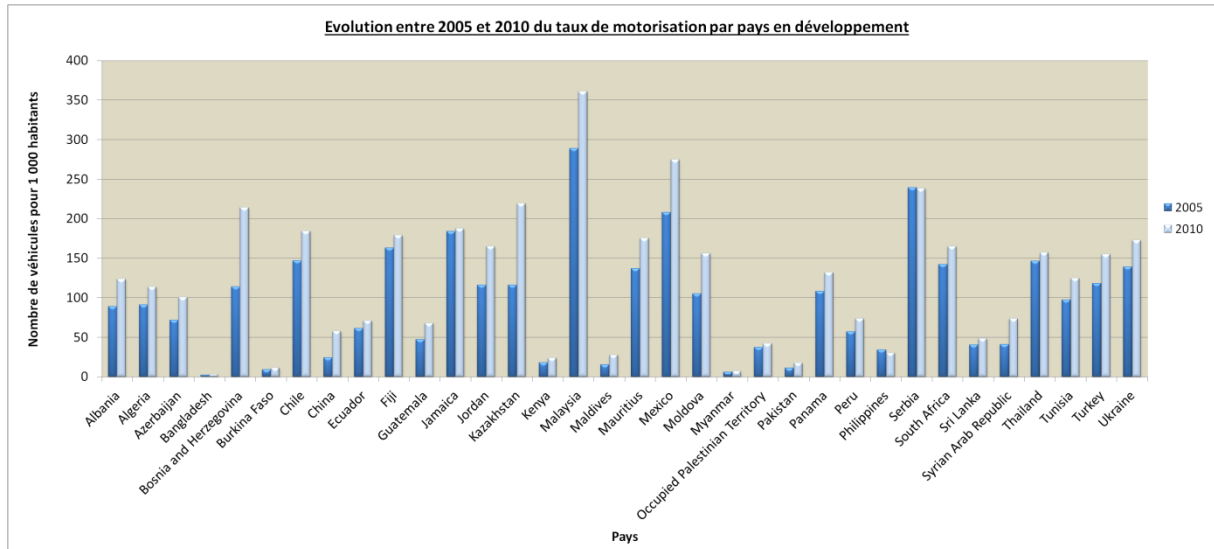


Figure 11 : Evolution entre 2005 et 2010 du taux de motorisation par pays en développement (Sources : IRF, personnelle)

La tendance à la motorisation dans les pays en développement s'avère être inévitable du fait de leurs croissances économique et urbaine (Surya Raj Acharya, 2005). Le développement économique relativement rapide en particulier des pays émergents pourrait donc être à l'origine d'une réduction de la part modale des transports publics et des modes de transport non motorisés dans ces pays. En effet, plus les revenus augmentent au sein de la population et plus la part modale des transports publics a tendance à diminuer (Surya Raj Acharya, 2005). La figure 12 met en évidence la corrélation entre la propriété des voitures particulières et le revenu. Les données ici prises en compte ne concernent que la propriété à la voiture mais ces conclusions pourraient également être étendues aux véhicules motorisés privés de façon plus générale.

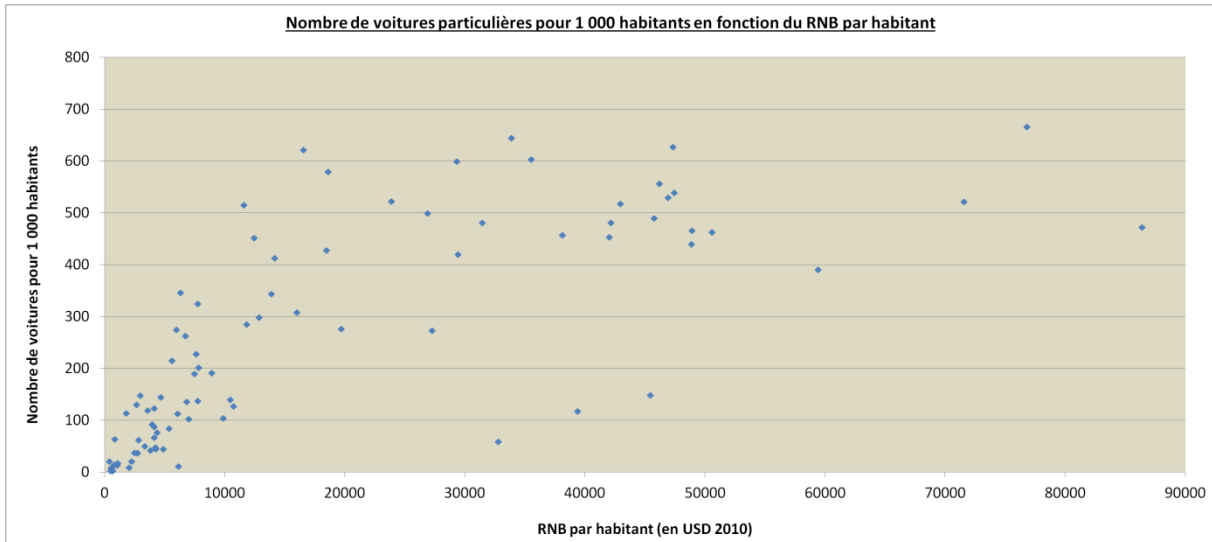


Figure 12 : Propriété aux véhicules en fonction du revenu national brut par habitant (Sources : IRF, personnelle)

La corrélation positive entre la propriété des voitures particulières et le revenu pourrait également suggérer que l'évolution positive de la mobilité dans les pays en développement serait en partie due à l'augmentation du nombre de voyages effectués avec des voitures particulières (Surya Raj Acharya, 2005). Toutefois, cette conclusion ne pourrait pas être appliquée à tous les pays en développement, notamment dans certains pays asiatiques où les 2-roues constituent encore les modes motorisés individuels majoritaires.

L'augmentation du taux de motorisation est a priori principalement due à l'accroissement du nombre de voitures particulières comme présenté figure 13. Ce résultat général ne tient toutefois pas compte des spécificités asiatiques.

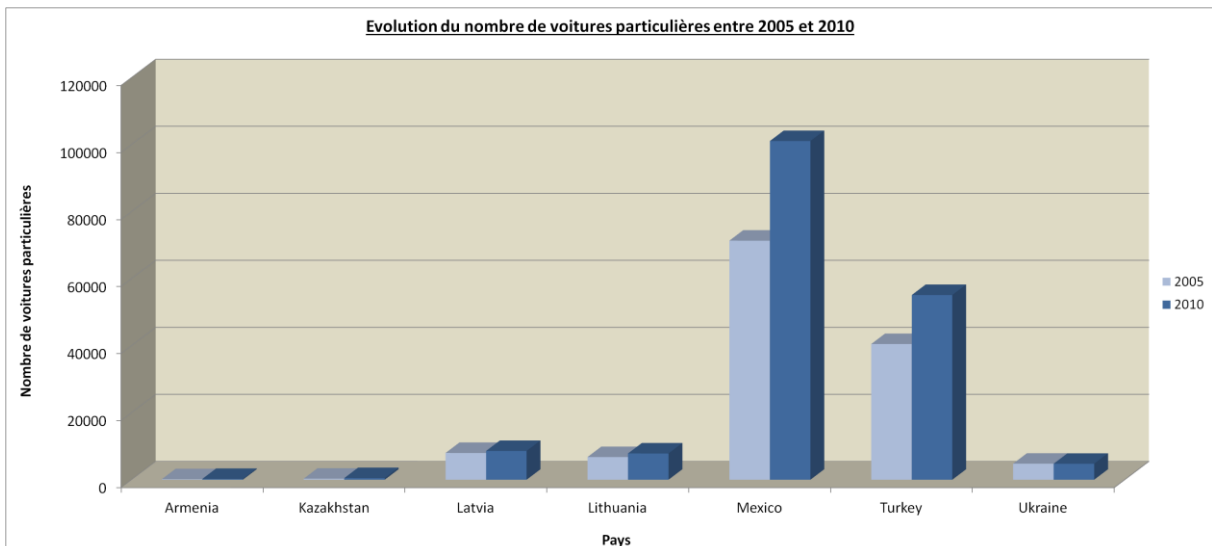


Figure 13 : Evolution du nombre de voitures particulières entre 2005 et 2010 (Sources : IRF, personnelle)

La figure 14 présente l'évolution des ventes mondiales d'automobiles en volume au premier semestre. Les résultats montrent qu'en Asie et en Afrique les ventes d'automobiles ont été croissantes entre 2005 et 2010 avec un tassement de la tendance entre 2008 et 2009. Les ventes

d'automobiles en Asie et en Afrique ont même dépassé celles de l'Union Européenne courant 2009. On peut pourtant supposer que l'Asie reste le principal moteur de cette tendance.

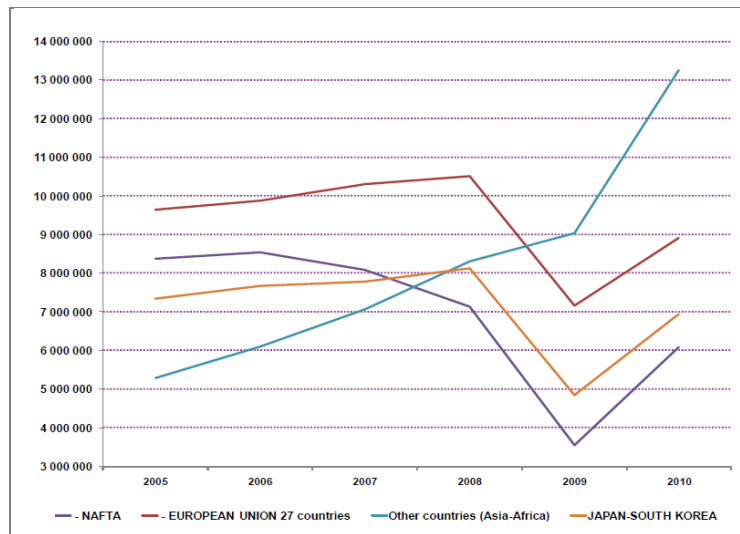


Figure 14 : Ventes mondiales d'automobiles en volume au premier semestre (Source : John Dulac and François Cuenot, 2013)

D'ici 2020, l'IEA estime que la majorité des automobiles vendues le seront dans les pays hors OCDE (OECD/IEA, 2011), faisant également des pays en développement un des enjeux majeurs dans l'objectif de réduction de la consommation globale de pétrole.

3) RÔLE DES AUTRES DÉPLACEMENTS URBAINS DANS LES AUTRES SOUS-SECTEURS

A travers un état des lieux de la répartition modale des transports urbains pour l'Asie, l'Afrique ainsi que l'Amérique latine, il est ici proposé une identification du rôle des autres déplacements urbains dans les sous-secteurs du transport.

La figure suivante présente le nombre annuel de kilomètres passagers par mode de transport et par région en 2005. Comme on peut le voir, dans les pays de l'OCDE, au Moyen-Orient et dans l'ex Union soviétique, l'utilisation de la voiture reste le mode majoritaire de déplacement. Au contraire, en Afrique, en Amérique latine, en Inde, en Chine et dans les autres pays asiatiques c'est l'utilisation des bus et des minibus qui prédomine. Selon le pays considéré c'est l'un ou l'autre de ces deux modes qui est majoritaire. On peut également remarquer la place importante des 2-roues en Asie.

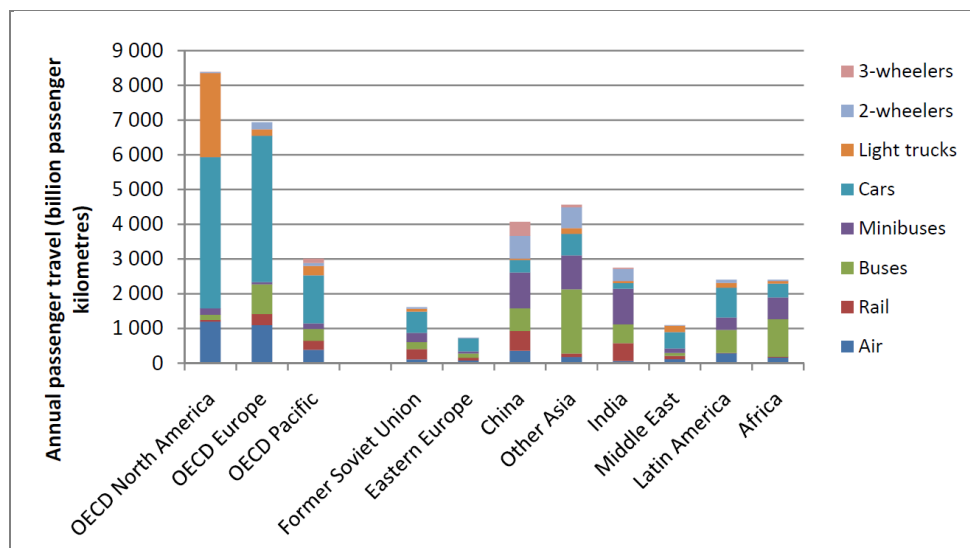


Figure 15 : Total annuel de passagers kilomètres estimé par mode de transport et par région en 2005 (Source : IEA, 2009c)

En termes de transports urbains, les villes asiatiques sont très différentes les unes des autres. Il est toutefois possible de trouver des points communs entre elles (villes à hauts revenus et villes à faibles revenus) comparativement aux villes de pays développés d'Europe ou d'Amérique du nord (The State of Asian urban transport [en ligne]). Le tableau suivant présente un comparatif entre quelques villes asiatiques dont Bangkok, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manille et des villes des pays d'Europe et d'Amérique du nord. En 1990, la part de modes de transport non motorisés (vélos, Marche à pied, rickshaws non motorisés pour l'Asie en particulier) est plus élevée dans les pays d'Asie. De même, les transports publics ont un rôle très important dans la mobilité en Asie puisqu'ils concernent près de 50 % du trafic total en termes de passager*kilomètres. Cette proportion est ici de l'ordre de 2 à 16 fois plus élevée que les parts moyennes observées dans les pays d'Europe et d'Amérique du nord. Il faut cependant tempérer ces chiffres qui restent des moyennes sur quelques pays d'Asie. Les infrastructures en matière de transport à Kuala Lumpur laissent une place prédominante à la voiture. Seuls 20 % des trajets journaliers seraient effectués par le biais de transports publics à Kuala Lumpur (Carlos Cadena Gaitan, 2013). D'autre part, à Bangkok, où peuvent être dénombrés 230 deux-roues motorisés pour 1 000 habitants, le manque de confort et de sécurité du transport public a tendance à favoriser l'utilisation des véhicules privés (voitures et 2-roues motorisés) (Carlos Cadena Gaitan, 2013).

Tableau 3 : Comparaisons internationales des schémas de transports urbains de 1990

Caractéristiques	Asie	Europe	Amérique
Possession de voiture (voitures particulières pour 1 000 personnes)	109	392	608
Possession de véhicule (total de véhicules pour 1 000 personnes)	224	452	749
Routes par personne (mètres par habitant)	1.1	2.4	6.7
Densité des routes (mètres de route par hectare urbain)	122	115	89
Rôle du transport non motorisé (% des trajets effectués vers le lieu de travail en MAP+vélo+pedicab)	19	18	5
Rôle du transport public (part du transport public dans le total de passager kilomètres en %)	48	23	3

Utilisation de la voiture par personne (km par habitant par an)	1.397	4.519	11.155
---	-------	-------	--------

(Sources : *The State of Asian urban transport [en ligne]*)

D'autre part, contrairement à la tendance observée en Amérique du nord et en Europe, les voitures particulières ne constituent pas le principal moyen de transport privé. Son utilisation reste encore, dans grand nombre de pays d'Asie, dépassée par celle des 2 roues-motorisés (*The State of Asian urban transport [en ligne]*).

La situation des transports urbains en Amérique latine est la suivante. Il a été constaté une augmentation de la motorisation favorisée en particulier par une hausse des revenus, un faible coût des carburants ainsi qu'une baisse des coûts liés à la maintenance des véhicules (Vera Lucia Vicentini, 2010). Au Brésil, les ventes de voitures ont été multipliées par 3 et celles des 2 roues-motorisés par 10 en l'espace de 15 ans (de 1990 à 2006). La ville de Sao Paulo a quant à elle enregistré une croissance de 450 % du nombre de véhicules privés entre 1970 et 1997 (Vera Lucia Vicentini, 2010). La part des transports publics dans les déplacements motorisés a diminué au cours des 30 dernières années comme le montre le tableau suivant :

Tableau 4 : Part des transports publics en Amérique latine

Ville	Part des transports publics dans le total des trajets motorisés (en %)			
	Année	Part	Année	Part
Buenos Aires	1993	49	1999	33
Mexico City	1984	80	1994	72
Sao Paulo MR	1977	46	1997	33

(Sources : *Vera Lucia Vicentini, 2010*)

Les villes de Buenos Aires et de Mexico ont enregistré respectivement des baisses de la part des transports publics de 33 % en 1999 et 72 % en 1994. En ce qui concerne Sao Paulo, c'est un recul de 40 % qui a été enregistré (Vera Lucia Vicentini, 2010).

En Afrique, en moyenne, c'est la marche à pied qui constitue le principal mode de déplacement devant l'utilisation des minibus et des véhicules privés (2 roues-motorisés et voitures) (Ajaay Kumar and Fanny Barret, January 2008). Toutefois, il existe des contrastes très marqués entre certains pays en ce qui concerne les parts modales respectives pour la marche à pied et les minibus. Le tableau suivant présente donc les parts modales pour 6 modes de transport urbains dans quelques pays d'Afrique. Il faut remarquer que l'étude dont sont extraites ces données présente les caractéristiques relatives à 14 pays. La moyenne présentée en dernière ligne du tableau est donc relative aux 14 pays de cette étude.

Tableau 5 : Répartition des différents modes de transport utilisés

Ville	Autobus	Minibus	Taxi	2-roues motorisés	Voiture	Marche à pied	Autre
Abidjan	11	19	29	0	18	22	1
Accra	10	52	9	0	13	12	4
Conakry	1	14	6	0	1	78	0
Dar es Salaam	0	61	1	1	10	26	1
Kigali	1	75	10	0	10	5	0

Moyenne	7	30	8	12	12	37	4
----------------	---	----	---	----	----	----	---

(Sources: Ajay Kumar and Fanny Barrett, January 2008)

Les autobus ainsi que les minibus constituent les modes de transports publics les plus répandus dans la plupart des villes africaines (Ajaay Kumar and Fanny Barret, January 2008). Dans certains corridors, les minibus peuvent représenter jusqu'à 50 % du trafic motorisé total. Ils sont ainsi très souvent responsables, en particulier en période de pointe, de congestions très importantes. En comparaison avec les villes asiatiques, l'utilisation des modes non motorisés tels les vélos ou les rickshaws reste relativement faible dans les villes africaines. Il en va de même pour les 2-roues motorisés (Ajaay Kumar and Fanny Barret, January 2008). Nombreux sont les habitants ne possédant pas les revenus suffisants pour avoir accès aux transports publics. Très souvent, ils n'ont d'autre choix que celui de la marche à pied. Dans certaines villes d'Afrique, la marche à pied peut ainsi constituer le principal mode de déplacement en milieu urbain. Les habitants sont parfois amenés à parcourir de très longues distances pour se rendre sur leur lieu de travail par exemple (Ajaay Kumar and Fanny Barret, January 2008).

4) EVOLUTION DE LA MOBILITÉ DANS LES PAYS ÉMERGENTS ET LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Comme on a pu le constater précédemment, les pays en développement connaissent de façon générale une croissance élevée de leur taux de motorisation. En parallèle à cela, il est également observé une augmentation des trafics routiers (personnes et fret) (IEA, 2013). En effet, depuis l'an 2000, les trafics de passagers et ceux liés au fret ont augmenté en moyenne de 4 % chaque année (IEA, 2013). Les deux figures suivantes mettent en évidence l'augmentation générale liée au trafic routier (privé et public) à la fois dans les pays en développement et dans les pays émergents en termes de passager*kilomètres. Il semble que les croissances les plus importantes soient enregistrées dans les pays d'Asie.

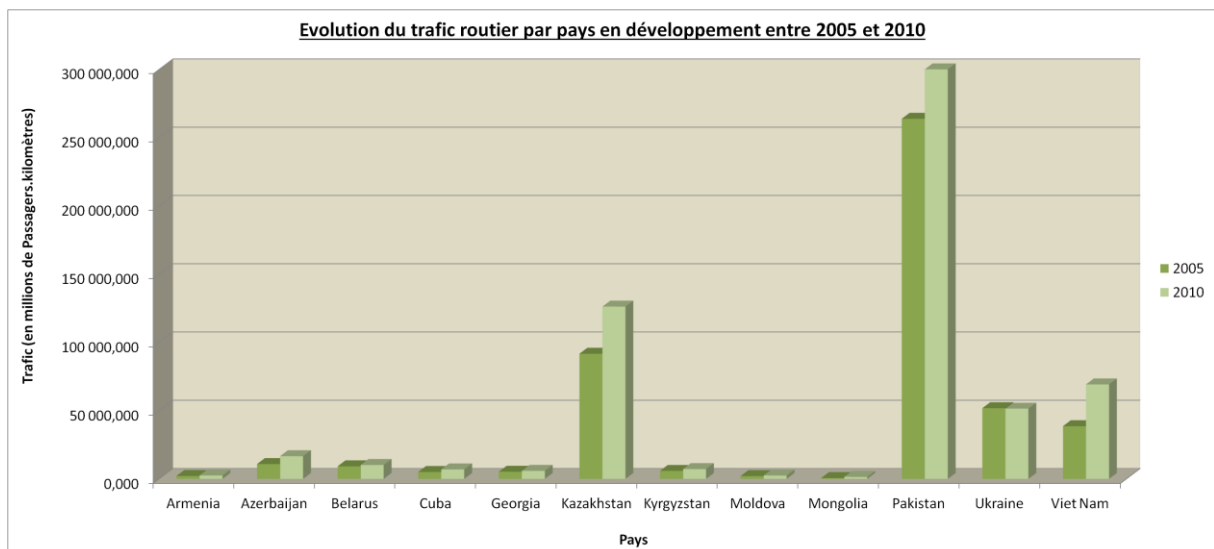


Figure 16 : Evolution du trafic routier par pays en développement entre 2005 et 2010 (Sources : IRF, personnelle)

Parmi les pays émergents présentés figure 17, la Chine reste le pays connaissant la plus forte croissance du trafic routier avec une augmentation de près de 62 % de ce dernier entre 2005 et 2010 (Base de données IRF).

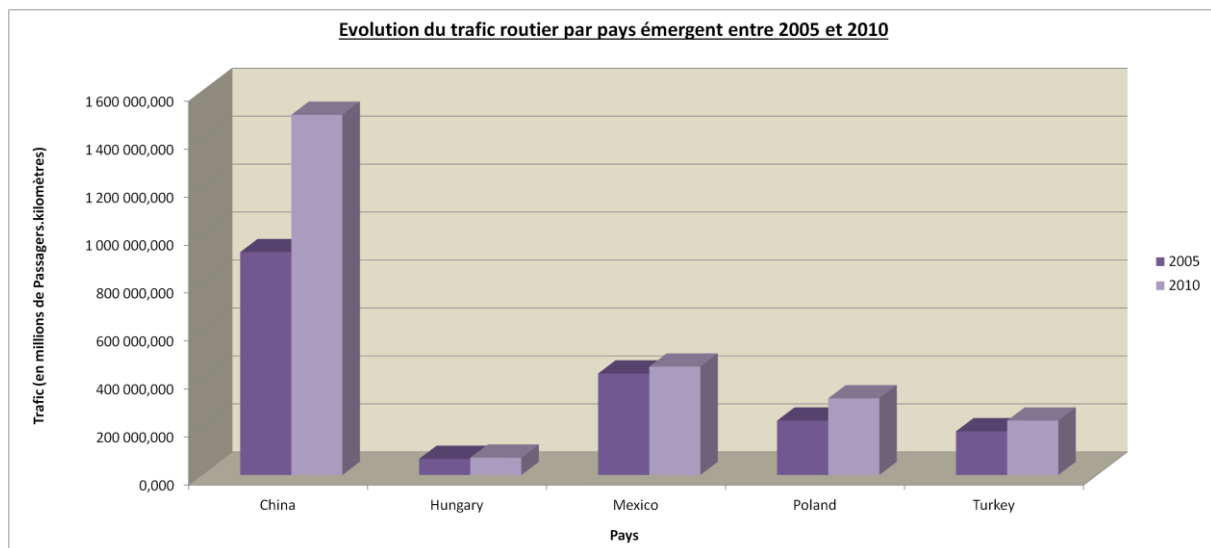


Figure 17 : Evolution du trafic routier par pays émergent entre 2005 et 2010 (Sources : IRF, personnelle)

En ce qui concerne le trafic ferroviaire, toujours en termes de passager*kilomètres, la tendance n'est pas la même que celle du trafic routier. En effet, qu'il s'agisse des pays en développement ou des pays émergents, il n'y a pas de tendance nette à l'augmentation ou à la diminution du trafic (Tableau 6). La variation se fait au cas par cas. Il est toutefois possible de noter que les croissances de trafic les plus importantes sont enregistrées dans le secteur ferroviaire.

Tableau 6 : Evolution du trafic ferroviaire par pays entre 2005 et 2010

Pays	2005	2010	Variation
<i>Pays en développement</i>			
Armenia	26,600	50,100	88,3%
Azerbaijan	878,000	917,000	4,4%
Belarus	10 351,000	7 578,000	-26,8%
Cuba	1 513,800	892,300	-41,1%
Georgia	719,700	654,400	-9,1%
Iran	11 149,000	17 611,000	58,0%
Iraq	2,400	99,700	4054,2%
Jordan	1,569	1,330	-15,2%
Kazakhstan	12 136,000	16 055,500	32,3%
Kyrgyzstan	46,100	98,700	114,1%
Macedonia, FYR	94,000	155,000	64,9%
Moldova	355,000	398,900	12,4%
Mongolia	1 234,300	1 220,000	-1,2%
Myanmar	424,666	5 335,600	1156,4%
Pakistan	24 238,000	24 299,000	0,3%
Syria	606,972	1 195,100	96,9%
Tunisia	1 318,827	1 534,000	16,3%
Ukraine	43 219,102	42 422,600	-1,8%
Viet Nam	4 562,700	4 377,900	-4,1%
<i>Pays émergents</i>			
Chile	752,700	696,350	-7,5%

China	606 196,000	876 218,000	44,5%
Czech Republic	6 666,700	6 591,000	-1,1%
Hungary	9 900,000	7 692,000	-22,3%
Mexico	73,000	843,000	1054,8%
Morocco	2 987,000	4 398,000	47,2%
Poland	18 157,000	17 921,000	-1,3%
Russian Federation	172 200,000	139 000,000	-19,3%
Turkey	5 036,000	5 491,000	9,0%

(Sources : IRF, personnelle)

D'après l'IEA, les trafics de personnes et de marchandises (en termes de passager*kilomètres et de tonne*kilomètres) devraient continuer de croître fortement dans l'avenir (IEA, 2013). Comme présenté figure 18, entre 2010 et 2050, ces trafics pourraient doubler entraînant ainsi des effets directs sur la consommation d'énergie pour le transport et sur les émissions de GES en découlant (IEA, 2013). Les prévisions, figure 18, montrent que la Chine va enregistrer la plus forte croissance du nombre de déplacements motorisés privés en milieu urbain. Cette croissance est sans commune mesure avec les croissances de l'Inde, du Moyen-Orient et de l'Amérique latine qui sont pourtant déjà élevées. Avec une croissance relativement faible, l'Afrique reste quant à elle en retrait.

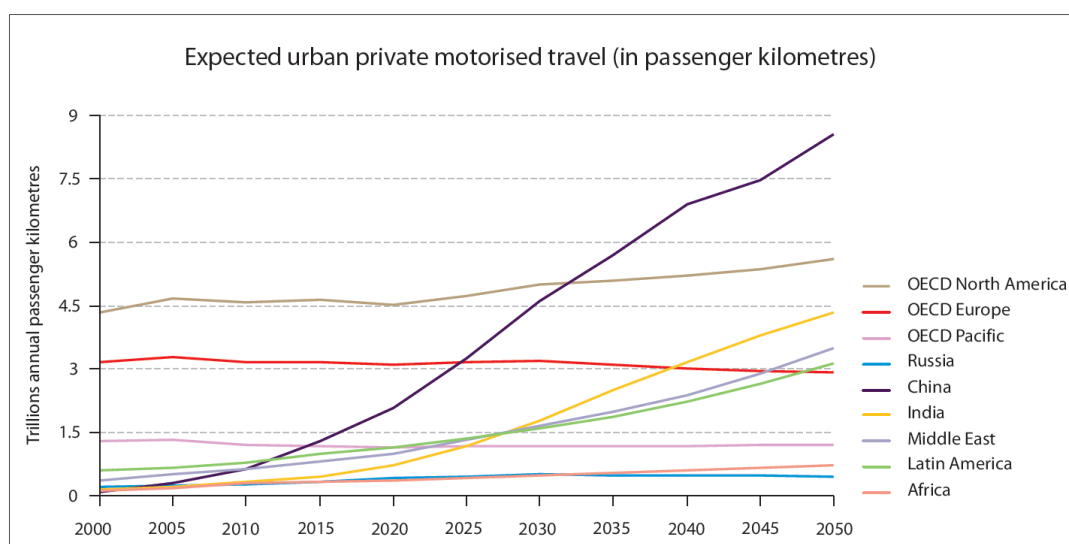


Figure 18 : Prévisions des déplacements motorisés et privés en milieu urbain (Sources : IEA 2013)

5) LES DIFFICULTÉS DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Les pays en voie de développement font face à une augmentation de la demande en matière de services de transport en plus de la croissance rapide de la motorisation comme vu précédemment. Les infrastructures dédiées et adaptées aux transports y sont souvent manquantes (IEA/OECD, 2013). Pourtant ces infrastructures sont nécessaires en particulier à la mise en place de transports collectifs efficaces permettant de gérer tous ces flux de personnes. Le manque d'efficacité des transports collectifs risque d'accroître la tendance à l'augmentation du nombre de modes motorisés

individuels dans les pays en développement. Or ces modes de transport participent fortement aux émissions de gaz à effet de serre et indirectement au changement climatique.

a. Des transports collectifs non adaptés

Dans les pays en développement, les transports collectifs sont soumis à trois principales difficultés : un manque de performance, une incohérence entre l'offre et la demande de transport ainsi que la concurrence avec le secteur artisanal (Systra, 2009). Le manque de performance des transports en commun s'explique notamment par un « *manque d'aménagements dédiés aux TC* » (Systra, 2009 P.29). Les arrêts, peu nombreux, sont très souvent inadaptés à des montées/descentes rapides et sécurisées pour les voyageurs. Le manque de voies en site propre engendre une forte dépendance des transports collectifs vis-à-vis du trafic routier urbain. Quant à elles, les infrastructures routières insuffisantes et souvent peu entretenues (Systra, 2009) jouent également en faveur du faible niveau de performances des transports collectifs dans les pays en développement. En ce qui concerne l'offre de transports collectifs, son organisation s'avère déséquilibrée. La tendance semble être une forte desserte dans les centres au détriment des zones se trouvant en périphérie (Systra, 2009). Confrontées à des demandes de transports importantes, les villes de pays en développement ne disposent pas toutes d'infrastructures pouvant accueillir des modes lourds pourtant nécessaires à la gestion de flux élevés de passagers (Systra, 2009). Ces modes lourds lorsqu'ils existent sont parfois inadaptés (parcs, fréquences...) face au niveau de la demande (Systra, 2009). Un des autres points faibles des transports collectifs dans les pays en développement est leur impuissance face au secteur artisanal. Le transport artisanal avec en particulier les minibus et les taxis, même s'il revêt des formes diverses suivant les pays en développement, constitue une alternative très forte aux transports collectifs (Systra, 2009). Leur forte popularité tient essentiellement de leur souplesse et de leur capacité d'adaptation (Systra, 2009). Toutefois, s'ils apportent des « *réponses aux défis liés aux besoins de mobilité et d'emplois (notamment pour les plus pauvres)* » (Systra, 2009 P.30), ils ont un impact négatif relativement important suivant les villes concernées, en matière de pollution, de congestion et d'accidents (Xavier GODARD, 2003). Ils ne constituent donc pas en l'état actuel une solution durable, du point de vue environnemental au moins, au problème de mobilité dans les pays en développement.

b. Des politiques de transport peu efficaces

L'un des principaux freins au développement des transports publics dans les pays en développement serait donc la pression liée à la motorisation. Celle-ci a tendance à diminuer la part modale des transports en commun au profit de celle des véhicules particuliers (Malancha Chakrabarty, October 2010). La mise en place de politiques en matière de transport s'avère nécessaire afin de freiner cet accroissement de la motorisation mais aussi de répondre à la demande toujours croissante de mobilité. Pourtant, les politiques de transport actuelles dans les pays en développement ne sont pas en faveur des transports en commun, encourageant plus ou moins directement le développement de la motorisation (Systra, 2009). Les conséquences sont multiples. Elles concernent la consommation d'énergie et la baisse des ressources naturelles ainsi que les émissions de GES et de polluants locaux qui lui sont associées, la congestion, la santé et la sécurité des populations et les aspects sociaux (Systra, 2009). Sur ce dernier point, l'utilisation de fonds publics dans le but de réaménager ou de construire des infrastructures bénéficiant en majorité aux modes de transports motorisés individuels s'avère inéquitable (Systra, 2009). En effet, si globalement les pays en développement enregistrent

une croissance de la motorisation, nombreuses restent les populations qui ne peuvent par manque de moyens accéder à ces modes individuels et donc, indirectement, tirer un avantage d'investissements publics dans les infrastructures routières (Systra, 2009). Le concept de « *mobilité durable* » (Systra, 2009 P.36) permet justement d'intégrer l'aspect social au sein du secteur des transports. Il repose sur les trois piliers suivant : « *l'équité sociale, la protection de l'environnement et l'efficacité économique* » (Systra, 2009 P.37). Dans le cadre de ce concept, les déplacements doivent d'une part avoir un impact environnemental aussi faible que possible, et d'autre part être, en termes économique et d'accessibilité, « *applicables à tous* » (Mobilité durable [en ligne]). Le présent rapport met principalement l'accent sur le pilier environnemental associé à la mobilité durable.

Les pays en développement sont un enjeu majeur pour les prochaines décennies. L'augmentation de la motorisation, le manque de performance et d'attractivité des transports collectifs et surtout le manque de politiques intégrées en matière de transports urbains constituent des freins à la mobilité durable. Il s'avère donc primordial de promouvoir le développement de transport urbains à la fois attractifs mais également en accord avec les enjeux climatiques à venir (Surya Raj ACHARYA, 2005).

IV. Diminuer l'impact environnemental des transports urbains dans les pays en développement : L'approche ASI

L'urbanisation rapide dans les pays en développement va de pair avec l'augmentation de la demande de mobilité. Cette croissance de la mobilité est à l'origine de l'augmentation des consommations d'énergie pour les transports urbains ainsi que des émissions de GES qui en découlent. L'objectif principal consiste donc à favoriser le développement de transports urbains durables, ayant un impact réduit sur l'environnement. Il existe trois principaux axes d'intervention pour parvenir à résoudre le problème de l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre (FEM, Mars 2013). Il s'agit tout d'abord de réduire la demande de transport automobile en sachant que celle-ci est pourtant en pleine expansion dans les pays en développement (FEM, Mars 2013). Dans un deuxième temps, il s'agit de favoriser la mise en place et/ou l'utilisation des modes de transport les moins consommateurs d'énergie (transports collectifs en particulier) (FEM, Mars 2013). Le troisième axe consiste quant à lui à mettre en place les mesures conduisant à la diminution de la consommation des modes motorisés (Benoit Lefèvre, 2009). L'ensemble de ces trois axes est décliné dans l'approche dite ASI, pour Avoid Shift and Improve, dont l'objectif principal est la promotion de solutions de mobilité alternatives conduisant au développement de systèmes de transports durables (Eltis The Urban Mobility Portal, 2011).

1) LIMITER LE NOMBRE DE KM À PARCOURIR

Le premier des 3 axes de l'approche ASI s'intitule « **Avoid** ». Il s'agit d'éviter les déplacements non nécessaires en fournissant un accès aux biens et aux services, notamment en intégrant les politiques d'urbanisme et de transport (Avoid Shift Improve [en ligne]). Le but est donc aussi bien de diminuer la longueur du voyage que le nombre de voyages. Cette notion de la mobilité s'organise autour de politiques nouvelles en matière d'aménagement du territoire, de stationnement, de conception urbaine et de gestion de la demande de mobilité (Avoid Shift Improve [en ligne]). Il faut donc pour

cela intégrer l'occupation des sols et la planification des transports en veillant à développer des villes à fortes densités. Ainsi, une augmentation de 10 % de la densité urbaine permettrait de réduire de 1 % à 3 % le nombre de voyages par habitant (IEA, Avril 2013). L'objectif principal va être de donner la possibilité aux individus d'avoir facilement accès à leurs différentes zones d'activités (travail, école, achats, santé, culture, etc.) en faisant un minimum de déplacements (FEM, Mars 2013). Les politiques liées à l'évitement du déplacement incluent également les initiatives liées aux programmes de mobilité virtuelle (le télétravail par exemple). Les politiques « Avoid » reposent donc sur le principe d'après lequel le voyage le plus efficace d'un point de vue purement énergétique reste le voyage qui n'est pas effectué (IEA, Avril 2013).

a. Les politiques d'urbanisme

L'utilisation de l'énergie dans le secteur des transports urbains dépend fortement des localisations des zones d'habitations ainsi que des zones d'emploi (Kanh Ribeiro et al, 2007). La ville de Singapour est un des modèles en matière d'urbanisme et de transport (Shomik Mehndiratta, 2012). Avec une superficie de 650 km² pour une population totale de 5 millions d'habitants, Singapour se caractérise en particulier par une forte densité de population ainsi que des systèmes de transport efficaces (Shomik Mehndiratta, 2012). La stratégie mise en place à Singapour repose sur 3 piliers à savoir l'intégration de la planification de la ville et des transports, les améliorations du transport public ainsi que la gestion de la propriété et de l'utilisation des véhicules. Le premier pilier consiste à placer l'industriel, le résidentiel ainsi que l'infrastructure sociale à distance de marche des arrêts et stations de transports en commun (Shomik Mehndiratta, 2012). Les réseaux routiers sont conçus de manière à faciliter l'accès des zones résidentielles vers la desserte en bus notamment. En ce qui concerne la planification, la stratégie générale vise surtout à rapprocher les zones d'habitation des zones d'emploi, modérant ainsi la demande en matière de transport (Shomik Mehndiratta, 2012).

2) FAVORISER LE REPORT MODAL

La deuxième approche, « **Shift** » », consiste à encourager la transition vers des modes de transport peu consommateurs d'énergie (Avoid Shift Improve [en ligne]). Cela se traduit dans la plupart des cas par l'utilisation des modes actifs (la marche à pied et le vélo en particulier), des transports publics pour le transport de passagers, du rail et des voies maritimes pour le fret (Avoid Shift Improve [en ligne]). Les objectifs sont les suivants : augmenter les parts de marché des transports publics et des modes doux, restreindre la propriété ainsi que l'utilisation des véhicules motorisés individuels à travers par exemples la mise en place de péages urbains, la suppression partielle des places de parking, la mise en place de places de parking payantes ou encore la taxation en périodes de congestion (Avoid Shift Improve [en ligne]). La mise en place de projets de transport en commun notamment, en plus des émissions évitées de GES qu'elle génère, permet également de réduire le trafic routier des véhicules particuliers (voitures personnelles, 2-roues motorisés) par le biais du report modal. Il faut rappeler que si les transports publics génèrent également des émissions de GES, ces dernières ramenées au prorata des distances parcourues et du nombre de passagers transportés demeurent inférieures aux émissions associées aux véhicules particuliers. De plus, la réduction du trafic routier s'accompagne généralement, dans un grand nombre de cas, d'une baisse des quantités de polluants issus du trafic routier global. Cette diminution des concentrations de polluants issus du trafic routier (NOx, SOx, COV...) constitue une externalité positive contribuant à améliorer la qualité

de l'air pour l'ensemble des populations et jouant donc en faveur de l'acceptabilité des projets de transports urbains durables. La promotion des modes de transport non motorisés va bien évidemment de pair avec le développement d'infrastructures adaptées pouvant les accueillir.

a. Les transports de masse

Les transports de masse constituent une des principales alternatives à l'utilisation des modes motorisés privés. Ils sont d'une part beaucoup plus accessibles d'un point de vue financier même s'il faut toutefois tenir compte des populations les moins favorisées qui par manque de revenus ne peuvent y avoir accès. D'autre part, les transports de masse utilisant des carburants issus d'énergies fossiles (les BRT notamment) restent aussi largement plus avantageux que les modes de transport personnels d'un point de vue environnemental. En effet, ramenées au nombre de passagers transportables, les émissions de GES issues des transports de masse sont très inférieures à celles des modes individuels. Pour des pays en développement la mise en place de modes lourds tels le métro ou le tram reste toutefois très coûteuse en termes d'investissement. Il semble de plus que pour ces modes en particulier, leur choix puisse être également fortement conditionné par le mode de production de l'énergie électrique au sein du pays.

Au Brésil, la ville de Curitiba a mis en place son BRT dans les années 70. Ce système constitue aujourd'hui l'élément structurant de l'ensemble de son réseau de bus (Joseph Goodman et al., 2005). Le BRT de Curitiba permet d'assurer la desserte des 5 principales artères menant au centre-ville. Les 10 opérateurs assurant la desserte sont payés en fonction des distances parcourues et non plus comme il en était auparavant au nombre de passagers transportés (Joseph Goodman et al., 2005). D'après une enquête datant de 1991, la mise en place du BRT a permis d'éviter 27 millions de voyages (automobiles) par an et d'économiser dans le même temps 27 millions de litres de carburant chaque année (Joseph Goodman et al., 2005). Ainsi, près de 28 % des utilisateurs du système BRT utilisaient auparavant leur voiture (Joseph Goodman et al., 2005).

b. Encourager la mise en place des modes actifs

L'une des solutions les plus efficaces d'un point de vue environnemental consiste à restreindre l'utilisation des véhicules motorisés particuliers au bénéfice des modes actifs, en l'occurrence la marche à pied et le vélo. Ces deux modes actifs permettent de concentrer les déplacements sur des distances plus ou moins courtes (Kahn Ribeiro Suzana *et al.*, 2007). Or, dans la plupart des villes des pays en développement, les distances moyennes de déplacements sont relativement faibles (Ko Sakamoto, 2010). Ainsi, plus de 60 % des déplacements se font sur une distance inférieure à 3 kilomètres (Ko Sakamoto, 2010). A Bogota par exemple, en 1998, 70 % des déplacements effectués en voiture concernaient des distances inférieures à 3 kilomètres (Kahn Ribeiro Suzana *et al.*, 2007). Les modes actifs constituent donc un levier de réduction des émissions de GES, par le biais des baisses de la consommation de pétrole et de la dépendance énergétique qu'ils génèrent (Kahn Ribeiro Suzana *et al.*, 2007). Cependant, ces modes de transport sont parfois délaissés malgré leur faible coût. Les raisons de ce manque d'intérêt pour les modes actifs sont très souvent le manque criant d'installations et d'équipements (trottoirs inexistantes ou inadaptés), les infrastructures conçues et pensées uniquement pour le trafic des véhicules motorisés ainsi que l'image négative parfois associée au vélo (pauvreté) (Maurits Servaas, décembre 2000). Par exemple, de nombreuses

viles en Asie portent très peu d'efforts à la mise en place d'éclairages des routes ou encore de passages pour piétons sécurisant la traversée des piétons.

Les Pays Bas sont aujourd'hui l'un des meilleurs exemples en matière de modes actifs en particulier concernant la place accordée au vélo dans les déplacements quotidiens. Les crises pétrolières dans les années 70 ont amené le pays à revoir sa façon de considérer les déplacements urbains en particulier (Zamisile Mkhize, Jacqueline Mouws, Lucien Linders, 2009). En réponse à l'augmentation des prix des carburants, le gouvernement a commencé par limiter l'utilisation de la voiture le dimanche (Zamisile Mkhize, Jacqueline Mouws, Lucien Linders, 2009). Avec le Danemark, les Pays-Bas sont l'un des pays européens où l'on retrouve les plus fortes parts modales concernant le vélo. Toutes distances de déplacement confondues, le vélo est utilisé dans plus de 25 % des déplacements (Mobycon et al., 2009). Avec en moyenne 1,1 vélos par personne, les Pays-Bas affichent un nombre de vélos supérieur à leur population totale (Mobycon et al., 2009). Ce fort attrait pour ce mode de déplacement s'explique en partie par la qualité des infrastructures existantes, l'amélioration de la sécurité routière ainsi que les politiques en matière de circulation qui ont été mises en place (Mobycon et al., 2009).

Pour renforcer l'intérêt et la sûreté vis-à-vis de la marche à pied et du vélo, les autorités locales et régionales devraient en favoriser la prise en compte dans l'élaboration et le suivi des politiques de mobilité urbaine.

La mise en place d'infrastructures propres aux modes doux est l'un des points primordiaux conduisant à la réussite de ce type de projet. Dans de nombreux pays d'Asie par exemple, la part modale des vélos a connu un déclin du fait de la montée du nombre de véhicules motorisés (voitures particulières et 2 roues motorisés) (Maurits Servaas, décembre 2000).. Dans les pays d'Afrique où la marche à pied reste encore le mode de transport le plus utilisé, le manque criant d'infrastructures adaptées constitue un véritable frein au développement durable des modes de transport actifs (Maurits Servaas, décembre 2000).

c. Maitrise de l'usage de la voiture

❖ L'accès payant aux routes

Rendre payant l'accès aux routes est une manière de taxer ses usagers pour leur utilisation de l'infrastructure. Ce coût est supposé refléter l'utilisation qu'ont les automobilistes de l'infrastructure dans le sens où les coûts varient avec les niveaux de trafic (UTSP, 2007). Ainsi, un usager paiera des montants plus élevés s'il utilise la route lorsqu'elle est assujettie à la congestion par exemple (heures de pointe notamment). Taxer l'utilisation de l'infrastructure routière et donc indirectement la charge sur le réseau routier participe à la diminution des déplacements des véhicules motorisés dans les aires urbaines congestionnées (UTSP, 2007). Il s'agit donc d'une des mesures de gestion de la demande permettant de combattre à la fois la congestion des réseaux routiers mais également la pollution qu'ils génèrent. Les automobilistes sont amenés à changer leurs habitudes en se déplaçant à des moments différents, en choisissant d'autres itinéraires ou encore en utilisant les transports publics et/ou les modes actifs.

La façon optimale permettant de mettre en place un système de péage routier consiste à le coupler en parallèle à des projets de développement et d'amélioration des transports publics ainsi que des

projets d'aménagement pour les vélos et les piétons. On favorise ainsi les modes de déplacement durables participant à l'amélioration de la qualité de l'air. Cela peut également permettre de ne pas encourager la création de nouvelles routes ou l'élargissement de voies routières existantes.

En août 2007, un système de péage urbain basé sur une taxe à la congestion a vu le jour à Stockholm. Cette taxe s'applique à tous les véhicules enregistrés en Suède avec toutefois des exceptions concernant les véhicules de secours, les véhicules militaires, les taxis et les motos notamment (Swedish Road Administration, 2006). Les automobilistes souhaitant entrer ou sortir du centre-ville, sur des plages horaires fixées, doivent s'acquitter du paiement d'une taxe variant suivant l'heure (heures de pointes/heures creuses) (Swedish Road Administration, 2006). Parmi les principaux objectifs de ce dispositif, la réduction du trafic automobile en centre-ville et l'augmentation de la part modale des transports en commun (Swedish Road Administration, 2006).

Ce type de dispositif est donc relativement intéressant cependant il faut garder à l'esprit qu'il peut représenter pour certains automobilistes une mesure inéquitable. Le montant des taxes payées, selon le niveau de vie de l'automobiliste concerné, peut représenter une part non négligeable de ses revenus. Il semblerait quand même que ce système ait tendance à être plus facilement accepté lorsque les revenus tirés de la taxation de la congestion urbaine servent à subventionner des services en majorité utilisés par les personnes à faibles revenus.

❖ *Politiques de stationnement*

En matière de politiques de stationnement, le stationnement payant est l'une des mesures les plus efficaces permettant de maîtriser le trafic des véhicules. Les utilisateurs de véhicules motorisés sont dans l'obligation de payer directement pour bénéficier des places de stationnement. Ce dispositif peut aussi être accompagné pour plus d'efficacité du maintien voire de la réduction du nombre de places de stationnement disponibles (Todd Litman, 2010). En janvier 2006, le gouvernement australien a instauré une taxe annuelle sur les lieux de stationnement public et privé dans le centre-ville de Melbourne comprenant également le quartier des affaires. Cette mesure avait pour principal objectif la réduction de la congestion en favorisant le report modal vers les transports publics (Paul Hamer et al., 2011). Un an après la mise en place de la taxe, son montant annuel a doublé pour ensuite être indexé sur l'inflation. Une étude sur les effets liés à la taxe sur le stationnement a cependant pu montrer que sa mise en place n'a que très peu joué sur le fort report modal vers les transports publics enregistré dans le centre-ville de Melbourne au cours des 10 dernières années (Paul Hamer et al., 2011). Les conclusions de l'étude conduisent d'ailleurs à envisager une augmentation du montant annuel de la taxe permettant de faire supporter aux automobilistes le coût total lié à la congestion. Cette augmentation serait une des conditions déterminantes dans l'efficacité du dispositif à plus long termes (Paul Hamer et al., 2011). L'augmentation des coûts du stationnement de longue durée ainsi que la diminution de l'offre correspondante convergeraient vers un modèle de transport durable (Paul Hamer et al., 2011).

❖ *Taxes sur l'utilisation des véhicules particuliers*

Les taxes sur la possession et/ou l'utilisation de véhicules font partie des mesures influençant la demande de mobilité. Elles sont en générale mal acceptées des populations concernées à savoir les utilisateurs de véhicules motorisés. Certains pays comme le Mexique sont d'ailleurs revenus sur ces dispositifs (Keph Senett, 2011). A Jakarta, en 2010, une taxe sur la possession des véhicules a été

mise en place. Plus le nombre de véhicules possédés augmente et plus la taxe appliquée augmente également. Ainsi pour le premier véhicule acheté, son propriétaire doit s'acquitter d'une taxe dont le montant équivaut à 1,5 % de la valeur du véhicule (Thibault Michot, 2011). Pour un deuxième véhicule acheté ce même propriétaire doit s'acquitter d'une taxe dont le montant correspond à 1,75 % de la valeur du deuxième véhicule. Le principe reste le même pour un troisième véhicule avec une taxe égale à 2,5 % du montant du véhicule et une taxe de 4 % de la valeur du quatrième véhicule possédé (Thibault Michot, 2011).

3) AMÉLIORER L'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE DES DÉPLACEMENTS

La dernière approche nommée « **Improve** », consiste en l'amélioration de l'efficacité énergétique des moyens de transport ainsi que la technologie des véhicules motorisés. Elle concerne la mise en place de carburants alternatifs à faibles teneurs en carbone tels les biocarburants, les véhicules électriques et hybrides ou encore les véhicules à hydrogène (IEA, Avril 2013). Parmi les biocarburants les plus célèbres, on retrouve le bioéthanol et le biodiesel. Leur développement vise à la fois à la réduire les émissions de GES et à répondre à la diminution des réserves mondiales d'énergies fossiles (IEA, Avril 2013). Toutefois à l'heure actuelle, les biocarburants restent encore décriés par certains à cause notamment de leur impact négatif sur le prix des denrées alimentaires, pour les biocarburants de première génération en particulier (Maryline Cailleux, Marie-Aude Even, janvier 2013). Concernant les véhicules à hydrogène, ils ne produisent ni CO₂ ni oxydes d'azote lors de leur utilisation. Cependant, la phase de production d'hydrogène, à l'heure actuelle principalement basée sur l'utilisation de combustibles fossiles, est toujours consommatrice d'énergie et donc émettrice de CO₂ (CEA, 2012). Le troisième axe de l'approche ASI vise à mettre en place des normes technologiques permettant de réduire les émissions de polluants, ces normes étant elles-mêmes fixées à partir des normes en matière d'émissions pouvant être issues de l'Union européenne (« normes Euro »), du Japon et des Etats-Unis par exemple (M. Mickael P. Walsh, 2000).

En Thaïlande un dispositif de voiture écologique fixe des normes de pollutions basées en partie sur les normes Euro 4. Le label « voiture écologique » comprend les véhicules n'émettant pas plus de 120 grammes de CO₂ par kilomètre (GFEI, 2010). Les véhicules particuliers répondant aux critères en matière d'efficacité énergétique bénéficient de taux d'imposition réduits. Cet avantage proposé par le ministère des finances depuis octobre 2009 permet aux individus concernés de passer d'un taux d'imposition de 30 % à 17 % (GFEI, 2010). N'y sont toutefois éligibles que les véhicules de cylindrée inférieure ou égale 1 300 cm³ pour les véhicules essence et 1 400 cm³ concernant les véhicules diesel (GFEI, 2010).

Il semble que les 2 premiers piliers de la méthodologie ASI à savoir l'évitement des déplacements (Avoid) et le report modal (Shift) en soient les 2 plus importants. D'une part parce que l'amélioration de l'efficacité énergétique (Improve) concerne en partie l'usage des véhicules motorisés particuliers et n'a donc a priori pas d'effets sur le phénomène de congestion ni ne joue en faveur du recul de la motorisation. D'autre part, à l'heure actuelle, la production de biocarburants rencontre de nombreuses difficultés. En premier lieu, la compétition avec le secteur alimentaire, ensuite la déforestation et toutes ses conséquences envisageables sur la biodiversité et l'environnement. Le Brésil, deuxième producteur mondial d'éthanol (Emilio Lèbre, André Santos Perreira, 2007) serait amené à augmenter sa production si la demande mondiale devait augmenter. Il en résulterait

probablement un élargissement des zones de production au détriment d'une partie de la forêt amazonienne, même si ce point est démenti par les industriels brésiliens de la canne (Mathieu Combe, 2012). En dernier lieu, les nouvelles techniques de production des biocarburants ne sont pas opérationnelles et pour celles étant les plus avancées, les rendements restent inférieurs à ceux des techniques actuelles qui, il faut le rappeler, génèrent du CO₂ au cours de leur cycle de production (Les biocarburants de troisième génération [en ligne]). Dans le cas des pays en développement, l'application de la méthodologie ASI et en particulier des stratégies d'évitement des déplacements (Avoid) et de report modal (Shift) est primordiale. Toutefois, la stratégie « Avoid » devrait être celle sur laquelle l'accent est le plus mis. Elle suggère d'intégrer à la fois les politiques en matière d'occupation des sols et de transports. Or il s'agit d'une des clés de la réussite des projets de transports urbains. Cela implique donc une vision de la ville, de ses aménagements sur le long terme. Les transports urbains et en particulier les transports publics sont un des instruments conduisant à la mise en place de ces politiques. Dans ce cas, la stratégie conduisant au report modal arrive en soutien aux moyens conduisant à l'évitement des déplacements.

La mise en place de l'ensemble de ces mesures peut avoir des effets sur la réduction du changement climatique. Cependant, l'adoption ainsi que la mise en place de ces stratégies nécessitent notamment des capacités et des ressources financières importantes qui ne sont pas toujours disponibles dans des pays en développement.

V. Les Mécanismes de financement pour lutter contre le changement climatique

La définition d'un cadre législatif international intégrant l'ensemble des pays s'avère primordiale pour parvenir à termes à contenir les impacts liés au changement climatique. L'un des principaux traités ayant fixé des « *objectifs individuels, légalement contraignants, de réduction ou de limitation des émissions de gaz à effet de serre* » (Le Protocole de Kyoto [en ligne]) reste le Protocole de Kyoto. Reconduit pour une deuxième période d'engagements en Janvier 2013, il « *inclut des dispositions pour soutenir les réductions dans les pays non tenus par des objectifs d'émissions* » (Mécanisme de Développement Propre [en ligne]) parmi lesquelles le Mécanisme de Développement Propre (MDP).

1) LE MDP

a. Généralités

Le mécanisme de développement propre fait partie des dispositifs dits de flexibilité du Protocole de Kyoto. Les engagements de ce dernier ayant été reconduits pour une deuxième période lors de la dernière conférence des Parties sur le changement climatique, COP18/CMP8, le MDP au même titre que les autres mécanismes de flexibilité est également poursuivi (Kyoto Protcol [en ligne]). L'accès à ces mécanismes reste maintenu sans discontinuité à tous les pays industrialisés ayant fixé de nouveaux objectifs sur la deuxième période d'engagement au titre du Protocole de Kyoto (Kyoto Protcol [en ligne]). Le MDP s'inscrit dans le contexte relatif à la prise de conscience quant au rôle majeur des pays en développement dans l'objectif de limitation des impacts liés aux changements climatiques. Compte tenu de la forte croissance de leurs émissions de GES, ils doivent dès lors jouer un rôle stratégique dans le cadre des négociations climatiques.

Ainsi, le MDP permet d'intégrer les pays en développement au sein du processus international de réduction des émissions en gaz à effet de serre. Il favorise les projets stratégiques de développement durable dans le cadre de partenariats entre pays développés et pays en développement (Jürg M. Grütter, 2007). Pour ce faire, un pays industrialisé (par le biais de son gouvernement ou d'entreprises publics ou privées) investit dans un projet générant des réductions d'émissions de GES dans un pays en développement. Ce projet doit induire des réductions d'émissions « *mesurables et durables* » (Jürg M. Grütter, 2007). Ces émissions doivent également être exclusivement liées à la mise en place du projet en question. Il s'agit du concept « d'additionnalité » du projet MDP qui, en plus de sa composante environnementale précédemment évoquée, possède également une composante financière (Jürg M. Grütter, 2007). L'investisseur doit donc aussi démontrer l'impossibilité de réaliser le projet sans la « plus-value carbone » liée au MDP (Jürg M. Grütter, 2007). Le critère d'additionnalité est détaillé en fin de première partie.

En échange des réductions constatées, le pays industrialisé bénéficie de crédits d'émissions, Unités de Réduction d'Emissions Certifiées (UREC), qu'il peut utiliser ou échanger sur le marché carbone.

Les pays désirant participer au MDP doivent « *désigner une autorité nationale MDP pour évaluer et approuver les projets, et servir de point de contact* » (UNEP « Mécanisme pour le Développement Propre »). Au cours du cycle du projet MDP, cette autorité va notamment être chargée de s'assurer que les différents projets MDP répondent bien aux objectifs de développement durable du pays hôte (contrôle, approbation/refus des projets MDP) (UNEP « Mécanisme pour le Développement Propre »). Le cycle du projet MDP est présenté figure suivante.

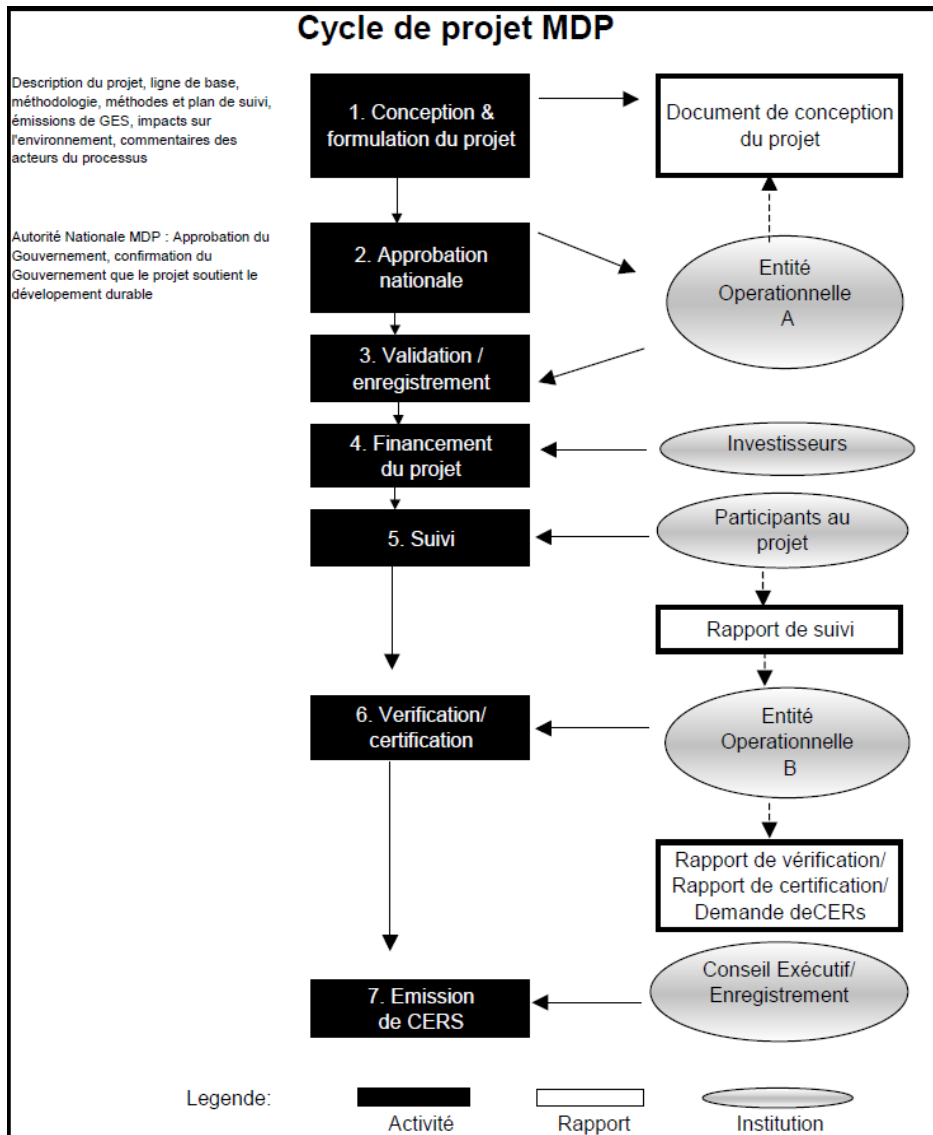


Figure 19 : Cycle de projet MDP (Source: UNEP « Mécanisme pour le Développement Propre »)

Le MDP est donc supposé apporter de nombreux avantages dont l'association des pays en voie de développement à la lutte contre les risques liés aux changements climatiques par le biais du financement de projets (transport notamment) générant des réduction d'émissions de GES (UNEP « Mécanisme pour le Développement Propre »). Un des autres avantages de ce mécanisme est le transfert de technologies au bénéfice des pays en développement.

Pour autant, le MDP fait face à plusieurs difficultés. La plus importante d'entre elles est la « *faiblesse de la demande d'URCE* » réduisant les actions en faveur de l'atténuation des effets du changement climatique (Nations Unies, 2012 P.7). « *Le tassement des prix des URCE qui en résulte fait que le mécanisme est moins apte à stimuler l'action des secteurs privé et public dans le domaine des changements climatiques et du développement durable* » (Nations Unies, 2012 P.7). Parmi les autres critiques émises à l'encontre du MDP, celle concernant l'attribution des projets MDP aux pays hôtes. La figure suivante dresse la répartition géographique des projets MDP en cours d'élaboration ou d'enregistrement ainsi que des projets enregistrés pour la période 2004-2012.

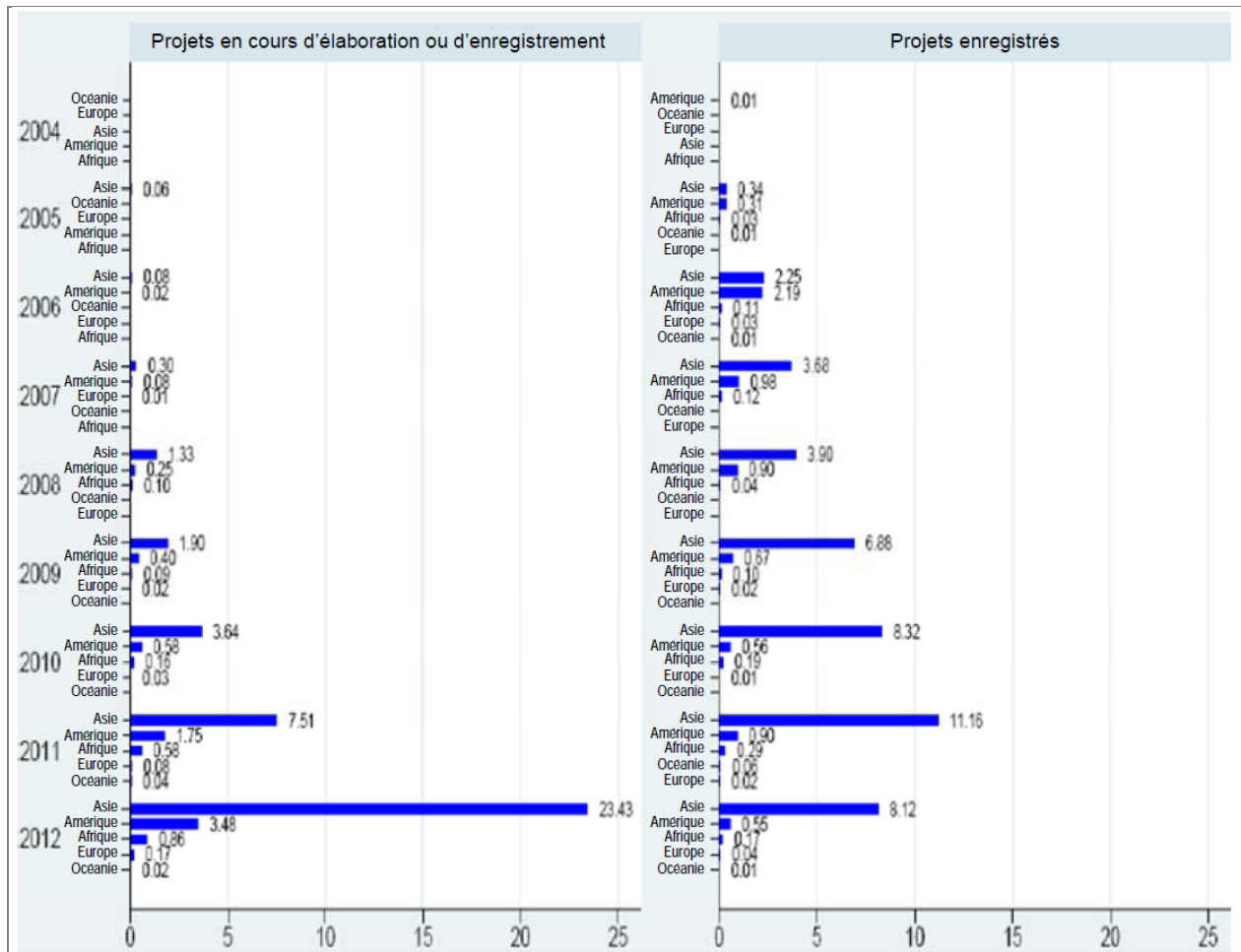


Figure 20 : Répartition géographique des projets MDP en cours d'élaboration, en cours d'enregistrement et enregistrés entre 2004 et 2012. (Source : Nations Unies, 2012)

Il apparaît clairement que les projets MDP sont principalement localisés sur la zone Asie. « La polarisation géographique des projets sur les grands émergents, en particulier en Asie, limite la portée du mécanisme en termes d'intégration des pays en voie de développement dans le régime climatique » (Pauline Lacour et Jean-Christophe Simon, 2012 P.5).

Tableau 7 : Distribution géographique des projets MDP

Région	Nombre total de projets
Amérique latine	1216 (13,5 %)
Asie et Pacifique	7299 (81,2 %)
Europe et Asie Centrale	102 (1,1 %)
Afrique	268 (3,0 %)
Moyen Orient	103 (1,1 %)
Total	8988 (100 %)

(Source : CDM Projects by type [en ligne])

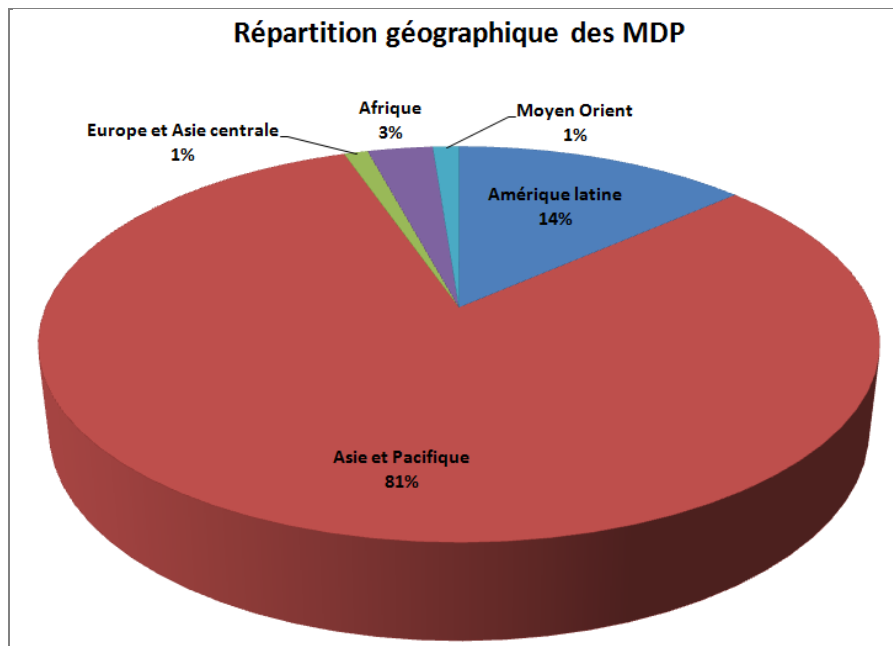


Figure 21 : Répartition géographique des projets MDP (en %) (Source : CDM Projects by type [en ligne], personnelle)

Les zones en fort développement que sont l'Asie-Pacifique et l'Amérique latine accueillent à elles deux plus de 97 % des projets MDP. En Asie, la Chine et l'Inde sont les principaux récepteurs des UCER, accueillant respectivement 55 % et 30 % des projets MDP en 2012 (CDM Projects by type [en ligne]). Quant à l'Amérique latine, les deux principaux récepteurs sont le Brésil et le Mexique avec respectivement 35 % et 18 % des projets MDP dans la région (CDM Projects by type [en ligne]).

L'une des autres critiques faite au MDP est la complexité du critère d'additionalité évoqué précédemment. Pourtant celui-ci s'avère être un des principaux critères conduisant à la validation d'un projet MDP. Le critère d'additionalité s'articule en réalité autour de trois axes, à savoir, l'environnement, l'investissement et enfin la technologie (Jürg M. Grütter, 2007). Dans le premier cas « l'additionalité environnementale » permet de quantifier les « bénéfices environnementaux » apportés par la mise en place du projet (Jürg M. Grütter, 2007). On compare pour cela les émissions de GES générées dans la situation au fil de l'eau, sans mise en place du projet en continuant de procéder comme on l'avait fait jusqu'à présent, aux émissions produites lors de la mise en place du projet. Les émissions générées avec le projet doivent bien sûr être inférieures à celles générées en situation de référence sans le projet. La principale difficulté réside ici dans la détermination des émissions dans la situation au fil de l'eau.

« En effet, la réduction effective des émissions par rapport à ce qui se serait passé en l'absence du projet est très délicate à évaluer, sachant qu'il n'existe pas de méthodologie internationalement reconnue et que cette lacune est souvent citée par les investisseurs comme justification de leur réticence à financer les projets MDP » (Pauline Lacour et Jean-Christophe Simon, 2012 P.4).

La deuxième dimension concernant l'additionalité est l'investissement. La mise en place du projet doit générer des investissements supérieurs à ceux qui seraient réalisées en situation au fil de l'eau. L'additionalité de l'investissement démontre l'additionalité environnementale du projet (Jürg M. Grütter, 2007). Le dernier point concerne l'additionalité technologique du projet. L'attribution

d'UREC doit permettre de financer le déploiement d'une technologie qui, en l'absence du mécanisme MDP, n'aurait pas pu être mise en œuvre dans le pays hôte (Jürg M. Grütter, 2007).

b. Les projets MDP

La majorité des projets MDP concerne le secteur des énergies renouvelables (CDM Projects by type [en ligne]). Ce secteur représente à lui seul 70 % de la totalité des projets MDP en cours d'élaboration, d'enregistrement et enregistrés (CDM Projects by type [en ligne]). Le tableau suivant, présente la part des différents secteurs dans le total des projets MDP :

Tableau 8 : Projets MDP classés par type, tous statuts d'enregistrement confondus du début de la période d'accréditation jusqu'à fin 2012

Type	Nombre	MDP	
		UREC par année	UREC en 2012
Réduction des HFC, PFC, SF et du N ₂ O	149 (1,7 %)	144508 (12 %)	735027 (31 %)
Energies renouvelables	6251 (70 %)	650757 (52 %)	820749 (34 %)
Réduction du CH ₄ /Ciment	1407 (16 %)	220309 (18 %)	459189 (19 %)
Efficacité énergétique (offre)	609 (7 %)	130424 (10 %)	204819 (9 %)
Changement de carburant	149 (1,7 %)	75412 (6,1 %)	143660 (6,0 %)
Efficacité (Demande)	314 (3,5 %)	12414 (1,0 %)	17606 (0,7 %)
Reboisement	73 (0,8 %)	5364 (0,4 %)	21692 (0,9 %)
Transport	36 (0,4 %)	5031 (0,4 %)	6275 (0,3 %)

(Source : (CDM Projects by type [en ligne])

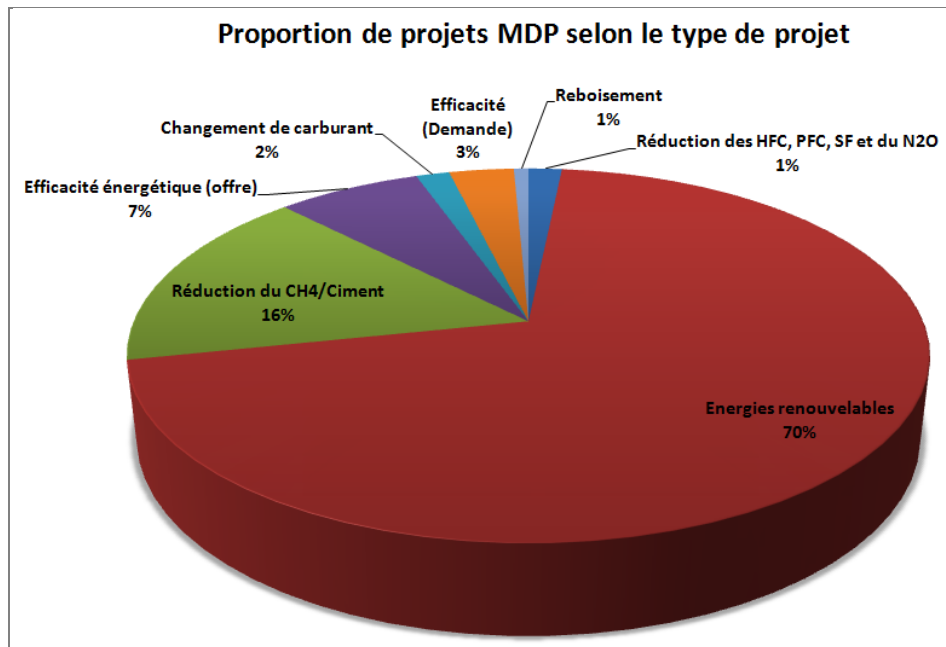


Figure 22 : Répartition des projets MDP selon leur nature (CDM Projects by type [en ligne], personnelle)

Comme on peut le constater, le secteur des transports reste le secteur le moins représenté au niveau des projets MDP tous statuts d'enregistrement confondus.

c. Le MDP et le secteur des transports

Comme vu précédemment, le secteur des transports reste le secteur pour lequel on dénombre le moins de projets MDP. La situation est la suivante : si plus de 23 % de l'énergie totale liée aux émissions de CO₂ est issue du secteur des transports, seuls 0,3 % des fonds mobilisés au titre du MDP le sont en faveur de projets transport (Bridging the gap « Can the Clean Development be made more effective for the Transportation Sector »). On sait aujourd'hui que le MDP fait partie des nombreuses initiatives permettant de réduire les émissions de CO₂ issues du transport. Les principales critiques faites à l'encontre du MDP pour le secteur des transports sont les « barrières » constituées à la fois par le critère d'additionalité mais également par le manque de compétences et d'expérience des évaluateurs officiels désignés (Bridging the gap « Can the Clean Development be made more effective for the Transportation Sector »). D'après le Dr. Jürg Grütter, responsable de *Grütter Consulting* (spécialisée dans la mise en relation des projets transport et de la finance carbone), les coûts liés au suivi sont beaucoup plus élevés pour les projets transport à cause de la complexité des exigences du MDP en matière de projets dans le secteur (Bridging the gap « Can the Clean Development be made more effective for the Transportation Sector »). Le manque de compétence des évaluateurs concernant les projets transport couplé au délai (1 à 3 ans) avant validation potentielle du projet constitue également un frein quant au développement des projets transport au sein du MDP. Il existe un besoin réel de simplifier les procédures. L'autre point important consiste à accroître la capacité des consultants extérieurs ou encore des organisations non gouvernementales à développer des méthodologies et des projets dans le cadre du MDP (UNFCC, 2011).

En théorie, le secteur des transports dans le cadre du MDP peut accueillir tous les projets concernant l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules, la substitution de carburant ou encore les projets encourageant le report modal des moyens de transport énergivores vers des moyens de transport émettant peu de GES (Jürg M. Grütter, 2007). Selon la nature du projet transport, ce dernier correspond à une méthodologie fixée. Celles-ci sont au nombre de 16 et sont présentées dans le tableau 9. Parmi l'ensemble des 16 méthodologies approuvées pour le secteur des transports, on distingue les méthodologies dites de Grande Echelle au nombre de 5 et concernant les projets transport de grande ampleur, des méthodologies dites de petite échelle, 11 au total, et concernant les petits projets.

Tableau 9 : Méthodologies approuvées pour le secteur des transports

Echelle des projets	Méthodologie approuvée	Transport
Grande échelle	ACM0016	Projets de MRTS
	AM0031	Projets de BRT
	AM0090	Report modal du transport de fret routier vers le transport ferroviaire ou fluvial
	AM0101	Transport ferroviaire rapide de personnes
	AM0110	Report modal dans le transport de carburants liquides
Petite échelle	AMS-III.C.	Réductions d'émissions par le biais de véhicules électriques et hybrides
	AMS-III.S.	Introduction de véhicules/technologies à faibles niveaux d'émissions dans les parcs de véhicules commerciaux

AMS-III.T.	Production et utilisation d'huile végétale pour les transports
AMS-III.U.	Téléphériques pour les MRTS
AMS-III.AA.	Activités en faveur de l'efficacité énergétique dans les transports utilisant des technologies nouvelles
AMS-III.AK.	Production et utilisation de biodiesel pour application dans le secteur des transports
AMS-III.AP.	Transport energy efficiency activities using post-fitting Stop device
AMS-III.AQ.	Utilisation de biogaz naturel comprimé dans les transports
AMS-III.AT.	Activités en faveur de l'efficacité énergétique dans les transports conduisant à l'installation de tachygraphes numériques dans les parcs de véhicules servant au transport commercial de marchandises
AMS-III.AY.	Introduction de bus roulant au gaz naturel liquéfié sur des lignes de bus existantes et nouvelles
AMS-III.BC.	Réductions d'émissions par le biais de l'amélioration de l'efficacité des parcs de véhicules

(Source : Approved CDM methodologies [en ligne])

Dans les faits, le secteur des transports ne dénombre que 36 projets MDP sur la période allant du début de la période d'accréditation jusqu'à fin 2012 (CDM Projects by type [en ligne]). Cela ne représente que 0,4 % du total des projets MDP sur la période considérée. Ces 36 projets sont déclinés dans le tableau présent en Annexe 2 Page 75 :

Jusqu'à maintenant les projets de transport approuvés au titre du MDP sont au nombre de 28 (CDM : Project Activities [en ligne]). La liste de ces projets est présentée en Annexe 3 Page 76:

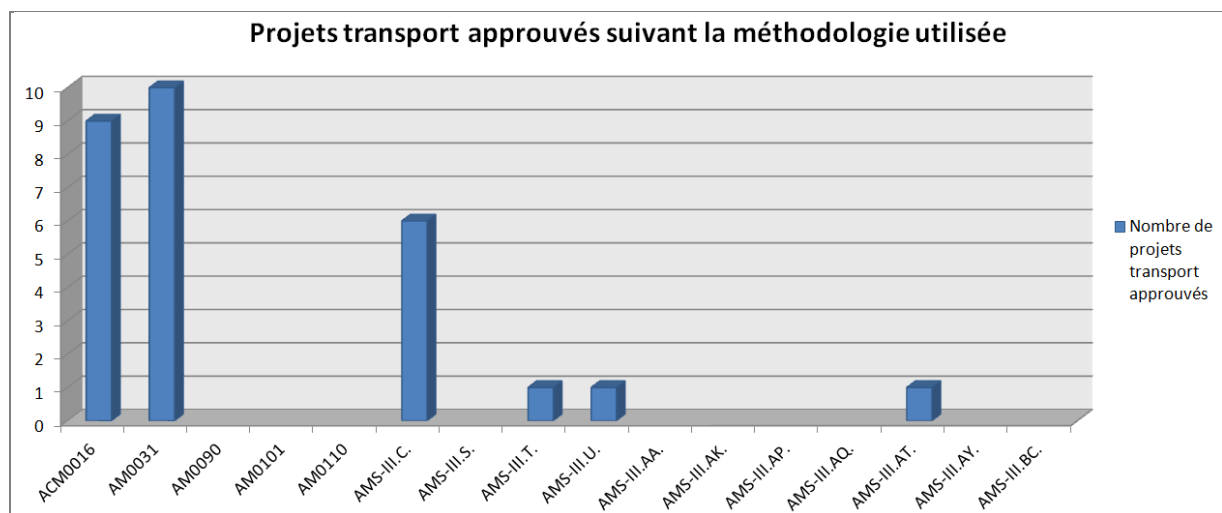


Figure 23 : Répartition des projets de transport approuvés au titre du MDP selon la méthodologie (Source : Approved CDM methodologies [en ligne], Personnelle)

Actuellement, tous projets compris (projets à grande échelle et petits projets), 11 méthodologies sont à la disposition des développeurs de projets de transport urbains. Trois d'entre elles, à savoir AM0031 (Projets de BRT), ACM0016 (Projets de MRTS) et AMS-III.C. (Réductions d'émissions par le

biais de véhicules électriques et hybrides) rassemblent plus de 89 % du total des projets transport approuvés au titre du MDP (Approved CDM methodologies [en ligne]).

Les projets MDP ne peuvent être réalisés que grâce au financement tiré de la vente des réductions d'émissions qu'ils génèrent (CODATU, 2009). Les projets approuvés pour le MDP génèrent des réductions variables. Il s'avère intéressant de regarder les montants investis pour ces projets d'une part mais également les rendements de ces derniers. D'après le rapport « Benefits of the Clean Mechanism 2012 » de United Nations Framework Convention on Climate Change, près de 60 % des projets MDP présentent dans leur PDD (document descriptif du projet) leur capital d'investissement estimé. Pour les 40 % restants, on dispose d'un capital d'investissement moyen par tonne de CO_{2e} réduite annuel. En ce qui concerne le secteur des transports cette valeur est d'environ 2 000 USD/tonne CO_{2e} réduite annuel (United Nations, 2012). Le tableau présenté en Annexe 4 page 78 recense les montants investis pour financer chaque projet MDP enregistré. Ils sont calculés sur la base du capital d'investissement moyen par tonne de CO_{2e} réduite annuel pour le secteur des transports, soit 2 000 USD/tonne CO_{2e} (United Nations, 2012), et du nombre moyen annuel d'URCE générés par le projet. Selon la disponibilité des données, le tableau présente également les recettes attendues de la vente des URCE ainsi que le rendement associé.

Les résultats montrent que les recettes tirées de la vente des URCE générées par les projets MDP transport ne dépassent pas les 12 % (d'après les données disponibles). Si ces résultats sont peu élevés dans l'ensemble ils méritent toutefois d'être nuancés. L'un des principaux avantages tiré de la vente des URCE reste la compensation financière offerte par ceux-ci notamment en cas de déficit de recettes issues de la vente de titre de transport. La vente d'URCE dans le cadre du MDP constitue donc dans de nombreux cas (BRT Macrobus Guadalajara au Mexique, BRT Metrobus au Mexique...) une source de financement limitant voire éliminant les risques liés à des recettes de fréquentation insuffisantes. Le cas du projet de BRT à Zhengzhou en Chine en est un autre exemple puisque dans ce cas-ci les recettes tirées de la vente des URCE pourront servir à maintenir le système financièrement durable en cas de manque à gagner au niveau des revenus annuels pressentis issu des recettes passager (couverture de 45 % du déficit potentiel de recettes passagers) (PDD Zhengzhou [en ligne]).

d. Exemples de projets MDP transport

❖ BRT TransMilenio à Bogota

Le TransMilenio est un projet de BRT mené à Bogota capitale de la Colombie comptant près de 7 millions d'habitants. Il s'agit du « premier projet en transport urbain de grande ampleur approuvé et enregistré au titre du Mécanisme de Développement Propre. Il a permis la validation de la première méthodologie appliquée au transport urbain » (CODATU, 2009). Le projet avait pour principal objectif la mise en place d'un « réseau de transport en commun moderne qui soit à la fois efficient, sûr, rapide, pratique, confortable et efficace, de façon à accueillir un grand nombre d'utilisateurs » (CCNUCC, 2006a). Le système de transport en commun repose sur un BRT. Les phases II à IV, objets du Mécanisme de Développement Propre, sont une extension de la phase I, cette dernière ne faisant pas partie du projet MDP (PDD Bogotá [en ligne]). Le projet se trouve aujourd'hui dans le processus de renouvellement de sa période de crédit avec au bout le passage à une deuxième période de crédit succédant à la période allant du 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2012. Les éléments essentiels de TransMilenio sont les suivants (PDD Bogotá [en ligne]) :

- Une infrastructure nouvelle comportant des couloirs dédiés, accueillant des bus à fortes capacités et des stations de bus surélevées.
- Un nouveau système de billetterie intégrée.
- Un système de gestion des bus amélioré.
- Un contrôle de la flotte de véhicules centralisé et coordonné.
- La réduction de la flotte existante de bus par le biais d'un programme de mise au rebut (plus de 9 000 bus concernés).

TransMilenio repose sur un partenariat public-privé dans lequel le secteur public prend en charge l'investissement sur l'infrastructure et le secteur privé apporte les financements concernant la flotte de bus, la vente de tickets et les systèmes de validation en particulier (PDD Bogotá [en ligne]).

L'amélioration de l'efficacité environnementale par le déploiement de véhicules récents dotés d'une meilleure efficacité énergétique par passagers transportés, le report modal vers les transports publics ainsi que l'augmentation du taux de d'occupation des véhicules ont généré une amélioration des émissions par passager comparativement à une situation sans le projet TransMilenio (PDD Bogotá [en ligne])

Le projet contribue fortement au développement durable en (PDD Bogotá [en ligne]) :

- Diminuant la pollution de l'air (particules fines, et NOx) ainsi que les rejets de gaz à effet de serre (CO₂ notamment).
- Améliorant le bien-être social grâce à une diminution du phénomène de congestion, une diminution des maladies respiratoires, une réduction du bruit ainsi qu'une baisse du nombre d'accidents par passager transporté.
- Créant plus de 1 500 emplois temporaires dans la construction pour personnes non qualifiées résidant dans les zones avoisinantes, dans le cadre des travaux de construction de la Phase II du projet.
- Générant des bénéfices économiques essentiellement à l'échelle macroéconomique.

Le projet permet de réaliser, d'après les estimations faites, des réductions d'émissions de GES sur la période de crédit (du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2019) de 4 052 426 tonnes de CO_{2e} (PDD Bogotá [en ligne]).

Tableau 10 : Réductions de GES prévues pour le projet MDP TransMilenio

Estimation du total de réduction de GES attendu pour la 2^{ème} période de crédit (tCO_{2e})	4 052 426
Nombre total d'années à créditer (2^{ème} période de crédit)	7
Moyenne annuelle au cours de la période de crédit de réduction de GES prévue (tCO_{2e})	578 918

(Source : (PDD Bogotá [en ligne])

Les recettes tirées de la vente des URCE générées par le projet dans sa deuxième période de crédit varient selon la quantité réelle des URCE produites grâce au projet et selon le prix de la tonne de CO_{2e}. En se basant sur les estimations du total de GES attendu pour la 2^{ème} période de crédit et sur les 3 scénarios, on obtient un montant total de recettes issues de la vente des URCE variant entre

20 262 00 USD et 60 786 000 USD. Le tableau suivant dresse les 3 scénarios de prix de la tonne de CO_{2e} ainsi que le montant des recettes URCE associé.

Tableau 11 : Recettes estimées tirées de la vente des URCE pour TransMilenio dans la 2^{ème} période de crédit

Type de scénario	Scénario bas	Scénario moyen	Scénario haut
Prix	5 USD/ tCO _{2e}	10 USD/ tCO _{2e}	15 USD/ tCO _{2e}
Evaluation des réductions d'émission totales pour la 2 ^{ème} période de crédit (tCO _{2e})	4 052 426	4 052 426	4 052 426
Moyenne annuelle au cours de la période de crédit de réduction de GES prévue (tCO _{2e})	20 262 000 USD	40 524 000 USD	60 786 000 USD

(Source : (PDD Bogotá [en ligne])

Le revenu tiré de la vente des URCE pour la 2^{ème} période de crédit s'avère donc relativement performant.

❖ BRT de Chongqing

Le projet de BRT dans la municipalité de Chongqing consiste à mettre en place un système moderne de transport de masse rapide qui soit à la fois sûr, efficace, pratique et confortable (PDD Chongqing [en ligne]). La municipalité de Chongqing est le plus important centre industrialo-commercial du sud-ouest de la Chine. Elle possède plus de 30 millions d'habitants (PDD Chongqing [en ligne]). Le BRT de Chongqing permet de réaliser des réductions d'émissions de GES en particulier en améliorant l'efficacité énergétique par passager transporté (les nouveaux bus mis en place avec le projet sont plus performants que les bus qui auraient été utilisés en absence du projet) et en favorisant le report modal vers les transports publics et le système BRT notamment (PDD Chongqing [en ligne]). Le projet prévoyait la construction jusqu'en 2010 d'une infrastructure de 81 kilomètres dédiée aux bus avec environ 350 nouveaux bus articulés de 18 mètres roulant au gaz naturel et répondant d'autre part aux normes Euro 3. Le projet contribue au développement durable en (PDD Chongqing [en ligne]):

- Améliorant la qualité environnementale grâce aux réductions des émissions de GES et des polluants atmosphériques tels que les particules fines, les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre (nouveaux bus plus performants).
- Améliorant le bien-être social (baisse de la congestion, des maladies respiratoires, du bruit, des accidents par passager transporté).
- Créant des emplois temporaires dans le secteur de la construction pour des travailleurs non qualifiés et des emplois permanents dans le cadre des opérations liées au BRT.
- Générant des bénéfices à l'échelle macroéconomique.

Le projet prévoit de réaliser des réductions d'émissions de GES sur la période de crédit (du 19 octobre 2010 au 18 octobre 2017) de 1 526 469 tonnes de CO_{2e} (PDD Chongqing [en ligne]).

Tableau 12 : Réductions de GES prévues pour le projet MDP BRT Chongqing

Estimation du total de réduction de GES attendu pour la 1^{ère} période de crédit (tCO_{2e})	1 526 469
Nombre total d'années à créditer (2^{ème} période de crédit)	7
Moyenne annuelle au cours de la période de crédit de réduction de GES prévue (tCO_{2e})	218 067

(Source: (PDD Chongqing [en ligne])

Le projet s'est basé sur un prix unitaire des URCE de 10,7 USD pour une période de 21 années de ventes des URCE (PDD Chongqing [en ligne]). Ces 21 années correspondent en fait à 3 périodes de crédit d'une durée chacune de 7 ans. Au final en se basant sur les estimations de réductions des GES attendues ainsi que sur les prix de la tonne de CO_{2e}, La vente des URCE pour le projet de BRT à Chongqing devrait générer des recettes d'un montant de 16 333 000 USD.

2) LES NAMA

Le Mécanisme de Développement Propre (MDP) a permis d'impliquer activement les pays en développement dans la lutte contre les changements climatiques, notamment par le biais de la création d'un marché mondiale du carbone. En 2008, la délivrance de crédits carbone au titre du MDP a atteint le volume de 138 millions d'URCE pour une valeur approximative de 2 milliards de dollars US (prix d'achat de 15 USD/tCO_{2e}) (Karem Olsen, Jorgen Fenhann, Miriam Hinostrroza, 2009). Dans l'optique de continuer de proposer des moyens de réduction de l'impact humain sur le climat, en décembre 2007, lors de la treizième session de la Conférence des Parties à Bali (COP 13), le Plan d'Action de Bali a donné naissance aux NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Actions) (Karem Olsen, Jorgen Fenhann, Miriam Hinostrroza, 2009).

a. Généralités

Les NAMA sont des actions volontaires visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre entreprises par les pays en développement dans le contexte du développement durable et de la croissance économique (Jane Romero, February 2012). Ils sont supportés et rendus effectifs par les moyens technologiques, de financement, et les renforcements de capacité, de façon mesurable, démontrable et vérifiable (système de contrôle MRV) (UNFCC, 2008). Les NAMA ne sont pas limités aux activités d'investissement permettant de réduire directement les émissions de GES. Ils peuvent également comprendre toutes les actions visant à faciliter ou à rendre possible la réduction des émissions de GES (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010).

Un système MRV crédible est nécessaire pour assurer la transparence dans le suivi de l'évolution unilatérale mais également collective des pays en vue de la réduction des émissions de GES et donc du bon fonctionnement de l'action NAMA. Ce système de contrôle doit conduire à la reconnaissance des actions de réduction en faisant le lien entre les actions menées par les pays en développement et le soutien international (Jane Romero, February 2012). A l'instar du MDP, le NAMA est donc un mécanisme permettant d'impliquer activement les pays émergents dans la lutte contre les changements climatiques.

Les NAMA constituent donc de manière simplifiée, toute action menant en fin de compte à des réductions des émissions de GES comparativement à une situation au « fil de l'eau » (ou « Business

As Usual ») tout en répondant aux besoins de développement du pays concerné (GIZ, 2011). Cette définition laisse donc un grand champ de possibilités, les NAMA pouvant tout aussi bien consister en des actions spécifiques, similaires à celles du MDP, ou du pilotage politique ou encore des cibles agrégées tels les objectifs d'émission (Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk et al., 2011). Un NAMA peut ainsi concerner un projet spécifique ou une mesure visant à réduire à court terme des émissions de GES, il peut tout aussi bien englober des politiques, des stratégies, voire des programmes de recherche conduisant à des réductions d'émissions sur le long terme (cf. Figure 24) (Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk et al., 2011). Les NAMA basés sur les actions politiques et/ou stratégiques représentent toutefois plus de 70 % du total des actions NAMA (Heather Allen, Katie Millar, 2013).

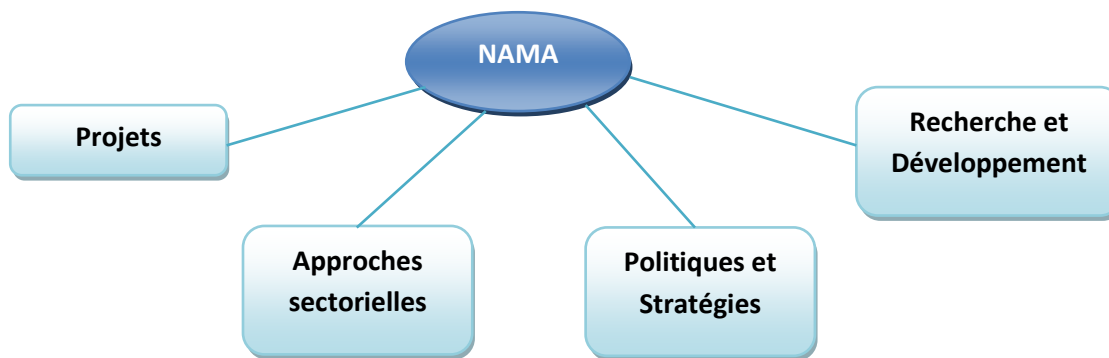


Figure 24 : Le spectre NAMA (Source : GIZ, 2011, Personnelle)

Le tableau suivant présente quelques-unes des opportunités offertes par les NAMA dans le secteur des transports :

Tableau 13 : Opportunités offertes par les NAMA dans le secteur des transports

Niveau national	Niveau régional/local
Les normes en matière d'économie de carburant	Des plans de transport urbain durable : gérer la demande de transport à partir des besoins locaux (piétons, stationnement, transport public, vélos, etc.)
Les normes en faveur de carburants à faible teneur en carbone	Des plans de développement urbain : usage mixte, villes à forte densité
L'introduction et l'augmentation des taxes sur le carburant	Des centres de commerce pour le transport de fret en zones urbaines
Les taxes d'immatriculation des véhicules/la mise en place de licences	Systèmes MRT (BRT, LRT, Metro)
La recherche, le développement et le déploiement de nouvelles technologies	Des technologies de système de transport (systèmes de priorité au feu pour les bus, approvisionnement en voitures et en flottes de bus « écologiques », péage électronique contre la congestion, la billetterie électronique

(Source: GI, 2012)

Il existe trois types de NAMA, présentés dans le Tableau 14. Les NAMA unilatéraux regroupant les actions volontaires prises par les pays en développement sans soutien extérieur, les NAMA soutenus qui concernent les actions additionnelles pouvant être prises par les pays en développement par le biais de soutiens technologique, financier et par renforcement de capacités en appliquant le système de contrôle MRV (Karem Olsen, Jorgen Fenhann, Miriam Hinostroza, 2009). Le dernier type concerne les NAMA crédités qui font référence aux actions supplémentaires que les pays en développement sont capables de prendre pour encourager les crédits de réduction d'émission échangeables sur le marché des mécanismes financiers, de façon similaire au Mécanisme de Développement Propre (MDP) (Jane Romero, February 2012).

Tableau 14 : Les Types de NAMA

Type de projet NAMA	Description
Volontaire et unilatéral	NAMA associé aux actions que pourraient prendre les pays en développement de façon volontaire et unilatérale sans le soutien de pays développés.
Soutenu	Actions nécessitant le soutien d'un pays développé (soutiens technologique, financier et en termes de renforcement des capacités).
NAMA avec crédit carbone	NAMA associés aux actions pouvant être menées par les pays en développement dans le but d'obtenir des crédits carbone justifiant des résultats de la mise en œuvre de telles mesures.

(Source: Karem Olsen, Jorgen Fenhann, Miriam Hinostroza, 2009)

Ainsi, si le Plan d'Action de Bali (2007) ne définit pas précisément les NAMA, il laisse toutefois présager que ceux-ci seront volontaires, menés par les pays en développement, compatibles avec les besoins en développement durable de chaque pays, et qu'ils regrouperont les actions visant à réduire les émissions par source et/ou améliorer le stockage par le biais de puits (carbone) (GIZ, 2011).

Au cours des négociations climatiques des Nations Unies à Cancun (décembre 2010), les Parties se sont accordés sur le fait que les pays en développement mettraient en place des NAMA dans le but de réduire leurs émissions en gaz à effet de serre (GIZ, 2011). Pourtant les accords de Cancun ne fixent pas d'obligations légales sur les réductions d'émissions concernant les pays en développement. Ils ne définissent pas la nature du NAMA. De plus, ils ne spécifient pas dans quelle proportion les émissions évitées de GES doivent s'écarter des émissions générées en situation « au fil de l'eau » (ou « Business As Usual ») (GIZ, 2011).

Les gouvernements nationaux sont susceptibles de mettre en place les NAMA. Le financement et la mise en œuvre de ces derniers viendront probablement de ressources nationales, ainsi que d'accords bilatéraux (Banques de développement, Fonds multilatéraux incluant le Fonds Vert pour le Climat) (GIZ, 2011). Le potentiel de réduction lié aux NAMA d'ici 2020 est de 15 à 30 % comparativement à une situation « au fil de l'eau » ce qui représente près de 40 000 Mt CO_{2e} (GIZ, 2011).

Dans le but de mesurer, de démontrer et de vérifier les NAMA, un registre facilitant les actions et le soutien MRV a été créé (cf. site internet UNFCCC). Cette initiative, prise lors de la 17^{ième} Conférence des Parties à Durban, doit faire face à de nombreux défis en particulier liés à la grande variété des actions NAMA, ceux-ci pouvant être développés dans tous les secteurs sans restriction quant à leur

nature (Heather Allen, Katie Millar, 2013). Les NAMA sont d'ailleurs considérés par certains comme étant le futur principal instrument de réduction du changement climatique dans les pays en développement (Ko Sakamoto, 2010).

b. Les actions NAMA

Les NAMA permettent de rééquilibrer la distribution géographique des projets comparativement à ce que l'on constate pour les projets MDP. Il en va de même pour ce qui concerne la distribution sectorielle des projets NAMA (Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk et al., 2011). Les NAMA constituent donc un mécanisme alternatif permettant de faire bénéficier aux pays en développement qui n'en ont pas eu la possibilité au travers du MDP, des opportunités offertes par le marché du carbone. Toutefois ces deux mécanismes restent bien différents l'un de l'autre. En effet le MDP reste un mécanisme principalement à l'initiative du secteur privé au contraire du NAMA le plus souvent initié par les gouvernements (Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk et al., 2011). Les distributions spatiales (projets Asiatiques majoritaires) et sectorielles (projets transport représentant moins 0,4 % du total de projets MDP enregistrés) sont « déséquilibrées » au sein du MDP.

Le Tableau 15 présente ainsi les principales différences entre ces deux mécanismes. Le MDP est à l'origine un mécanisme de flexibilité mis en œuvre dans le cadre du Protocole de Kyoto permettant aux pays développés en échange de leurs engagements de réductions d'émissions de GES de bénéficier de crédits carbone et du marché correspondant. Il permet dans le même temps d'impliquer les pays en développement, non concernés par les engagements de réduction du Protocole de Kyoto. Quant à eux, les NAMA ont en premier lieu été créés dans le but d'aider les pays en développement, par le biais de moyens financier et technologique, à progresser sur leurs propres émissions de GES à partir d'un ou plusieurs secteurs (Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk et al., 2011). Dans le cas du MDP où les réductions d'émissions sont vendues sur des marchés de quotas pour aider à respecter les engagements du Protocole de Kyoto, il s'avère primordial de faire une estimation précise des émissions en situation au « fil de l'eau » (ou « Business As Usual »), situation à partir de laquelle les réductions d'émissions générées par la mise en place seule du projet peuvent être déterminées (Center for Clean Air Policy, May 2011). Cependant dans le cas des NAMA, un des principaux objectifs est soutenir les actions dans un ou plusieurs secteurs permettant de contribuer de manière significative aux objectifs de réduction des émissions (Center for Clean Air Policy, May 2011). Dans ce cas, si l'estimation de la situation au « fil de l'eau » (ou « Business As Usual ») est importante pour déterminer l'efficacité des actions de réduction, il n'est pas nécessaire d'avoir le même niveau de précision (Center for Clean Air Policy, May 2011).

Tableau 15 : Différences entre NAMA et MDP

	MDP	NAMA
Type d'actions	Projets et programme d'activités (PoA).	Les politiques, les programmes et les projets (ex. politique de transport durable).
Initiateur et coordinateur de l'activité	Secteur privé. Les entreprises et les Entité Opérationnelles Désignées (EOD) identifient et mettent en œuvre les projets.	Gouvernement. Le Gouvernement national, en collaboration possible avec les autorités régionales ou locales, initie les initiatives.

Méthodologie	Base et suivi via la méthodologie MDP.	Base et système MRV pas encore définis.
Financement	Financés par le bais du mécanisme de marché. Financement initial par le secteur privé. Les certificats (UCER) sont délivrés sur la base de rapports de vérification réguliers.	Le mécanisme de marché n'est qu'une option (cas de NAMA crédités). Les ressources nationales et/ou le soutien international (au travers d'accords bilatéraux, des banques de développement ou des fonds multilatéraux (Fonds Vert pour le Climat)) pour la préparation et la mise en œuvre des NAMA.
Retour sur investissement	UCER. Les unités certifiées de réduction d'émissions sont accordées par le bureau exécutif du MDP sur les rapports de vérification. Ces unités peuvent être échangées sur les marchés du carbone.	Supports financier et technique. Les Parties des pays développés doivent fournir des soutiens financier, technologique et de renforcement de capacités accrus pour la préparation et la mise en œuvre des NAMA des Parties des pays en développement et également pour des rapports améliorés venant de ces Parties.
Pré-conditions	Les réductions d'émissions doivent être additionnelles à toutes celles qui seraient apparues en l'absence de l'activité de projet certifiée MDP pour assister les Parties des pays en développement à parvenir au développement durable	Le NAMA dans le contexte du développement durable a pour objectif de dévier des émissions de la situation « au fil de l'eau » (ou « Business As Usual ») en 2020
Éléments requis	Projet soutenant le développement durable (prouvé par lettre du gouvernement)	L'action est en général appropriée au niveau national (prouvée par enregistrement du gouvernement auprès de la CCNUCC)
Potentiel de réduction de GES	2005-2011 : 500 Mt CO_{2e}	2012-2020 (15-30 % par rapport à un scénario « Fil de l'eau » (ou « Business As Usual »): plus de 40 000 Mt CO_{2e}

(Source: Jane Romero, February 2012)

Actuellement, on dénombre 44 NAMA soumis à l'UNFCCC. Près de 64 % d'entre eux concernent le secteur des transports comme le montre le tableau suivant (Jane Romero, February 2012):

Tableau 16 : Nature des propositions d'actions NAMA dans le secteur du transport terrestre

Partie hors Annexe 1	Stratégie sectorielle complète	Stratégie sous-sectorielle	Programme d'Activités	Politiques	Projets seuls	Inconnu
Arménie				✓		
Bénin		✓				
Botswana				✓		
République de Centre Afrique				✓		
Tchad				✓		
Colombie					✓	✓
République Démocratique du Congo					✓	✓
Costa Rica						✓
Côte d'Ivoire					✓	
Erythrée						✓
Ethiopie				✓	✓	
Gabon		✓				
Ghana		✓		✓		
Indonésie						✓
Israël						✓
Jordanie				✓	✓	
Madagascar				✓		
Mauritanie				✓		
Mexique		✓		✓	✓	
Mongolie				✓		
Maroc				✓	✓	
Papouasie Nouvelle Guinée						✓
Saint-Marin					✓	✓
Sierra Leone				✓		
Singapour				✓		
Macédoine		✓		✓	✓	
Togo				✓		
Tunisie		✓		✓		

(Source: (Jane Romero, February 2012))

Le détail des actions NAMA dans le secteur transport pour chacun des pays précédemment cité est présenté en Annexe 5 Page 81.

c. Les NAMA et le secteur des transports

Le secteur des transports est l'un des secteurs proposant le plus grand potentiel en matière de réduction des émissions de GES. Dans les années à venir, le soutien financier accordé aux activités de réduction d'émissions dans ce secteur devraient considérablement augmenter (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Les NAMA dans le secteur des transports peuvent permettre d'atteindre des réductions significatives d'émissions de GES et fournir une contribution substantielle

au développement durable (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Ils constituent un levier conduisant à limiter la croissance des émissions de GES issues à la fois des transports de passagers et de fret en générant par ailleurs d'importantes externalités positives telles les améliorations de la mobilité et de la qualité de l'air, ou encore la réduction de la congestion (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). En ce qui concerne les activités NAMA soutenues (supported NAMAs), le centre sur les politiques en faveur d'un air pur (Center for Clean Air Policy) fait état de 3 principales catégories à savoir premièrement les activités de planification et de recherche à l'instar des plans de transports à faible émissions de carbone (Center for Clean Air Policy, May 2011). Deuxièmement, il s'agit de l'élaboration de règlements et de politiques comme les normes en matière de carburant, les politiques de stationnement et de la tarification sur la congestion (Center for Clean Air Policy, May 2011). La troisième catégorie concerne les infrastructures physiques et techniques telles les systèmes BRT, les voies dédiées aux modes doux (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Le tableau 5 fournit des exemples relatifs aux données requises possibles pour concevoir et mesurer des NAMA dans le secteur des transports.

Tableau 17 : Indicateurs pour les NAMA transport

Secteur NAMA	Limites absolues d'émissions	Intensité des cibles	Objectif technologique
Secteur transport			
Nouvelles normes d'efficacité des véhicules	Nombre de véhicule par type. Passagers annuels ou tonnes de marchandises transportées, et les distances de transport par type de véhicule. Rendement énergétique par type de véhicule ou la consommation en carburant des par type.	Nombre de véhicules par type. Rendement énergétique par type de véhicules.	Nombre de véhicules avec de nouvelles normes d'efficacité. Total de véhicules dans le secteur/sous-secteur
Développement des systèmes de transport de masse	Nombre annuel de passagers transportés par les systèmes de transport de masse. Distance parcourue par les systèmes de transport de masse. Efficacité énergétique moyenne des systèmes de transport de masse ou la consommation en carburant ou en énergie des systèmes.	Rendement moyen en carburant/énergie des systèmes de transport de masse comparé aux autres modes de transport. Nombre moyen de passagers transportés par les systèmes de transport de masse ainsi que les autres modes.	Nombre et capacité des systèmes de transport de masse développés.

(Source: Javier Blanco, Jose Garibaldi et al., 2009)

L'efficacité du futur cadre MRV pour les NAMA dans le secteur des transports est conditionnée par la disponibilité de données fiables permettant de mesurer et de suivre les réductions d'émission générées. Les directives officielles MRV concernant les NAMA sont en cours d'élaboration par les CCNUCC (Javier Blanco, Jose Garibaldi et al., 2009). Pour s'assurer dans le futur de la simplicité du

cadre MRV pour les actions créditées NAMA dans le secteur des transports, il faut considérer plusieurs points tirés notamment de l'expérience MDP (Javier Blanco, Jose Garibaldi et al., 2009):

- Des méthodes de mesure et de suivi pratiques et simplifiées
- Priorité faite au renforcement de capacités pour les MRV dans le transport
- Un renforcement de la collecte et de la gestion des données concernant le secteur des transports

d. Cas de NAMA dans le secteur transport

❖ Ville de Mexico : Optimisation du système conventionnel de Bus

Il s'agit d'une proposition d'action « NAMA supporté » (« supported NAMA ») concernant l'optimisation d'un système de bus conventionnels dans la vallée de Mexico. Les sources de financement restent toutefois inconnues (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Ce NAMA repose en premier lieu sur la mise en place d'un cadre réglementaire et institutionnel approprié nécessaire à l'optimisation du système de bus (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). En deuxième lieu, la modification du système de bus par le biais en particulier de la réorganisation des routes ainsi que la gestion des concessions. Le troisième point concerne la sensibilisation tandis que la dernière composante est la mise en place d'un système de contrôle des transports (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Parmi les co-bénéfices (en plus des réductions des émissions de GES), cette action NAMA permet de réduire la congestion, de gagner en temps de parcours, d'accroître la qualité du transport public et de réduire le nombre d'accidents liés au transport (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Les réductions d'émission générées sont quant à elle le fait de la diminution du nombre global de bus, la réduction du nombre de kilomètres parcourus grâce à la réorganisation des routes, ainsi que le report modal des véhicules privés vers les bus.

Toutefois, le manque d'informations et de données sur les bénéfices possibles ou encore le manque d'institutions et de règlements nécessaires pourraient empêcher la réalisation d'économies de coûts. Aussi le financement climat international associé au statut de ce type d'action NAMA (« supported NAMA ») pourrait éventuellement permettre de pallier à ce risque économique (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010).

❖ Jakarta (Indonésie) : NAMA Gestion de la demande de transport

L'étude NAMA transport de la ville de Jakarta se fait au niveau local. Elle concerne la gestion de la demande de transport et cible pour cela les trois points suivants : le péage routier électronique, la restriction du stationnement ainsi qu'un système de BRT (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Cette étude analyse d'autre part la pertinence de chacun des types de NAMA (unilatéral, soutenu, crédité) vis-à-vis du programme de gestion de la demande de transport à Jakarta. L'étude montre que la mise en place des politiques de gestion de la demande de transport permet de réduire de 20 % à 30 % les émissions de gaz à effet de serre comparativement à une situation au « fil de l'eau » (ou « Business As Usual »). Couplées à d'autres mesures telles l'amélioration des économies de carburant, l'objectif local de réduction des émissions de GES à l'horizon 2030 pourrait ainsi être atteint (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). L'étude met également en évidence des

bénéfices supplémentaires liés à la mise en place du programme comme la baisse des situations de congestion ainsi que l'amélioration de la qualité de l'air, même si externalités ne sont pas quantifiées (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). La collecte des données ainsi que la gestion et le développement de bases de données fiables sont d'ailleurs des priorités permettant de garantir le système de contrôle MRV. L'étude fait état des sources de financement possibles, celles-ci étant dépendantes du type de NAMA qui sera au final choisi. Les institutions potentiellement en charge de ce programme sont nombreuses. On retrouve parmi elles les agences d'exécution et de planification, le sous-gouverneur, le ministère national ou encore l'agence nationale NAMA (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Dans le cadre du programme de gestion de la demande de transport, un NAMA unilatéral serait majoritairement financé grâce au budget général de ville de Jakarta. Un NAMA soutenu serait quant à lui financé par un donateur ne participant pas à la CCNUCC. Dans le cas d'un NAMA crédité, la ville recevrait un financement en échange des crédits carbone générés par les propres réductions issues du programme. Toutefois les résultats de l'étude tendent à montrer que le NAMA soutenu serait le type le plus approprié dans le cadre de ce NAMA (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010).

❖ *Belo Horizonte (Brésil) : NAMA en transport urbain*

L'objectif de ce NAMA est d'augmenter la part modale des modes doux et celle des transports publics dans le but final de réduire les émissions de GES issues des transports urbains. D'ici à 2030, échéance du plan intégral de mobilité, sont prévues des réductions respectives de 36 % des émissions de GES, de 25 % des temps de parcours, de 19 % des coûts liés au transport et de 39 % des émissions de particules fines (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Concrètement ce NAMA prévoit une amélioration du transport public (BRT et métro), une intégration tarifaire à l'échelle de la métropole, la construction d'infrastructures nouvelles, la promotion des modes doux ainsi que des politiques combinées d'aménagement du territoire et de stationnement (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Les institutions en charge du Plan sont l'agence de financement et d'urbanisme ainsi que la planification locale des transports. Le budget d'investissement correspondant est de 4,2 milliards de dollars US (en dollars US de 2008). Comparativement à une situation au « fil de l'eau » (ou « Business As Usual »), la mise en place du Plan intégral de mobilité permet d'éviter la production de 9 Mt de CO_{2e} (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010). Le financement de ce NAMA proviendrait de sources multiples, en l'occurrence les budgets à l'échelle de l'Etat, ainsi qu'à échelles locale et fédérale. Le crédit serait quant à lui accordé par des banques commerciales et d'export tandis que les prêts seraient faits par des organisations multilatérales de développement (Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010).

e. Les défis liés aux NAMA

La préparation et la mise en œuvre des NAMA sont soumises à de nombreuses difficultés listées ci-après (UNFCCC, Novembre 2012):

- Un manque de ressources, de capacités humaines et institutionnelles conduisant à l'identification et la priorisation des actions de réduction, ainsi que l'intégration de ces actions dans des objectifs nationaux et des plans de développement plus larges.
- Des difficultés à évaluer les émissions de GES, en particulier les coûts élevés envisagés pour la mise en place de systèmes MRV efficaces et solides.

- La compréhension et la suppression des freins à la mise en œuvre des NAMA.
- Le développement de scénarios de base multisectoriels.
- La compréhension des acteurs quant aux difficultés technique et méthodologique concernant les actions de réduction.

En plus de toutes les difficultés précitées, la diversité des NAMA constitue également un frein au développement d'une méthodologie ou d'une norme commune. Si le mécanisme de développement propre peut constituer une source en termes de méthodologies, il ne peut toutefois pas intégralement convenir aux NAMA qui par nature vont au-delà des seuls projets.

Au-delà même de la question du financement se pose la question de l'aptitude des pays en développement à pouvoir organiser leur système de transport urbain. En matière de transport publics, le mécanisme de développement propre permet donc de financer des projets transport tels la mise en place de métros, BRT ou tramways par exemple. Toutefois, on le constate également dans certaines villes de pays développés, le succès de systèmes de transports publics (satisfaction voyageurs, fréquentation du réseau...) n'est pas uniquement fonction de leur nature. Pour être efficaces, ils doivent avant tout faire partie d'une politique globale de la ville où s'intègrent à la fois les transports urbains, la planification urbaine et les aspects sociaux. En cela il semble que sur le principe, le NAMA s'avère plus pertinent car au contraire du MDP il ne concerne pas le projet transport seul. Il permet ainsi d'intégrer des politiques générales ayant pour objectif principal une réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre de cet objectif, le NAMA va par exemple pouvoir intégrer un projet de transport urbain permettant d'éviter des émissions de GES à un projet d'urbanisme durable. Les NAMA ont de plus un potentiel de réduction des émissions de GES largement supérieur à celui du MDP. Le MDP étant mécanisme établi, bénéficiant d'une reconnaissance internationale, il serait peut-être plus simple d'en redéfinir le cadre et les objectifs afin d'élargir son champ de compétences et d'y ajouter quelques spécificités importantes relatives aux NAMA, en particulier la possibilité de financer des politiques de transport. Une des difficultés pour une telle organisation pourrait être la méthode de détermination des émissions de GES évitées par la mise en place de politiques de transport qui ont de surcroît des effets à plus ou moins moyen terme. Le problème se pose déjà aujourd'hui avec le MDP. Beaucoup de pays éprouvent de réelles difficultés à déterminer les émissions de GES évitées par la mise en place de leurs projets de transport. De plus, il faudrait certainement envisager un financement multilatéral ce qui impliquerait donc le choix d'une méthode, peu évidente, pour l'attribution des URCE aux différentes parties.

3) LE FONDS POUR L'ENVIRONNEMENT MONDIAL FEM

Le fonds pour l'environnement mondial fait partie des Fonds pour le climat qui permettent de financer les activités en faveur de la réduction ou l'adaptation en matière de changements climatiques (Ko Sakamoto, 2010). Il s'agit d'un fonds multilatéral, lui-même financé par des donateurs internationaux. Les fonds multilatéraux pour le climat sont relativement nombreux. On retrouve parmi eux le CTF (Clean Technology Fund) ou encore le GCCA (Global Climate Change Alliance). Ne pouvant présenter tous les fonds pour le climat, le choix s'est porté sur le plus important en termes de fonds disponibles, en l'occurrence le FEM (Ko Sakamoto, 2010).

Le FEM fut créé en 1991 dans le but de financer des projets visant à réduire le réchauffement global. Il constitue « *l'instrument financier de quatre accords multilatéraux pour l'environnement (AME)* » dont la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) (Fonds pour l'environnement mondial [en ligne]). Il réunit 182 pays en partenariat avec des institutions internationales, des organisations non gouvernementales et le secteur privé. En tant qu'organisme financier indépendant, le FEM accorde des financements aux pays en développement et aux pays en transition pour des projets concernant le changement climatique notamment (Fonds pour l'environnement mondial [en ligne]). Il constitue aujourd'hui l'une des principales sources de financement des projets visant à améliorer l'état environnemental à l'échelle du globe. Pour la période 2011-2014, les contributions financières du « FEM 5 » s'élèvent à 4,25 milliards d'USD (Fonds pour l'environnement mondial [en ligne]).

Le FEM est un partenariat rassemblant les organisations suivantes (Fonds pour l'environnement mondial [en ligne]) :

- Le Programme des Nations Unies pour le développement
- Le Programme des Nations Unies pour l'environnement
- La Banque mondiale
- L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
- La Banque africaine de développement
- La Banque asiatique de développement
- La Banque européenne pour la reconstruction et le développement
- La Banque interaméricaine de développement
- Le Fonds international de développement agricole

Le FEM permet aux pays et villes en développement de mobiliser des fonds supplémentaires pour financer leurs projets majeurs (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010). Dans le secteur des transports, les cofinancements issus du FEM peuvent notamment être utilisés dans le but d'améliorer les transports publics ou de promouvoir les transports non-motorisés (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010). Pour être éligible aux fonds accordés par le FEM, les projets doivent d'une part générer un impact positif sur l'environnement et d'autre part remplir une liste de critères spécifiques et formels (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010). Depuis 2007, un réajustement des politiques sur l'accord des fonds a été opéré. Si initialement le FEM supportait principalement les projets mettant en avant des solutions technologiques, depuis 2007 le champ s'est élargi, laissant désormais place aux solutions non-technologiques, au report modal, à la bonne gestion des systèmes de transport public ou encore à la planification. Le FEM soutient les projets promouvant les modes de transport ayant une faible empreinte carbone (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010). Cela concerne aussi bien les transports publics que les modes de transport non-motorisés. La priorité sera toutefois accordée aux pays possédant des villes de petite et moyenne taille et connaissant une croissance rapide.

Les conditions d'éligibilité pour postuler aux fonds accordés par le FEM sont les suivantes (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010):

- Le pays candidat a ratifié le Protocole de Kyoto

- Le pays candidat est éligible pour un emprunt à la Banque mondiale ou pour recevoir des subventions pour une assistance technique du Programme des Nations Unies pour le développement
- Les individus ou groupes (tels les gouvernements des villes, les opérateurs de transport etc.) ont proposé un projet qui améliorera l'environnement général
- Le projet proposé reflète des priorités nationales ou régionales

Le processus de candidature est lié au type de financement. De manière générale le candidat devrait être une administration publique, un opérateur de transport, une coopération bilatérale d'agences pour le développement ou encore une ONG (Anne Binsted, Daniel Bongardt, et al., 2010).

La variété de projets finançables par le FEM est très grande. Le tableau suivant dresse le montant maximal de la subvention en fonction de l'importance du projet (Urda Eichhorst, 2009).

Tableau 18 : Montant maximal de la subvention en fonction du projet

Projet	Subvention(s)
Favorisant les activités	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Subvention du FEM <0,5 Million de \$US ➤ Le FEM finance actuellement les projets favorisant les activités liées aux conventions sur la biodiversité, aux changements climatiques et aux polluants organiques persistants.
Taille moyenne	Subvention du FEM inférieure à 1 Million de \$US
Grande taille	Subvention du FEM supérieure à 1 Million de \$US

(Source : Urda Eichhorst, 2009)

VI. Conclusion

A mesure que les pays en développement continuent de s'urbaniser et que la croissance importante du nombre de déplacements et de la demande de mobilité n'ont cessé d'affecter la consommation d'énergie ainsi que les niveaux d'émissions de GES, les systèmes de transport urbain ont un rôle de plus en plus important à jouer en soutien au développement économique et dans l'objectif de réduction des émissions de GES.

Poussés en particulier par la Chine, l'Inde et le Brésil, les pays en développement enregistrent des croissances des émissions de GES beaucoup plus élevées que celles des pays développés. Si les tendances en matière de croissance des émissions se confirment notamment pour le secteur des transports, les pays en développement deviendront à terme les principaux pays émetteurs de GES. Une prise d'initiatives à l'échelle globale ne peut avoir lieu sans eux. Reconnu en début 2013 pour une deuxième période d'engagement le Protocole de Kyoto fixe de nouveaux engagements de réductions uniquement pour les pays développés. Certains pays (Etats-Unis en particulier) considèrent ce fait comme une faiblesse du Protocole. Pour autant le Protocole de Kyoto offre quelques mécanismes permettant d'intégrer activement les pays en développement dans la lutte contre les changements climatiques liés au développement des activités humaines. Parmi eux notamment, le Mécanisme de Développement Propre.

Parvenir à des améliorations en matière d'efficacité énergétique dans les transports ou réussir à mettre en place des systèmes de transport public efficaces et adaptés ne sont pas choses aisées, de surcroît dans des pays en voie de développement. Pourtant, la situation climatique à l'échelle mondiale ne permet pas un relâchement des efforts déjà initiés. Les pays en développement (la Chine en est déjà le parfait exemple) seront les principaux émetteurs de GES tous secteurs d'activité confondus. Le constat est là, le secteur des transports a enregistré un taux de croissance de ses émissions directes de GES de près de 120 % entre 1970 et 2004. Les prévisions réalisées montrent que 90 % des futures émissions de GES seront issues des pays hors OCDE. Ces constatations ne laissent pas place au doute et mettent en évidence l'importance de la mise en place d'actions de réductions de l'impact climatique dans le secteur des transports, ceci le plus tôt possible. Le secteur des transports et du transport urbain en particulier constitue un des leviers majeurs conduisant à limiter les effets liés au changement climatique dans ces pays. La mise en place de systèmes de transports publics (projets de BRT, de métro, LRT...) durables adaptés aux spécificités de chaque pays en développement et de chacune des villes les composant fait partie des solutions permettant d'éviter les émissions de GES et d'infléchir à plus ou moins long terme les tendances actuelles.

De la même façon, la promotion des modes de transport non motorisés (Marche à pied et vélo en particulier) et surtout le développement d'infrastructures adaptées permettant d'accueillir ces modes de transport en termes de sécurité et de confort vont dans le sens des réductions des émissions de GES. Le développement de projets de transports électriques à savoir la promotion de véhicules particuliers électriques dans le cadre de plans de remplacement de parc de scooters thermiques ou le renouvellement partiel de parcs automobiles trouvent de plus en plus d'adeptes. Si ces solutions sont sources de réductions d'émissions dans la phase d'utilisation, il faut toutefois garder à l'esprit que l'efficacité de tels systèmes en termes d'émissions de GES reste fortement conditionnée par le mode de production de l'énergie électrique au sein du pays concerné.

L'un des principaux freins à la mise en place de systèmes de transports urbains dans des pays en développement demeure celui des sources de financement. A travers des mécanismes tels le MDP, les pays en développement peuvent se voir accorder des financements, en partie conditionnés, dans ce mécanisme, par la quantité d'émissions de GES évitées par la mise en place des projets de transport urbain. Si ce mécanisme a connu un fort succès avec de projets phares comme celui du BRT à Bogota, l'effondrement du coût de la tonne de CO₂ a suscité un désintérêt des pays industrialisés. Les NAMA semblent constituer une alternative ayant de plus en plus les faveurs des pays en développement. Ils permettent en effet d'intégrer des politiques globales en matière de transport urbains visant à réduire les émissions de GES et plus seulement des projets. Ce dispositif reste toutefois moins connu que le MDP et nécessite de plus de meilleurs outils pour sa mise en œuvre.

Il existe donc à l'échelle de la planète de nombreuses solutions de financement de projets de transports urbains conduisant à des réductions des émissions des GES dans les pays en développement. Qu'il s'agisse du MDP, des NAMA, des banques de financement, les moyens et les sources de financement « climat » permettant d'appuyer des initiatives de transport urbain durable sont réels. Le présent rapport ne permet toutefois pas d'aller au-delà en analysant en particulier l'impact réel de ces projets sur les populations, ni les véritables avancées en termes de mobilité (desserte, coût des transports, confort...). De plus au-delà des projets de transport urbain seuls, il aurait été intéressant d'analyser la cohérence de ceux-ci avec d'éventuels projets de planification urbaine, ou encore de politiques sociale.

VII. Sources bibliographiques

- Agence française de développement, 2004, « Le mécanisme pour un développement propre », Paris, FEM
- Anne Binsted, Daniel Bongardt, Holger Dalkmann and Ko Sakamoto, 2010, « Accessing Climate Finance for Sustainable Transport: A practical overview », Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- Ajay Kumar and Fanny Barrett, January 2008, « Stuck in traffic: Urban transport in Africa », The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank
- Carlos Cadena Gaitan, July 1 2013, « Urban mobility: Can Latin America learn from East Asia », OurWorld 2.0
- Center for Clean Air Policy, May 2011, « Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) and the Clean Development Mechanism (CDM) An Overview »
- Clapp, C., A. Leseur, O. Sartor, G. Biner, J. Corfee et al. (2011), « Villes et marchés du carbone : Mécanisme pour un développement propre (MDP) et mise en œuvre commune (MOC) – Bilan de l'expérience des villes ». Editions OCDE. doi : 10.1787/5kqdzv8phnx-fr
- CODATU, 2009, « Qui paie quoi en matière de transports urbains ? – Guide de bonnes pratiques » afd
- Cornie Huizenga, Stefan Bakker, October 2010, « NAMA's in the Transport Sector Case Studies from Brazil, Indonesia, Mexico and the People's Republic of China », Asian Development Bank and Inter-American Development Bank
- Christophe Magdelaine, 2005, « L'acidification menace les organismes marins », notre-planet.info
- FEM, Mars 2013, « Investir dans les modes de transport urbain écologiquement viable : L'expérience du FEM »
- GFEL, July 2010, « Improving Fuel Economy in the ASEAN Region » Working Paper 1/10
- GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de)]. GIEC, Genève, Suisse, ..., 103 pages.
- GIZ, 2012, « Frequently asked questions on Transport NAMAs », Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- GIZ, 2011, « Nationally Appropriate Mitigation Action (NAMA) », Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- Hanna Wang-Helmreich, Wolfgang Sterk, Timon Wehnert and Christof Arens, 2011, « Current Developments in Pilot Nationally Appropriate Mitigation Actions of Developing Countries (NAMAs) », JIKO Policy Paper
- Heather Allen, Katie Millar, 2013, « NAMA submissions to the UNFCCC : An overview from a transport perspective », Bridging the Gap
- Holger Dalkman, Charlotte Branningan, P. Sivell, J. Leben, S. Reeves, D. Bongardt, K. Kebeck, October 2007, « Transport and Climate Change », Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
- IEA/OECD, 2009, « Transport, Energy and CO₂ – Moving Toward Sustainability », Paris, IEA Publications

- IEA/OECD, 2013, « A Tale of Renewed Cities – A policy guide on how to transform cities by improving energy efficiency in urban transport systems », Paris
- Jane Romero, February 2012, « NAMAs, CDM and MRV : the case of transport sector », Institute for Global Environmental Strategies/Working Paper-CC-2011-10
- Javier Blanco, Jose Garibaldi, Juan Pedro Serarle et Dennis Tirpak, August 2009, Nationally appropriate mitigation actions : Key issues for consideration », New York, United Development Programme environment and energy group climate policy series
- Jérôme Levet, René Massé, 26 Février 2007, « L'effet de serre », RIAED
- John Dulac and François Cuenot, April 2013, « Energy efficiency policies for transport », international agency OECD/IEA
- Joseph Goodman, Melissa Laube, and Judith Schwenk, 2005, « Curitiba's Bus Systems is Model for Rapid Transit », UN habitat
- Jurg M. Grutter, 2007, « The CDM in the Transport Sector », Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
- Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. S. Lee, Y. Muromachi, P. J. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit, P. J. Zhou, 2007: Transport and its infrastructure. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Karem Olsen, Jorgen Fenhann, Miriam Hinostroza, 2009, « NAMAs and the Carbon Market – Nationally Appropriate Mitigation Actions of developing countries », Unep Risoe Centre
- Keph Senett, 2011, « Calderon Removes Federal Vehicle Ownership Tax », Mexico, Mexico News
- Ko Sakamoto, 2010, « Financing Sustainable Urban Transport. Module 1f. Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy Makers in Developing Cities», Eschborn, Germany: GIZ
- Lee Schipper, Celine Marie-Lilliu et Roger Gorham, June 2000, « Flexing the link between Transport and Greenhouse Gas Emissions: A Path for the World Bank », Washington, World Bank
- Lee Schipper, Maria Cordeiro, Wei-Shiuen NG, November 2007, « Measuring the Carbon Dioxide Impacts of Urban Transport Projects in Developing Countries », Washington, EMBARQ
- Marie-Antoinette Mélières, 2002, “Température moyenne à la surface de la Terre e effet de serre”, le CNRS en ligne
- Mathieu Combe, 2012, « Bioéthanol brésilien: un cas complexe », Natura Sciences
- Maurits Servaas, 2000, « The significance of non-motorized transport for developing countries – Strategies for policy development », Commissioned by the World Bank
- Mobycon, Fietzberaad, Ligtermet&Partners, 2009, « Le vélo au Pays Bas », Pays Bas, Ministère des Transports publics et de la Gestion des eaux Directorate –Général des Transports des passagers
- Nations Unies, 2012, « Rapport annuel du Conseil exécutif du mécanisme pour un développement Propre à la Conférence de Parties agissant comme réunion des parties au Protocole de Kyoto – première partie », FCC/KP/CMP
- OECD/ITF, 2009, « The Cost and Efficiency of Reducing Transport GHG Emissions – Preliminary Findings »

- Paul Hamer, Graham Currie, William Young, 2011, « Parking Price Policies – A review of the Melbourne congestion levy, Adelaide, Australia, Australian Transport Research Forum 2011 Proceedings 128 – 30 September 2011
- Pauline Lacour et Jean-Christophe Simon, « Quelle intégration des pays en développement dans le régime climatique ? », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 3, n° 3 | Décembre 2012, mis en ligne le 21 janvier 2013, consulté le 23 août 2013. URL : <http://developpementdurable.revues.org/9492> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.9492
- Shomik Mehndiratta, 2012, « Introduction : Urban Transport and Climate Change », WorldBank
- Surya Raj Acharya, 2005, « Motorization and urban mobility in developing countries exploring policy options through dynamic simulation », *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6, pp. 4128
- Swedish Road Administration, 2006, « Congestion tax – part of the full-scale trial in Stockholm », Stockholm, Trial Implementation of a congestion Tax in Stockholm 3 January-31 July 2006
- Systra, Janvier 2009, « Stratégie de mobilité durable dans les villes des pays en développement », Lyon, France, Certu
- The Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, November 2012, « Why a 4°C Warmer World Must be Avoided », World Bank
- Thibault Michot, 2011, « Gridlock – Part One: A Jakarta Love Story », *The Bribe and the Traffic Jam, Our Man In*
- Todd Litman, 25 February 2010, « Parking Pricing Implementation Guidelines – How More Efficient Pricing Can Help Solve Parking And Traffic Problems, Increase Revenue And Achieve Other Planning Objectives », Victoria Transport Policy Institute
- UNCSO, March 2012, « Sustainable, Low Carbon Transport in Emerging and Developing Economies », Rio 2012 Issues Briefs
- UNEP, « Introduction au MDP – Mécanisme pour le Développement Propre »
- UNFCCC, 2008, « Decision-/CP.13 Bali Action Plan », COP
- UNFCCC, 2011, « Improvement of CDM Methodologies for Transportation », Practitioners Workshop
- UNFCCC, Novembre 2012, « Report on the fourth workshop to further the understanding of the diversity of nationally appropriate mitigation actions by developing country Parties, underlying assumptions and any support needed for implementation of these actions »
- United Nations, 2012, « Benefits of the clean Development Mechanism »
- UTSP, 2007, « Tax Mechanisms to Promote Sustainable Transportation », Transports Canada
- Urda Eichhorst, 2009, « Adapting Transport in Developing Cities to Climate Change », Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
- Vera Lucia Vicentini, 2010, « Lessons from Urban Transport in Latin America and the Caribbean », ADP Transport Forum
- Xavier GODARD, 2003, « Rapport introductif de la session thématique – Transport et mobilité urbaine », CODATU et SISTRASS
- Zamisile Mkhize, Jacqueline Mouws, Lucien Linders, 2009, « Sustainable non-motorized transport comparing South africa and the Netherlands », Pretoria, South africa Document Transformation Technologies

- Approved CDM methodologies [en ligne], <http://cdmpipeline.org/cdm-methodologies.htm> - consulté le 17/05/2013
- Avoid Shift Improve [en ligne], http://www.transport2012.org/bridging/ressources/files/1/1437,fs_ASI_RGB.pdf - consulté le 03/04/13
- Bali Action Plan [en ligne], http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf - consulté le 27/06/2013
- CDM Methodologies [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html> - consulté le 22/05/2013
- CDM Projects by type [en ligne], <http://cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm> – consulté le 20/05/2013
- CDM : Project Activities [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html> – consulté le 15/05/2013
- Clean Development Mechanism (CDM) [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/> - consulté le 17/05/2013
- Changement climatique [en ligne], <http://www.ene.gov.on.ca/favicon.ico> - consulté le 31/07/2013
- Climate Change and Mitigation [en ligne], <http://www.gtkp.com/themepage.php&themepgid=125> - consulté le 05/04/13
- Collect ideas on ways to improve existing methodologies for transportation under CDM [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/methodologies/Workshops/transportation/rep.pdf> - consulté le 20/05/2013
- Fonds pour l'environnement mondial [en ligne], <http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/enjeux-internationaux/environnement-et-developpement/institutions/article/fonds-pour-l-environnement-mondial> – consulté le 13/06/2013
- Historique et organisation des négociations climatiques [en ligne], <http://www.developpement-durable.gouv.fr/De-Rio-a-Doha-20-ans-de.html> - consulté le 28/05/2013
- Hydrogène dans les transports [en ligne], <http://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/hydrogene-dans-les-transport> - consulté le 08/04/13
- Kyoto Protocol [en ligne], http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php – consulté le 11/05/2013
- L'acidification des océans menace les organismes marins [en ligne], http://www.notre-planete.info/actualites/actu_713_acidification_oceans.php - consulté le 15/04/13
- Le Mécanisme de Développement Propre [en ligne], http://unfccc.int/portal_francoophone/essential_background/feeling_the_heat/items/3297txt.php – consulté le 14/05/2013
- Le Mécanisme pour un Développement Propre [en ligne], http://www.rac-f.org/DocuFixes/fiches_thema/Fiche_MDP.pdf - consulté le 02/04/13
- Les biocarburants de troisième génération [en ligne], http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/environnement-securite-energie-thematique_191/les-biocarburants-de-troisieme-generation-article_6323/ - consulté le 08/04/13
- Le Protocole de Kyoto [en ligne], http://unfccc.int/portal_francoophone/essential_background/kyoto_protocol/items/3274.php – consulté le 14/05/2013

- Methodologies linked to sectoral scopes [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/DOE/scopes.html> - consulté le 23/05/2013
- Mobilité durable [en ligne], <http://www.eco-transport.fr/mobilite-durable/> - consulté le 21/08/2013
- NAMA Partnership [en ligne], <http://climate-l.iisd.org/news/nama-partnership-launched-at-cop-18/> - consulté le 28/06/2013
- NAMA Submissions to the UNFCC [en ligne], <http://www.transport2020.org/publicationitem/14/new-nama-submissions-to-the-unfccc-an-overview-from-a-transport-perspective> - consulté le 01/07/2013
- PDD Bogotá [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/filestorage/m/7/DIKY52PBNW0F81TGL69CA43J7RSOUZ.pdf/PDD%20TM%202nd%20period.pdf?t=OEJ8bXNhaXFmfDDxJKcWZaGEOYkzuYTX-TXo> – consulté le 22/05/2013
- PDD Chongqing [en ligne], http://cdm.unfccc.int/filestorage/J/L/K/JLKQ85SHCN03VOFD14PWA9UGM6IBYR/PDD%20version%203.3%20dd.%2002.10.2010%20%28clean%29?t=ZkF8bXNhajdifDAAtAqbYodc_OaQcxmcw8ZPg - consulté le 22/05/2013
- PDD Zhengzhou [en ligne], <http://cdm.unfccc.int/filestorage/4/K/T/4KTZF7508XGDRHLHCVS3WBQNEPJ291O/PDD.pdf?t=b1p8bXNhajJqfDA1DpTn9tDYJLSBF9DYzkcT> – consulté le 26/05/2013
- Presentation of CER monetization [en ligne], http://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/AFB.B.17.Inf_4%20Presentation%20on%20CER%20monetization.pdf - consulté le 21/06/2013
- Road Pricing and Congestion Charging [en ligne], <http://www.gtkp.com/themepage.php&themepgid=130> - consulté le 08/04/13
- Statistiques – Organisation de coopération et de développement économiques [en ligne], <http://www.oecd.org/fr/statistiques/> - consulté le 18/07/2013
- The effective and pragmatic solution for urban transport [en ligne], <http://www.itdp.org/what-we-do/public-transport> - consulté le 05/04/2013
- The NAMA Pipeline Analysis and Database [en ligne], <http://namapipeline.org/> - consulté le 25/06/2013
- The State of Asian urban transport [en ligne], <http://www.oocities.org/sustranet/actionguide/TSch2.pdf> - consulté le 14/08/2013
- Transport NAMA submissions to the UNFCC [en ligne], <http://www.transport2020.org/publicationitem/10/transport-nama-submissions-to-the-unfccc-domestic-frameworks> - consulté le 27/06/2013

VIII. Table des matières

I.	Introduction.....	7
II.	Contexte	9
1)	Le réchauffement climatique	9
2)	Les effets du réchauffement climatique	10
a.	<i>Vague de chaleur extrême</i>	10
b.	<i>Baisse des stocks mondiaux de denrées alimentaires</i>	10
c.	<i>Élévation du niveau des mers</i>	11
d.	<i>Acidification des océans</i>	12
3)	Le secteur des transports	13
a.	<i>Transport et consommations d'énergie</i>	13
b.	<i>Détermination des émissions de gaz à effet de serre issues du transport</i>	16
c.	<i>Transport et émissions de gaz à effet de serre</i>	17
III.	Le transport urbain dans les pays en développement, un fort potentiel de maîtrise des émissions	20
1)	Des caractéristiques urbaines contrastées	20
2)	Transport routier et motorisation.....	21
3)	Rôle des autres déplacements urbains dans les autres sous-secteurs	24
4)	Evolution de la mobilité dans les pays émergents et les pays en développement.....	27
5)	Les difficultés dans les pays en voie de développement	29
a.	<i>Des transports collectifs non adaptés</i>	30
b.	<i>Des politiques de transport peu efficaces</i>	30
IV.	Diminuer l'impact environnemental des transports urbains dans les pays en développement : L'approche ASI	31
1)	Limiter le nombre de km à parcourir	31
a.	<i>Les politiques d'urbanisme</i>	32
2)	Favoriser le report modal.....	32
a.	<i>Les transports de masse</i>	33
b.	<i>Encourager la mise en place des modes actifs</i>	33
c.	<i>Maîtrise de l'usage de la voiture</i>	34
3)	Améliorer l'intensité énergétique des déplacements.....	36
V.	Les Mécanismes de financement pour lutter contre le changement climatique	37
1)	Le MDP	37
a.	<i>Généralités</i>	37
b.	<i>Les projets MDP</i>	42
c.	<i>Le MDP et le secteur des transports</i>	43

d.	<i>Exemples de projets MDP transport</i>	45
2)	Les NAMA	48
a.	<i>Généralités</i>	48
b.	<i>Les actions NAMA</i>	51
c.	<i>Les NAMA et le secteur des transports</i>	53
d.	<i>Cas de NAMA dans le secteur transport</i>	55
e.	<i>Les défis liés aux NAMA</i>	56
3)	Le Fonds pour l'environnement mondial FEM	57
VI.	Conclusion	60
VII.	Sources bibliographiques	62
VIII.	Table des matières	67
IX.	Liste des Figures	69
X.	Liste des Tableaux	70
XI.	Liste des abréviations.....	71
XII.	Liste des Annexes	72

IX. Liste des Figures

Figure 1 : Schématisation de la problématique	8
Figure 2 : Pays avec les plus importantes populations urbaines dans les zones côtières peu élevées (Source : <i>Urda Eichhorst, 2009</i>)	12
Figure 3 : Consommation d'énergie par habitant pour le secteur des transports en 2006 (Source : <i>IEA/OECD 2009</i>).....	13
Figure 4 : Demande supplémentaire de pétrole, projections 2006-2020 (Source : <i>FEM, Mars 2013</i>) .	14
Figure 5 : Consommation d'énergie dans le secteur des transports, projections par région (Source : <i>FEM, Mars 2013</i>)	15
Figure 6 : Evolution suivant la zone géographique de la part liée au transport dans la consommation totale d'énergie entre 1980 et 2010 (Source : <i>Base de données WorldBank, personnelle</i>).....	15
Figure 7 : Répartition sectorielle des émissions de CO ₂ liées à la consommation d'énergie (Source : <i>OECD/IEA 2012</i>).....	17
Figure 8 : Evolution des émissions de CO ₂ issues du transport routier entre 2005 et 2009 (Source : <i>Base de données IRF/personnel</i>)	18
Figure 9 : Tendances pour différentes régions du monde des émissions de CO ₂ issues du secteur des transports (Source : <i>Holger Dalkman, Charlotte Branningan et al., 2007</i>)	19
Figure 10 : Niveaux de motorisation des pays (Source : <i>John Dulac and François Cuenot, 2013</i>)	21
Figure 11 : Evolution entre 2005 et 2010 du taux de motorisation par pays en développement (Sources : <i>IRF, personnelle</i>).....	22
Figure 12 : Propriété aux véhicules en fonction du revenu national brut par habitant (Sources : <i>IRF, personnelle</i>)	23
Figure 13 : Evolution du nombre de voitures particulières entre 2005 et 2010 (Sources : <i>IRF, personnelle</i>)	23
Figure 14 : Ventes mondiales d'automobiles en volume au premier semestre (Source : <i>John Dulac and François Cuenot, 2013</i>).....	24
Figure 15 : Total annuel de passagers kilomètres estimé par mode de transport et par région en 2005 (Source : <i>IEA, 2009c</i>).....	25
Figure 16 : Evolution du trafic routier par pays en développement entre 2005 et 2010 (Sources : <i>IRF, personnelle</i>)	27
Figure 17 : Evolution du trafic routier par pays émergent entre 2005 et 2010 (Sources : <i>IRF, personnelle</i>)	28
Figure 18 : Prévisions des déplacements motorisés et privés en milieu urbain (Sources : <i>IEA 2013</i>) ..	29
Figure 19 : Cycle de projet MDP (Source: <i>UNEP « Mécanisme pour le Développement Propre »</i>)	39
Figure 20 : Répartition géographique des projets MDP en cours d'élaboration, en cours d'enregistrement et enregistrés entre 2004 et 2012. (Source : <i>Nations Unies, 2012</i>)	40
Figure 21 : Répartition géographique des projets MDP (en %) (Source : <i>CDM Projects by type [en ligne], personnelle</i>)	41
Figure 22 : Répartition des projets MDP selon leur nature (<i>CDM Projects by type [en ligne], personnelle</i>)	42
Figure 23 : Répartition des projets de transport approuvés au titre du MDP selon la méthodologie (Source : <i>Approved CDM methodologies [en ligne], Personnelle</i>)	44
Figure 24 : Le spectre NAMA (Source : <i>GIZ, 2011, Personnelle</i>)	49

X. Liste des Tableaux

Tableau 1 : Emissions de CO2 issues de l'utilisation d'énergie pour le secteur transport en millions de tonnes, 1980-2005	18
Tableau 2 : Statistiques concernant quelques pays en développement.....	20
Tableau 3 : Comparaisons internationales des schémas de transports urbains de 1990.....	25
Tableau 4 : Part des transports publics en Amérique latine	26
Tableau 5 : Répartition des différents modes de transport utilisés.....	26
Tableau 6 : Evolution du trafic ferroviaire par pays entre 2005 et 2010	28
Tableau 7 : Distribution géographique des projets MDP	40
Tableau 8 : Projets MDP classés par type, tous statuts d'enregistrement confondus du début de la période d'accréditation jusqu'à fin 2012	42
Tableau 9 : Méthodologies approuvées pour le secteur des transports	43
Tableau 10 : Réductions de GES prévues pour le projet MDP TransMilenio	46
Tableau 11 : Recettes estimées tirées de la vente des URCE pour TransMilenio dans la 2 ^{ème} période de crédit	47
Tableau 12 : Réductions de GES prévues pour le projet MDP BRT Chongqing.....	48
Tableau 13 : Opportunités offertes par les NAMA dans le secteur des transports	49
Tableau 14 : Les Types de NAMA	50
Tableau 15 : Différences entre NAMA et MDP	51
Tableau 16 : Nature des propositions d'actions NAMA dans le secteur du transport terrestre	53
Tableau 17 : Indicateurs pour les NAMA transport.....	54
Tableau 18 : Montant maximal de la subvention en fonction du projet	59
Tableau 19 : Projections des effets du changement climatique sur les régions en développement ...	73
Tableau 20 : Déclinaison de l'ensemble des projets MDP concernant le secteur transport	75
Tableau 21 : Liste des projets MDP transport approuvés	76
Tableau 22 : Financement des projets MDP transport (en USD 2013)	78
Tableau 23 : Détail des NAMA transport soumis	81

XI. Liste des abréviations

ASI *Avoid Shift Improve*

CFC

Chlorofluorocarbones, 9

FEM

Fonds environnemental Mondial, 14

GES *Gaz à effet de serre*

IEA

International Energy Agency, 27

OCDE

Organisme de Coopération et de
Développement Economique, 19

XII. Liste des Annexes

Annexe n°1	73
Annexe n°2	75
Annexe n°3	76
Annexe n°4	78
Annexe n°5	81

Annexe 1 : Projections des effets du changement climatique sur les régions en développement

Tableau 19 : Projections des effets du changement climatique sur les régions en développement

Région	Projection sur les effets du changement climatique
Afrique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En 2020, entre 75 et 250 millions de personnes seront exposées à une augmentation des contraintes en matière d'eau. Couplé à une augmentation de la demande, les problèmes liés à l'accès à l'eau potable seraient exacerbés. ➤ Diminution des terres arables, bouleversement des saisons impactant la sécurité alimentaire et générant de la malnutrition. ➤ Diminution des stocks de poissons conduisant à des effets négatifs sur les ressources locales en nourriture résultant notamment du phénomène de montée des eaux. ➤ La montée du niveau des mers peut affecter les régions côtières basses regroupant de fortes populations d'ici la fin du XXI^{ème} siècle. Les mangroves et récifs coralliens risquent de subir d'importantes dégradations impactant ainsi les activités liées à la pêche et au tourisme.
Asie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Une augmentation des inondations, des éboulements, des effets sur les ressources en eau est à prévoir dans les 30 prochaines années en conséquence de la fonte de glaciers dans l'Himalaya. ➤ Les ressources en eau douces vont s'amoinrir en particulier dans le Centre, le Sud, l'Est et le Sud-est de l'Asie affectant plus d'un milliard d'individus en 2050. ➤ Les régions côtières seront plus particulièrement touchées par les inondations. ➤ La pression sur les ressources naturelles et l'environnement associée à l'urbanisation importante ainsi qu'au développement économique et industriel rapide viendront s'ajouter aux effets du changement climatique affectant ainsi le développement durable au sein de nombreux pays d'Asie. ➤ Les effets sur l'agriculture incluant l'augmentation du rendement des récoltes pouvant atteindre les 20 % dans l'Est et le Sud-est de l'Asie et des baisses allant jusqu'à 30 % au Centre et au Sud de l'Asie en 2050. Ces effets ajoutés aux croissances rapides de la population et de l'urbanisation risquent de conduire au problème de la faim dans de nombreux pays en développement. ➤ Les effets négatifs sur la santé risquent d'augmenter, incluant la morbidité et la mortalité endémiques résultant de maladies diarrhéiques (associées aux inondations et sécheresses) dans les régions de l'Est, du Sud et du Sud-est de l'Asie ainsi que le développement du choléra dans le Sud-est de l'Asie.
Amérique Latine	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dans l'Est de l'Amazonie, la forêt tropicale risque de disparaître au profit de la savane en réponse directe à l'augmentation des températures et à la diminution de l'eau dans les sols. La perte de biodiversité se caractérisant notamment par l'extinction d'espèces dans de nombreux secteurs de l'Amérique latine tropicale constitue un risque important. ➤ La salinisation et la désertification des terres cultivables peuvent avoir lieu dans les zones plus sèches. Cela pourrait conduire à une baisse de productivité pour certaines récoltes mais également une baisse du bétail impactant négativement la sécurité alimentaire. La culture du soja pourrait s'accroître en zone tempérée. ➤ Les zones de basses altitudes pourront avoir à faire face aux risques d'inondations. Les augmentations de température de la surface des mers sont susceptibles d'impacter négativement les récifs coralliens entraînant les changements quant à la localisation des stocks de poissons dans le Sud-est du Pacifique. ➤ Les ressources en eau pour la consommation humaine, l'agriculture, la production d'énergie, devraient être fortement affectées par les changements des niveaux de précipitations ou encore la fonte des glaciers.

Petites îles

- Les petites îles présentent des caractéristiques qui les rendent très vulnérables aux effets du changement climatique.
- Les conditions au niveau des zones côtières devraient se détériorer avec notamment l'érosion des plages et le blanchissement des coraux. Ces effets pourraient affecter les ressources locales telles la pêche et réduire la valeur touristique de ces destinations.
- La montée du niveau des mers pourrait en particulier exacerber les problèmes d'inondation, de tempêtes, d'érosion et d'autres risques pour les littoraux.
- Les ressources en eau au sein de nombreuses petites îles seront affectées par les changements climatiques. Elles risquent de devenir insuffisantes pour répondre à la demande des populations durant les périodes de faibles précipitations.
- L'augmentation des températures va favoriser l'invasion d'espèces non-endémiques en particulier dans les îles des moyennes et basses latitudes.

(Source : Holger Dalkman, Charlotte Branningan et al., 2007)

Annexe 2 : Déclinaison de l'ensemble des projets MDP concernant le secteur transport

Tableau 20 : Déclinaison de l'ensemble des projets MDP concernant le secteur transport

Type	Sous-catégorie	Nombre de projets				Total
		En validation	Demande d'enregistrement	Enregistré	En élaboration	
Transport	BRT	2		13	4	15
	motos			4		4
	Report modal : Route/rail	2	1	6	1	9
	Systeme ferroviaire plus efficace					
	Véhicules plus efficaces			1		1
	Rail : Récupération d'énergie au freinage			1	1	1
	Metro : opérations efficaces					
	Destruction des anciens véhicules					
	Biodiesel	4		1		5
	Téléphérique			1		1
	Total	8	1	27	6	36

(Source : CDM Projects by type [en ligne])

Annexe 3 : Liste des projets MDP transport approuvés

Tableau 21 : Liste des projets MDP transport approuvés

Projet	Pays hôte	Pays partenaires	Méthodologie	Réduction annuelle prévue (en t CO _{2eq})
BRT Bogota, Colombie : TransMilenio Phase II à IV	Colombie	Suisse Pays-Bas	AM0031	246 563
Installation dans le métro de matériel roulant émettant de faibles quantités de GES	Inde	Japon	AMS-III.C. ver. 10	41 160
Métro téléphérique de Medellin, Colombie	Colombie	Suisse	AMS-III.U.	17 290
BRT Lignes 1 à 4, Chongqing, Chine	Chine	Suisse Allemagne	AM0031 ver. 3	218 067
Production de combustible végétal pour véhicules, Paraguay	Paraguay	Suisse	AMS-III.T.	17 188
Report modal de la Route au Rail pour le transport de voitures	Inde		AMS-III.C. ver. 11	23 001
BRT Lignes 1-5 EDOMEX, Mexique	Mexique	Suisse Portugal	ACM0016	145 863
BRT Zhengzhou, Chine	Chine	Suisse Portugal	AM0031 ver. 3	204 715
Metro Delhi, Inde	Inde	Suisse	ACM0016	529 043
BRT Metrobus Insurgentes, Mexique	Mexique	Espagne	ACM0016 ver. 2	46 544
Mumbai Metro 1, Inde	Inde	Suisse	ACM0016 ver. 2	195 547
BRT Transmetro Barranquilla, Colombie	Colombie		AM0031 ver. 3	55 828
BRT Macrobus Guadalajara, Mexique	Mexique	Espagne	AM0031 ver. 3	54 365
MIO Cali, Colombie	Colombie	Pays-Bas	AM0031 ver. 3	242 187
BRT Metroplus Medellin, Colombie	Colombie	Suisse	AM0031 ver. 3	123 479
BRT dans la ville de Guatemala	Guatemala		AM0031 ver. 3	536 148
Projet de BRT à Lanzhou	Chine	Suède	AM0031 ver. 3	12 621
MEGABUS, Pereira, Colombie	Colombie	Pays-Bas	AM0031 ver. 3	33 956
Metro Ligne 12, Ville de Mexico	Mexique	Suisse	ACM0016 ver. 2	136 983
BRT Metrobus 2-13,	Mexique	Suisse	ACM0016 ver. 3	134 601

Mexique				
EKO véhicules électriques, Inde	Inde	Suisse	AMS-III.C. ver. 13	24 563
HERO véhicules électriques, Inde	Inde	Suisse	AMS-III.C. ver. 13	37 647
Nittsu Amélioration du rendement énergétique avec des tachygraphes numériques concernant un projet MDP de transport du fret routier en Malaisie	Malaisie	Japon	AMS-III.AT. ver. 2	239
Electrotherm véhicules électriques	Inde	Suisse	AMS-III.C. ver. 13	36 175
Véhicules électriques, Lohia Industries, Inde	Inde	Suisse	AMS-III.C. ver. 13	25 518
Report modal des passagers des véhicules particuliers aux MRT pour le métro de Gurgaon	Inde	Suisse	ACM0016 ver. 2	105 863
LRT à Tunis	Tunisie		ACM0016 ver. 3	29 193
Projet Ligne I de MRTS à Guiyang	Chine		ACM0016 ver. 3	335 188

(Source : CDM : Project Activities [en ligne])

Annexe 4 : Financement des projets MDP transport

Tableau 22 : Financement des projets MDP transport (en USD 2013)

Projet	Capital investi	Durée de la période de crédit	URCE totales estimées sur la période de crédit	Recettes attendues de la vente des URCE	Rendement des URCE
BRT Bogota, Colombie : TransMilenio Phase II à IV	1 157 836 000 USD	7	4 052 426	44 576 686 USD	3,9 %
Installation dans le métro de matériel roulant émettant de faibles quantités de GES	82 320 000 USD	10	411 600	N.D.	N.C.
Métro téléphérique de Medellin, Colombie	34 580 000 USD	7	121 030	2 178 540 USD	6,3 %
BRT Lignes 1 à 4, Chongqing, Chine	436 134 000 USD	7	1 526 469	16 333 218 USD	3,7 %
Production de combustible végétal pour véhicules, Paraguay	34 376 000 USD	7	120 316	N.D.	N.C.
Report modal de la Route au Rail pour le transport de voitures	46 000 000 USD	10	230 000	N.D.	N.C.
BRT Lignes 1-5 EDOMEX, Mexique	291 726 000 USD	7	1 021 041	28 487 043 USD	9,8 %
BRT Zhengzhou, Chine	409 430 000 USD	7	1 433 005	19 600 000 USD	4,8 %
Metro Delhi, Inde	1 058 086 000 USD	7	3 703 301	78 509 981 USD	7,4 %
BRT Metrobus Insurgentes, Mexique	93 088 000 USD	7	325 808	6 320 675 USD	6,8 %
Mumbai Metro 1, Inde	402 190 000 USD*	10	1 955 470	44 780 263 USD	11,1 %
BRT Transmetro Barranquilla, Colombie	111 656 000 USD	7	390 796	N.D.	N.C.
BRT Macrobus	108 730 000	7	380 555	10 160 818	9,3 %

Guadalajara, Mexique	USD			USD	
MIO Cali, Colombie	484 374 000 USD	7	1 695 309	30 515 562 USD	6,3 %
BRT Metroplus Medellin, Colombie	246 958 000 USD	7	864 353	N.D.	N.C.
BRT dans la ville de Guatemala	1 072 296 000 USD	7	3 753 036	N.D.	N.C.
Projet de BRT à Lanzhou	25 242 000 USD	7	88 347	N.D.	N.C.
MEGABUS, Pereira, Colombie	67 912 000 USD	7	237 692	N.D.	N.C.
Metro Ligne 12, Ville de Mexico	273 966 000 USD	7	958 881	21 958 374 USD	8,0 %
BRT Metrobus 2- 13, Mexique	269 202 000 USD	10	1 346 010	N.D.	N.C.
EKO véhicules électriques, Inde	49 126 000 USD	10	245 630	N.D.	N.C.
HERO véhicules électriques, Inde	75 294 000 USD	10	376 470	N.D.	N.C.
Nittsu Amélioration du rendement énergétique avec des tachygraphes numériques concernant un projet MDP de transport du fret routier en Malaisie	478 000 USD	10	2 390	N.D.	N.C.
Electrotherm véhicules électriques	72 350 000 USD	10	361 750	N.D.	N.C.
Véhicules électriques, Lohia Industries, Inde	51 036 000 USD	10	255 180	N.D.	N.C.
Report modal des passagers des véhicules particuliers aux MRT pour le métro de Gurgaon	211 726 000 USD	7	741 041	11 115 615 USD	5,3 %
LRT à Tunis	58 386 000 USD	10	291 930	N.D.	N.C.
Projet Ligne I de MRTS à Guiyang	670 376 000 USD	10	3 351 880	35 865 116 USD	5,4 %

(Source : Project Activities [en ligne], Personnelle)

(*)*Tirée du PDD*

N.D. (donnée non disponible)

NC (donnée non calculée)

Source internet : http://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2012.pdf consulté le 17/06/2013

Annexe 5 : Détail des NAMA transport soumis

Tableau 23 : Détail des NAMA transport soumis

Partie hors Annexe 1	Action
Arménie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Améliorer le rendement énergétique dans tous les secteurs économiques ➤ Etendre l'utilisation de véhicules électriques et accroître la part de gaz naturels dans les carburants utilisés pour les transports motorisés
Bénin	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développement d'un système de transport urbain permettant de réduire les émissions de GES dans Cotonou
Botswana	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire les émissions issues de la consommation d'essence dans le secteur transport ➤ Politiques dans le secteur transport (les projets et programmes nationaux viseront les systèmes de transport de masse)
République de Centre Afrique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Programme de conception de nouvelles aires urbaines, intégration du principe d'optimisation de la consommation d'énergie et de limitation de l'étalement urbain ➤ Contrôle des émissions des véhicules dans les aires urbaines étendues
Tchad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développer des modes de transport moins polluants ➤ Promouvoir l'utilisation de biocarburant dans le secteur du transport
Colombie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La réalisation d'études sur le potentiel de réduction et sur la courbe des coûts de réduction des émissions pour le transport, l'agriculture, l'énergie, les pertes dans les secteurs de la gestion et de l'industrie comme part de sa stratégie nationale de développement d'émissions à faible niveau de carbone ➤ Mise en œuvre du MDP dans le secteur des transports
République Démocratique du Congo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contrôler les émissions des véhicules dans les grandes agglomérations ➤ Réhabiliter les infrastructures de transport
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en place un effort visant à transformer l'ensemble de l'économie à long terme pour atteindre la neutralité carbone, afin d'aider le pays à s'écarter des émissions en situations « Fil de l'eau » à partir de maintenant, jusqu'à 2021 et après. ➤ Le pays est dans un processus d'identification de politiques concrètes, des secteurs et des mesures qui seront bénéfiques aux NAMA. Les efforts seront en premier lieu axés sur les secteurs incluant de manière spécifique le secteur des transports.
Côte d'Ivoire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mener des campagnes de mise en garde dans le secteur des transports pour encourager une production et une consommation durables.
Dominique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mise en place d'une stratégie de développement à faible niveau de carbone et à l'épreuve du changement climatique (incluant le secteur des transports)
Egypte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Programme de mise au rebut et de remplacement des motos à deux-temps ➤ Projet de phases 1 et 2 du réseau de métro du Grand Caire
Erythrée	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chercher, développer, démontrer, appliquer, diffuser et transférer

	des technologies, des pratiques et processus qui contrôlent, réduisent ou préviennent les émissions anthropogéniques de GES non contrôlés par le Protocole de Montréal dans les secteurs incluant celui du transport.
Ethiopie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développement du biocarburant pour le transport routier ➤ 8 projets de voies ferroviaires avec des trains alimentés par énergie électrique issue de sources renouvelables ➤ 1 projet ferroviaire léger avec des trains alimentés par énergie électrique issue de sources renouvelables.
Gabon	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développer un transport public de qualité avec des bus peu consommateurs en énergie et vendre les véhicules usagés (promouvoir la mise au rebut, les véhicules écologiques, et importer de nouveaux véhicules fonctionnant au gaz naturel liquéfié).
Ghana	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Améliorer l'état des chaussées en augmentant le pourcentage de routes pavées. ➤ Etendre les routes et développer les infrastructures et promouvoir les systèmes de transport ferroviaire, maritime, aérien et fluvial. ➤ Etendre les infrastructures pour les modes doux ➤ Encourager l'utilisation des transports publics et promouvoir le covoiturage ➤ Appliquer des exigences de certification en matière de sécurité routière ➤ Rénover l'actuelle infrastructure de la raffinerie et s'assurer que la nouvelle raffinerie produise du carburant non-métallique ➤ Remplacer l'utilisation de l'essence par du gaz naturel comprimé, le gaz naturel liquéfié et l'électricité pour le transport public. ➤ Promouvoir la production et l'utilisation de biocarburants comme carburant transport ➤ Promouvoir l'utilisation de la norme Euro III et des normes plus récentes aussi bien que l'utilisation de véhicules multi carburants
Indonésie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Passer à des modes de transport à faible émission de carbone
Israël	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un plan national d'action sera préparé pour réduire les émissions avec un intérêt particulier sur le rendement énergétique, les énergies renouvelables, les bâtiments et transport durables.
Jordanie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Projet de voie ferroviaire (début de l'étude conception et de faisabilité) ➤ Projet de ligne ferroviaire légère de Amman à Zarqa pour améliorer les normes en transport urbain dans la grande aire métropolitaine de Amman à Zarqa, réduire la pollution et diminuer les émissions des véhicules en mettant en place un système de transport respectueux de l'environnement. ➤ Moderniser la flotte utilisée pour le transport de fret en Jordanie, cesser d'importer de véhicules usagés et passer graduellement à une flotte moderne et efficace. ➤ Construire et développer le port à sec de Amman au sud de la ville sur un périphérique de 80 m pour créer un nouveau corridor servant à réduire la congestion et la pollution liées aux camions. ➤ Projet de port de Aqaba. En déplaçant le port du sud vers la frontière Saoudienne, réduisant ainsi significativement les distances de navigation dans les eaux de Jordanie et la congestion dans la ville Aqaba.

Madagascar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Promouvoir l'exploitation de biocarburants dans le secteur des transports. ➤ Introduire et développer le mode de transport le moins polluant (moyens de transport intermédiaires, lignes ferroviaires urbaines, réduire les vecteurs de transport).
Mauritanie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Promouvoir le transport public (comme composant de leur stratégie pour améliorer le rendement énergétique et réduire la consommation d'énergie dans les aires urbaine et rurale)
Mexique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le Mexique a adopté en 2009 son programme spécial sur le changement climatique incluant des NAMA devant être pris dans tous les secteurs en question
Mongolie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afin de promouvoir l'importation de véhicules «écologiques, peuvent être utilisées des mesures économiques visant à mettre en œuvre des normes pour l'importation des véhicules usagés ainsi que des taxes d'enregistrement des véhicules.
Maroc	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Renforcer le rôle des centres d'inspection technique dans le contrôle des véhicules en circulation afin de réduire les émissions ➤ Renouveler les flottes de véhicules pour le transport routier de fret, les taxis, et les primes pour le renouvellement du parc automobile. ➤ Promouvoir et développer le transport ferroviaire en renforçant la route Tanger/Casablanca et en électrifiant la route Fès/Oujda ➤ Développer un service de train régional express de banlieue à Casablanca ➤ Commander un service de tram à Rabat ➤ Mettre en œuvre des plans urbains de déplacement et des plans longue distance/inter urbains pour assurer la cohérence et soutenir l'aménagement du territoire.
Papouasie Nouvelle Guinée	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pas de NAMA spécifié mais l'intention exprimée de mener des NAMA dans le secteur des transports
Saint-Marin	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduction de la consommation d'énergie dans le secteur transport par des économies et de l'utilisation rationnelle de l'énergie et les campagnes d'information pour favoriser sa mise en œuvre
Sierra Leone	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développement et application de régulations sur une maintenance régulière des véhicules ➤ Amélioration de l'utilisation des transports de masse de passagers et du fret
Singapour	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pas de NAMA spécifique mais se réfère aux mesures de réduction et de rendement énergétique annoncées en 2009 lors du schéma directeur durable de Singapour
Macédoine	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Amélioration de façon générale de l'efficacité du secteur transport et du rendement énergétique des véhicules (revitalisation, extension de l'électrification du réseau ferroviaire ; modernisation de la flotte de véhicules ; motivation pour un usage élargi de carburants alternatifs et d'autres systèmes d'alimentation (GPL, GNC, biodiesel, véhicules hybrides) ➤ Amélioration du transport public urbain et du transport inter-cité (amélioration dans la planification, l'organisation et le contrôle du trafic ; mesures pour la régulation du trafic dans les aires urbaines centrales ; modernisation des équipements de transport pour le trafic public ; synchronisation de la signalisation routière dans les villes ; introduction de péages électroniques ; introduction de

	<p>modes de transport électriques (tramways) ; électrification du réseau ferroviaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Harmonisation de la législation nationale sur le transport avec les directives européennes (paquet énergie et climat – biocarburants ; réglementation sur les carburants en accord avec les normes UE)
Togo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire la consommation d'énergie du transport public
Tunisie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développer le transport public dans les villes (métro, bus et train) ➤ Utiliser l'aménagement du territoire et la logistique pour assurer la desserte des nœuds économiques par les transports ➤ Développer le transport multimodal ➤ Réduire la demande de transport via l'aménagement du territoire ➤ Développer un programme d'efficacité énergétique pour le secteur transport

(Source: Jane Romero, February 2012/ Heather Allen, Katie Millar, 2013)