



## Table des matières

INTRODUCTION .....	3
OBJECTIF .....	4
ACTIONS .....	4
- Une augmentation de l'offre en transports alternatifs .....	4
- Des mesures dissuasives.....	4
Mesures concernant l'offre.....	5
Développer le réseau de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en périphérie de ville .....	5
Encourager l'autopartage « en boucle » .....	5
Encourager le développement du covoiturage pour la mobilité domicile-travail .....	6
Recourir à des technologies moins émissives pour les transports publics .....	6
Développer un système vélo.....	7
Mesures dissuasives .....	7
Restreindre la voirie allouée à la voiture particulière .....	7
Restreindre et réglementer le stationnement .....	7
Arrêter l'étalement urbain .....	7
Systématiser les réglementations d'urbanisme juridiquement contraignantes.....	8
POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES .....	8
CO-BENEFICES.....	9
INVESTISSEMENTS CUMULATIFS .....	9
QUI PAIE QUOI ? .....	10
Acteurs publics .....	10
Acteurs privés.....	10
REACTION CITOYENS.....	10
REACTION ACTEURS ECONOMIQUES .....	11
Réaction des opérateurs de transport.....	11
Réaction des constructeurs automobiles .....	11
CHIFFRAGE.....	11
REFERENCES .....	13
ANNEXES .....	15
Urbanisation, transports et GES .....	15
Rôle de la répartition modale .....	15
Des villes qui grandissent plus vite que leur population .....	16
Dépendance à la voiture en Europe.....	17



Hypothèses de l'ADEME pour l'évolution de mobilité urbaine en France entre 2010 et 2050 ..... 18

Pourquoi ne suffit-il pas d'augmenter l'offre en transports collectifs ? ..... 19

## Table des illustrations

Figure 1 : Population urbaine (% du total) 2014..... 3

Figure 2 : Taux de motorisation pour 1000 habitants en ordonnées, part modale de la voiture particulière en abscisses, dans une sélection de villes européennes..... 8

Figure 3 : Potentiel de réduction des émissions en 2050 ..... 9

Figure 4 : Répartition modale des transports en nombre de trajets dans une sélection d'agglomérations européennes et hors EU ..... 15

Figure 5 : Emissions de CO<sub>2</sub> "du puits à la roue" de différents modes de transports en zone urbaine et péri-urbaine - grammes de CO<sub>2</sub> par kilomètre.passager (gCO<sub>2</sub>/pass.km) ..... 16

Figure 6 : Taux d'accroissement respectifs de la population et de la surface urbanisée dans une sélection de villes européennes et non-européennes ..... 17

Figure 7 : Nombre de voitures par mille habitants en Europe ..... 18

Figure 8 : Emissions comparées d'une ligne BHNS (rouge) et du transport routier équivalent (bleu) sur une sélection de lignes BHNS ..... 19

# MOBILITÉ URBAINE INTELLIGENTE

## INTRODUCTION

En 2012, plus de trois quarts de la population de l'Union européenne (UE) réside en ville. Les défis environnementaux et les possibilités d'urbanisation sont étroitement liés. De nombreuses villes luttent pour faire face à des problèmes sociaux, économiques et environnementaux résultant de pressions telles que le surpeuplement ou, à l'inverse, le déclin de leur population, les inégalités sociales, la pollution et le trafic.

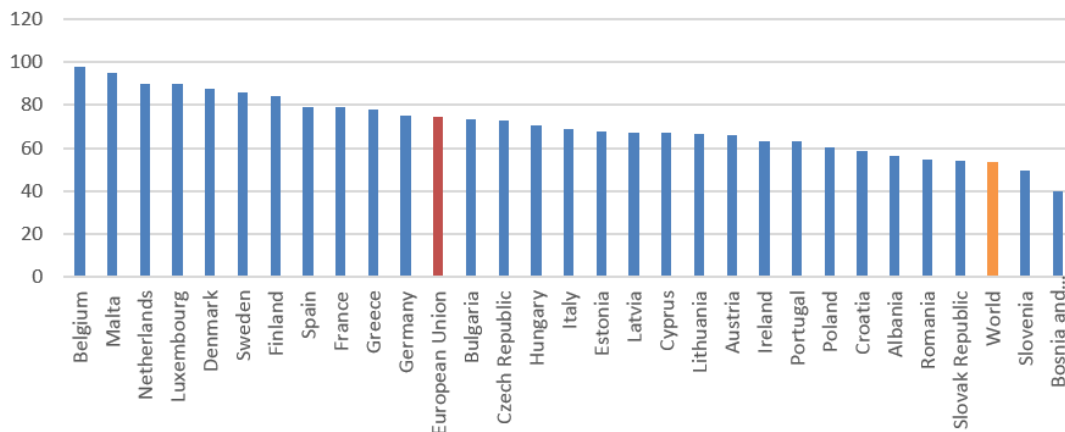


Figure 1 : Population urbaine (% du total) 2014

Source : World Bank

Les transports en ville représentent une part très significative des émissions totales du transport routier au sein de l'Union européenne, avec environ 40% du total (EC, 2013).

La très importante dispersion des émissions du transport routier, ainsi que la dépendance technique et historique de ce secteur aux combustibles fossiles, lui confèrent une difficulté de traitement particulière. De par leur densité humaine élevée et la grande proportion de trajets courts qu'elles génèrent, les agglomérations ont un potentiel important pour s'orienter vers le transport à faible émission de carbone.

En plus d'une large contribution aux émissions de GES du transport, les agglomérations urbaines souffrent d'une pollution de l'air chronique et affectant la santé et la qualité de vie de leurs habitants. Le transport est l'une des principales sources de pollution de l'air en Europe, en particulier dans les villes et les zones urbaines (EEA, 2012). Les principaux polluants atmosphériques émis par les moteurs à combustion dans tous les modes de transport comprennent NOX, PM, CO et COV (Composés Organiques Volatils). Toutefois, des émissions de particules non liées à la combustion sont également engendrées par l'usure mécanique des freins, des pneumatiques et des revêtements des chaussées, et ne sont pas réglementées actuellement.

La congestion des réseaux routiers urbains possède également un coût économique majeur, évalué à près de 100 milliards d'euros annuellement par la Commission européenne, soit 1% du PIB et devrait augmenter d'environ 50% d'ici 2050 (EC, 2011). La congestion n'en demeure pas moins un vecteur de stress, de pollution locale de l'air, et une perte de temps considérable pour les automobilistes réguliers.

Ces considérations rendent essentielle la recherche de solutions permettant de réduire les émissions de GES dans toutes les grandes villes européennes, avec comme co-bénéfices une baisse des encombrements, et de la pollution locale (de l'air et sonore).

Près de la moitié des déplacements en milieu urbain ne dépassent pas 5 km, et se font sans bagage lourd. Les villes offrent souvent de nombreuses alternatives à la voiture, que ce soit le vélo, la marche, les transports en commun, les taxis, et désormais le covoiturage à la demande (EP, 2014). La question est souvent beaucoup plus difficile dans les zones urbaines peu denses, appelées « couronne périurbaine », « grande banlieue », ou encore « périphérie de ville », où la densité urbaine est trop faible pour permettre l'installation d'une offre finement maillée dans des conditions économiques acceptables. La voiture y règne donc sans partage.

## OBJECTIF

Diviser par deux le recours aux véhicules particuliers dans la mobilité urbaine et périurbaine.

## ACTIONS

Aucune mesure isolée ne constitue une solution suffisante pour parvenir à l'objectif ci-dessus. Nous proposons la combinaison des trois types d'actions suivants :

- **Une augmentation de l'offre en transports alternatifs** à la voiture particulière, en particulier pour les déplacements domicile-travail<sup>1</sup>. Ces mesures tendent à créer un potentiel de substitution, économiquement compétitif avec la voiture individuelle<sup>2</sup>.
- **Des mesures dissuasives** de l'usage de la voiture doivent impérativement accompagner la nouvelle offre de transports alternatifs, qui, seule, ne motive jamais un report modal significatif (cf. Annexe 2).
- **Arrêter l'étalement urbain**, ce qui empêchera l'augmentation inexorable de la mobilité et l'aggravation de la dépendance à la voiture particulière. Rappelons que l'étalement urbain, économiquement, revient à ce qu'un élu local accorde le droit de construire en conservant les bénéfices (impôts fonciers, taxe d'habitation, franchissement de seuils de population qui augmentent ses prérogatives) tout en reportant une large partie des charges (renforcement de la voirie, des réseaux, pollution, changement climatique, congestion, mesures en faveur de l'emploi local, etc...) sur la population ne résidant pas dans sa commune.

---

<sup>1</sup> Un tiers du kilométrage en voiture en France, probablement une part voisine dans les autres pays européens

<sup>2</sup> Le coût complet d'un déplacement en voiture est de l'ordre de 20 centimes par km, alors que ce coût est inférieur à 10 centimes par km pour un déplacement en autocar périurbain moderne

## Mesures concernant l'offre

### Développer le réseau de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en périphérie de ville

L'augmentation de l'offre en transports publics, notamment dans les zones périurbaines peu et/ou mal desservies, est un prérequis essentiel à la diminution de l'usage de la voiture individuelle. Bénéficiant de l'infrastructure routière existante, et peu gourmand en moyens additionnels, le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), massivement mis en place dans plusieurs pays en développement ainsi que dans de nombreuses agglomérations européennes, est particulièrement adapté aux besoins de transports collectifs des zones périurbaines.

Il s'agit d'un système de transport par bus qui dessert une ou deux petites agglomérations périphériques non couvertes par un mode lourd et qui effectue ensuite un trajet direct jusqu'à la métropole régionale ou locale, qui propose une fréquence de passage élevée, notamment aux heures de pointe (intervalle de l'ordre de cinq minutes), et qui dispose d'une priorité aux feux et aux ronds-points garantie par des aménagements spécifiques.

Ce système de transport présente les atouts suivants (CERTU, 2013) :

- Il permet d'atteindre un débit de voyageurs élevé : environ 3000 par heure et par sens, ce qui excède de loin le débit maximal d'une voie routière circulée classique en milieu urbain, qui s'élève à près de 1000 véhicules par heure (lesquels sont remplis à 1,4 personnes par véhicule au maximum en heure de pointe en France). Ce débit est également bien supérieur à celui d'une voie de bus classique (sans priorité aux intersections).
- Il utilise le réseau routier existant, et donc le besoin en infrastructures additionnelles est bien moindre que pour le rail (dans le pire scénario, le coût d'un kilomètre de voie dédiée BHNS représente entre la moitié et le quart d'un kilomètre de voie tramway) ;

Le BHNS constitue donc un important potentiel de substitution à la voiture individuelle, dans des zones urbaines et périurbaines de densité moyenne (330 – 1500 hab/km<sup>2</sup>), aujourd'hui mal desservies par les transports collectifs. L'expérience madrilène, la plus réussie en Europe, laisse penser que ce seul système peut faire basculer 20% des déplacements motorisés de la voiture vers le bus.

Nous estimons (cf. Chiffrage) que 10% des voitures.km en Europe peut être absorbé par une augmentation de 50% de l'offre en transports collectifs de type bus et BHNS.

### Encourager l'autopartage « en boucle »

L'autopartage est un système dans lequel des véhicules partagés et *adaptés au type d'usage* sont mis à disposition des « clients » ou membres du service, suivant leurs besoins réels d'utilisation.

Les atouts de l'autopartage par rapport à la possession et à l'usage d'une voiture privée sont nombreux. Selon les données recueillies dans le cadre de l'enquête menée par 6T-Bureau de recherche en partenariat avec France Autopartage et l'ADEME, ils comprennent (6T, 2014) :

- Une moindre utilisation de la voiture : un usager de l'autopartage diminue son kilométrage en voiture de 40% en moyenne<sup>3</sup>; l'usage de véhicules plus économes et mieux adaptés au type de trajet ;
- Des véhicules plus fréquemment utilisés (une voiture classique est utilisée 7% du temps seulement en moyenne), donc plus vite renouvelés et intégrant ainsi plus vite les avancées technologiques ;
- Une utilisation accrue des modes de transports propres par les souscripteurs : modes « actifs », transports collectifs et covoiturage ;

---

<sup>3</sup> Selon l'étude, avant de passer à l'autopartage, les « autopartageurs » conduisaient en moyenne 3 115 km, dont 1 477 km en autopartage. Au global, le nombre de kilomètres parcourus en tant que conducteur d'une voiture diminue de 41 %. Ces chiffres prennent en compte les « autopartageurs » qui ne possédaient pas de voiture avant de passer à l'autopartage. Si ne sont pris en compte que les « autopartageurs » qui disposaient d'un ou plusieurs véhicules avant l'autopartage, le nombre de kilomètres parcourus en tant que conducteur d'une voiture diminue de 50 %.

- La libération de nombreuses places de stationnement et donc une moindre occupation de la voirie, un véhicule partagé remplaçant en moyenne 9 véhicules privés. L'espace libéré est potentiellement mis à disposition des modes doux ou permet l'insertion d'une voie dédiée à un BHNS ;
- Un moindre coût de revient pour l'utilisateur (même à mobilité constante), un stationnement aisé et une adhésion aux politiques d'éco-mobilité (péages urbains, restrictions de stationnement, etc.) lorsqu'elles existent.

Trois typologies d'autopartage existent :

- L'autopartage en trace, où le véhicule emprunté peut être retourné à une station différente de la station de départ ;
- L'autopartage en boucle, où les usagers retournent le véhicule à son point d'emprunt ;
- L'autopartage entre particuliers, où la transaction est faite entre particuliers. Les opérateurs sont responsables de la facturation, de l'assurance et facturent aussi une commission pour chaque transaction.

L'autopartage en trace est le plus visible médiatiquement (fonctionnement *Business to Consumer*, comme Autolib) et offre plus de flexibilité aux utilisateurs, car ils peuvent être déposés dans n'importe quelle station. Toutefois l'attention devrait être accordée à la hausse de l'usage de la voiture et le report modal depuis les transports publics.

**L'autopartage en boucle et entre particuliers possèdent en revanche un potentiel de réduction des émissions important**, et sont donc à privilégier. Différentes études menées en Europe estiment qu'un utilisateur d'autopartage en boucle réduit en moyenne ses émissions liées au transport de 39% à 54% (Rydén et Morin, 2005). Cette diminution est majoritairement liée à un report modal pour les trajets courts (et à une motorisation plus efficace), et est donc en grande partie attribuable au secteur de la mobilité urbaine.

### Encourager le développement du covoiturage pour la mobilité domicile-travail

La mobilité domicile-travail représente environ 22% des kilomètres-voyageurs est fortement émettrice de CO<sub>2</sub> (environ 25%, CGDD, 2010) en France, toutes zones géographiques confondues. L'adoption du covoiturage pour la mobilité domicile-travail par **la création systématique de plans de déplacement entreprises et interentreprises** est donc une stratégie efficace pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> associées à cet effet.

La restriction du nombre de places de parking à destination peut très fortement inciter à la pratique du covoiturage. On constate par ailleurs empiriquement qu'une souscription à un service d'auto-partage augmente le recours au covoiturage (6T, 2014), ce qui illustre l'une des nombreuses synergies positives existant entre les mesures préconisées.

En ce qui concerne la mobilité domicile-travail, il est également utile de systématiser la fourniture d'un titre de transport collectif annuel aux employés, afin que le recours aux transports collectifs ne représente jamais une dépense supplémentaire pour les utilisateurs majoritaires de voiture particulière. Cette mesure peut être accompagnée d'une baisse relative de l'indemnité transport pour les utilisateurs de voiture particulière.

### Recourir à des technologies moins émissives pour les transports publics

Les bus représentent 50-60% de l'offre totale de transport public en Europe, et 95% (UITP, 2011) utilisent encore du diesel. Parmi les efforts de décarbonation à long terme se trouvent notamment les bus fonctionnant aux biocarburants de deuxième génération, les bus électriques ainsi que les bus hybrides combinant l'électricité avec de l'hydrogène. Ces options sont considérées comme les plus prometteuses du point de vue technologique et environnemental (Civitas, 2013).

Les bus au biocarburant de deuxième génération représentent une alternative offrant une réduction des niveaux d'émission de CO<sub>2</sub> de près de moitié (Civitas, 2013) par rapport au diesel. Par ailleurs, les bus électriques sont actuellement considérés comme les technologies les plus respectueuses de l'environnement des bus sur le marché. Selon la source d'électricité qu'ils utilisent, ils ont le potentiel de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'au moins 50% par

rapport aux bus au diesel. Cette mesure est évidemment synergique de la décarbonation de la production électrique, présentée dans la proposition « électricité décarbonée ».

### Développer un système vélo

Le cycle possède un potentiel de développement majeur pour la mobilité courte, voire moyenne distance.

Parallèlement au développement massif des infrastructures cyclables (pistes rapides et à voies multiples, parkings surveillés, priorité à certaines intersections, etc.), le déploiement des vélos à assistance électrique participera à la diffusion de ce mode, y compris dans les villes à relief. L'indemnité transport des entreprises pourrait profitablement être étendue à l'achat et à l'entretien de vélos classiques ou électriques.

Non seulement la part des trajets courts entrepris en vélo peut fortement augmenter, mais il est également tout à fait possible d'augmenter le recours à ce mode pour des distances moyennes, atteignant jusqu'à 15 kilomètres. Les trajets de moins de 15 kilomètres représentent en France près de 60% de la mobilité domicile-travail par la route (CGDD, 2010). En outre, 50 % des trajets en ville font moins de trois kilomètres. Un cycliste roule en moyenne à 15 km/h en ville, contre 14 km/h pour la voiture (ADEME, 2016).

### Mesures dissuasives

Afin d'engager un report modal depuis la voiture particulière vers les modes de transport alternatifs, différentes mesures contraignant l'usage de la voiture doivent être mises en place, et notamment l'existence d'une voirie adaptée aux vélos (la crainte de l'accident et de la cohabitation avec la voiture sont en général parmi les éléments les plus dissuasifs du vélo cités par les cyclistes).

#### Restreindre la voirie allouée à la voiture particulière

L'aménagement de voies dédiées aux BHNS et l'ouverture de nouvelles pistes cyclables (dans le cas où celles-ci sont réalisées sur la chaussée) restreignent naturellement l'espace de circulation des voitures particulières.

La limitation d'usage de la voirie pour la voiture particulière peut également prendre la forme de voies réservées aux véhicules à occupation multiple (*High Occupancy Vehicle lanes*). Ce type de voie dispose d'un accès réglementairement limité aux véhicules comptant un nombre minimum d'occupants (2 ou 3). Leur usage peut éventuellement être partagé avec les bus ou les auto-partageurs. Ces voies incitent fortement à l'utilisation des modes alternatifs à la voiture individuelle, en les rendant plus compétitifs.

#### Restreindre et réglementer le stationnement

La restriction du nombre de places disponibles permet de donner un avantage pratique aux transports collectifs, favorisant de ce fait le report modal. Elle permet également de libérer une emprise de chaussée importante, pouvant être mise à disposition des piétons ou d'autres modes de transports.

La réglementation du stationnement permet de surcroît de réserver des places aux véhicules partagés ou au covoiturage, incitant de ce fait au recours à ces pratiques.

### Arrêter l'étalement urbain

**L'étalement urbain**, autrement dit l'augmentation de la surface urbanisée à un rythme plus rapide que l'accroissement de la population urbaine, est la principale cause de l'augmentation massive des émissions issues du transport routier européen durant ces dernières décennies (Bart, 2010).

Une faible densité urbaine et un taux de motorisation élevé (nombre moyen de voitures par habitant) possèdent un rôle incitatif très net dans l'usage de la voiture en milieu urbain, comme le suggère l'EMTA à travers le graphique suivant.

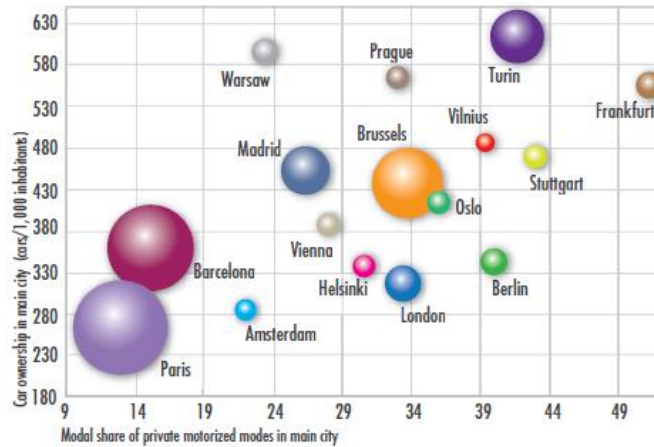


Figure 2 : Taux de motorisation pour 1000 habitants en ordonnées, part modale de la voiture particulière en abscisses, dans une sélection de villes européennes<sup>4</sup>

Source : EMTA, 2013

Il est **primordial de combattre ce phénomène**, afin de ne pas encourager une dépendance accrue à la voiture pour ceux qui peuvent (qui entrave toutes les autres mesures proposées ci-dessus), et un isolement des services pour les autres (ceux qui ne peuvent plus se payer de voiture, et qui n'ont pas à leur disposition de service de transport alternatifs).

### Systématiser les réglementations d'urbanisme juridiquement contraignantes

Plusieurs réglementations d'urbanisme peuvent efficacement contribuer à limiter les rejets de CO<sub>2</sub> issus du transport routier (EC, 2007) :

- Les **restrictions juridiques d'usage des sols**, permettant d'interrompre l'étalement urbain et de limiter le développement des zones pavillonnaires ;
- Les incitations réglementaires à la **mixité d'usage des zones urbaines**, rapprochant logements, lieux de travail, et centre d'intérêts ;
- L'obligation pour les nouvelles zones urbanisées de **disposer d'un accès au transport collectif** (principe du TOD : *Transport Oriented Development*) ;
- La mise en place de **plans de déplacement urbains**, juridiquement contraignants, couvrant l'ensemble des territoires européens urbanisés.

La mise en vigueur progressive de ces réglementations permettra à moyen terme de stabiliser la distance moyenne parcourue en voiture. A long terme, la densification urbaine et la mixité d'usage des quartiers engendreront une moindre dépendance à la voiture particulière, toutes choses égales par ailleurs.

## POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

Les mesures proposées permettent de diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre du transport urbain, soit une diminution s'élevant à 170 MtCO<sub>2</sub>éq ces émissions.

Ainsi, les émissions de GES correspondant à chaque secteur du transport urbain évolueront de la façon suivante entre 2012 et 2050 :

<sup>4</sup> La surface des disques représente la densité d'une ville considérée



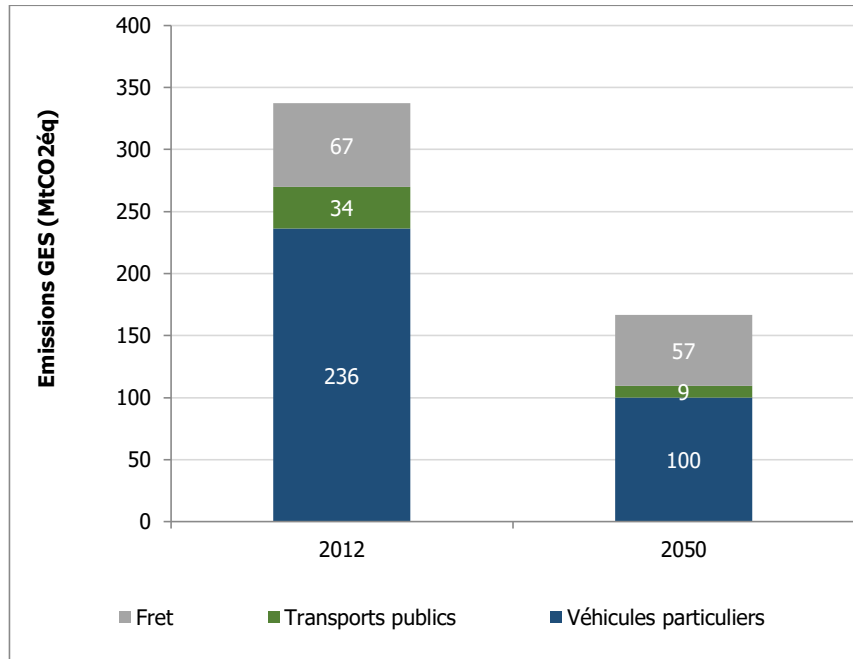


Figure 3 : Potentiel de réduction des émissions en 2050

Source : Calculs The Shift Project

## CO-BENEFICES

Compte tenu de la forte proportion de l'activité économique qui a lieu dans les zones urbaines (85% du PIB de l'UE), les problèmes d'infrastructures de transport dans ces domaines peuvent avoir des conséquences économiques graves.

La congestion routière dans l'UE est souvent située dans et autour des zones urbaines et coûte près de 100 milliards d'€ chaque année, soit 1% du PIB de l'UE (EC, 2011). Les zones urbaines sont également particulièrement exposées aux coûts externes des transports, avec des niveaux plus élevés de pollution de l'air et de la pollution sonore. De plus, la réduction des accidents de la route est moindre dans les zones urbaines qu'ailleurs. Investir dans le réseau de transports publics décarbonés serait, pour les Etats, la façon de procéder la plus rentable économiquement pour atteindre leurs objectifs de santé publique (Litman, 2015).

L'OMS estime que la pollution de l'air coûte à l'économie européenne 1 500 milliards d'euros par an, du fait des décès prématurés et des maladies dont elle est responsable (WHO Regional Office for Europe, OECD, 2015). Ce montant équivaut à environ 10% du PIB européen. On estime qu'environ la moitié de ce coût, soit 750 milliards d'euros par an ou 5% du PIB européen, est attribuable au transport routier (OCDE, 2014).

Un réseau de transports publics efficace provoque une moindre utilisation de la voiture et un usage accru des modes actifs, ce qui participe de façon significative à améliorer la santé physique et psychologique des habitants (WHO Regional Office for Europe, OECD, 2000). Les mesures préconisées dans cette fiche permettent de limiter très significativement les émissions de polluants locaux issus des transports, d'une part grâce à la moindre part modale du transport routier motorisé, et d'autre part grâce à la baisse unitaire des émissions des véhicules motorisés.

## INVESTISSEMENTS CUMULATIFS

L'estimation du coût potentiel des différentes mesures est difficile et risque d'être très « cas spécifique » puisque les questions de mobilité urbaine sont multiples et complexes, couvrant différents secteurs tels que le transport / l'aménagement du territoire / logement / l'environnement et des dimensions différentes (environnementales, économiques, sociales et sociétales).

Cependant, le coût des mesures proposées est estimé (très approximativement) à **750 Md€ – 1050 Md€** :

Investissements	Montants	Commentaires
BHNS	640 Md – 940 Md€	
1000 voies réservées dans les grandes villes européennes (20 km)	300 Md – 600 Md€ <sup>a</sup>	(15 - 30 millions € par km)
60 bus par voie (50 passagers par bus)	240 Md€ <sup>b</sup>	(400 000€ par bus)
20 arrêts de bus par voie (1 arrêt par km)	100 Md€ <sup>c</sup>	(50 000€ par arrêt de bus)
Investissement en opérateurs d'autopartage	100 Md€ <sup>d</sup>	
Investissement en aménagements cyclables	10 Md€ <sup>e</sup>	
<b>TOTAL</b>	<b>750 - 1050 Md€</b>	

<sup>a</sup> Coût moyen calculé (COST, 2011)

<sup>b</sup> Coût moyen des bus les moins émissifs calculés (Civitas, 2013)

<sup>c</sup> Coût moyen calculé à partir de ART Web material

<sup>d</sup> A titre de comparaison : coût d'investissement d'Autolib est de 110 millions € (Le Monde, 2010)

<sup>e</sup> A titre de comparaison : le coût estimé par ECF (2014) est 6 Md€

Tableau 1 : Chiffrage de l'investissement nécessaire

## QUI PAIE QUOI ?

Si la mise en place des politiques de mobilité urbaine relève de la responsabilité des autorités locales, régionales ou nationales, le poids des investissements nécessaires devrait être réparti entre acteurs publics et acteurs privés.

### Acteurs publics

La mobilité urbaine peut être prise en charge par les Fonds structurels et d'investissements européens.

Selon les données de la Commission, au cours de la période 2007-2013, l'UE a affecté quelques 21 milliards d'euros dans le développement urbain durable, dont 7 milliards ont été consacrés aux « transports urbains propres », avec d'autres investissements dans la recherche et innovation, l'infrastructure et le transport.

### Acteurs privés

Des **constructeurs automobiles**, cherchent à se positionner comme fournisseurs de mobilité en intégrant différentes activités à leur cœur de métier, la vente de voitures : C'est par exemple le cas de PSA-Citroën, qui entend concurrencer Drivy en développant une branche « autopartage ».

Des **grands groupes industriels** tels Bolloré, financent intégralement l'installation et le fonctionnement de réseaux d'autopartage en trace (Autolib' à Paris).

Des **acteurs de l'immobilier**, propriétaires de bureaux ou de locaux commerciaux (centres commerciaux, etc.) souhaitant assurer une desserte en transports en commun de leurs infrastructures. A titre d'exemple, des acteurs comme Icade, Altarea Cogedim ou encore Unibail financent en France des arrêts de bus ou même des infrastructures (voiries, bretelles) de desserte des sites dont ils sont propriétaires.

## REACTION CITOYENS

**FAVORABLE, A TERME** : L'abandon progressif de la voiture privée au profit de modes collectifs, partagés ou légers – tels que le vélo – requiert un profond changement de comportement dans la mobilité, et est de ce fait susceptible de susciter des réactions négatives inhérentes à toute démarche de transition significative de nos modes de vie.

L'ensemble des mesures préconisées devrait cependant contribuer à améliorer rapidement et de façon significative la qualité de vie et la santé des habitants des zones urbaines et périurbaines. Si les résultats de certaines mesures d'ordre urbanistique ne se manifesteront que graduellement (au rythme des réaménagements géographiques relativement lourds que ces dernières supposent), les mesures d'ordre réglementaire ou liées à des aménagements légers (type *système vélo*) devraient avoir des effets positifs sensibles à très court terme (diminution de la congestion, de la pollution locale et du bruit, développement de l'activité physique, etc.) et devraient donc recevoir un accueil favorable des citoyens.

## REACTION ACTEURS ECONOMIQUES

### Réaction des opérateurs de transport

**TRES FAVORABLE** : Les services d'auto-partage en boucle et les opérateurs de transports collectifs tels que le BHNS accueilleront favorablement toute mesure visant à intensifier l'usage de ces modes.

### Réaction des constructeurs automobiles

**PLUTOT DEFAVORABLE** : Une diminution sensible de la mobilité en voiture se traduira inévitablement par un moindre équipement des ménages et donc par une baisse du volume des ventes de l'industrie automobile.

Cependant, les perspectives ne sont pas noires pour l'industrie, qui sera fortement sollicitée pour la fourniture de véhicules très économes et adapté à un usage urbain, dans le cadre du développement massif de l'auto-partage.

Les constructeurs de bus verront pour leur part le volume de leurs ventes augmenter, notamment pour les modèles les plus économes.

## CHIFFRAGE

En 2012, le transport routier a émis 843,2 MtCO<sub>2</sub>éq dans l'UE (contre 722,4 MtCO<sub>2</sub>éq en 1990). L'analyse qui suit prend pour hypothèse - conformément à l'estimation retenue par la Commission européenne - que le trafic routier des aires urbaines contribue à hauteur de 40% aux émissions de GES du transport routier européen global<sup>5</sup>, soit 337 MtCO<sub>2</sub>éq pour l'année 2012.

Les émissions de GES du transport dans les aires urbaines se répartissent suivant les différents modes de la façon suivante :

- Environ 20% des émissions sont issues du fret, et se répartissent donc entre poids lourds et véhicules utilitaires de classe 2, 3 et 4 (UITP, 2012) ;
- Environ 10% des émissions liées au transport urbain sont issues du transport public (UITP, 2012) ;
- Les émissions restantes, soit environ 70%, sont issues des véhicules particuliers (automobiles et deux-roues motorisés)<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Il existe peu de données statistiques sur les émissions issues du transport en zone urbaine, pour la bonne raison que la frontière géographique de ces dernières possède des définitions variées suivant les pays. L'estimation retenue par la commission européenne donne cependant une précision suffisante pour évaluer les effets relatifs de chaque mesure.

<sup>6</sup> Cette répartition par type de transport varie significativement suivant la taille, l'activité économique, la géographie et la densité du milieu urbain considéré. Cette moyenne fournit cependant une indication de précision suffisante pour estimer le potentiel de réduction de chaque secteur, étant donné l'horizon prospectif de notre étude.

Secteur	Emissions 2012 (réf)
Transport routier	843
Transport routier, urbain	337
Véhicules particuliers, urbain	236
Transports publics, urbain	34
Fret, urbain	67

Tableau 2 : Emissions de référence en Europe par secteur de transport (MtCO<sub>2</sub>éq)

Source : EC (2015)

Nous estimons que les mesures préconisées susciteront, en milieu urbain, des reports modaux *depuis* la voiture particulière *vers* les modes alternatifs, suscitant une diminution d'usage de la voiture particulière atteignant respectivement (en pourcentage des véhicules.kilomètres initialement effectués en voiture particulière) :

Diminution d'usage de la voiture individuelle captée, par mode (en véhicules.kilomètres)	
BHNS	10% <sup>a</sup>
Piétons	2% <sup>b</sup>
Vélos	8% <sup>b</sup>
Covoiturage	15% <sup>c</sup>
Autopartage	20% <sup>d</sup>
Mesures d'ordre urbanistique	10%

<sup>a</sup> Selon l'étude de COST (2011) les systèmes de BHNS peuvent capturer jusqu'à 30% d'usage de la voiture :

	Capture de la voiture
Busway (Norvège)	30%
Fastrack (Kent Thameside)	19%
Malahide corridor (Dublin)	17%
Line 11 & 12 (Utrecht)	15%
Bus VAO (Madrid)	15%
The Jokerilinja 550 (Helsinki)	12%
TVM (Paris)	9%

<sup>b</sup> Estimation fondée sur scénario du rapport de l'Agence fédérale de l'environnement allemande (Ahrens et al. 2013).

<sup>c</sup> Autrement dit : les conducteurs et passagers de 15% des voitures en circulation deviennent passagers des 85% restants (ADEME, 2013).

<sup>d</sup> Dans le scénario ADEME 2050 pour la France (ADEME, 2013), ce report modal est estimé à 30% pour le périmètre urbain et 20% pour le périurbain.

Enfin, nous estimons que les **mesures d'urbanisme** donnant un rôle central aux transports collectifs et favorisant la mixité d'usage des sols susciteront une baisse additionnelle de **10%** de l'usage de la voiture.

## REFERENCES

- 6t (2014). *One-way carsharing: an alternative to private cars?* 6t – bureau de recherche.
- ADEME (2013). *Contribution de l'ADEME à l'élaboration de visions énergétiques 2030 – 2050*. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.
- ADEME (2015). *Etude nationale sur le covoiturage de courte distance*. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.
- ADEME (2008). *Efficacités énergétique et environnementale des modes de transport, synthèse publique*.
- ADEME Website (2014). Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie Website.  
<http://www.ademe.fr/expertises/mobilite-transport/passera-laction/report-modal>
- Ahrens G-A., Becker U., Böhmer T., Richter F., Wittwer R. (2013). *Potential of Cycling to Reduce Emissions in Road Transport – Executive Summary*. Umweltbundesamt.
- ART Web material. Bus Stop and Transit Station Types. Arlington Transit Web material.  
<http://www.arlingtontransit.com/tasks/sites/ART/assets/File/ACBusStopnTransitStation.pdf>
- Baur AH., Lauf S., Förster M., Kleinschmit B. (2015). *Estimating greenhouse gas emissions of European cities – Modeling emissions with only one spatial and one socioeconomic variable*. Science of The Total Environment 520, 49 – 58.
- Bart IL. (2010). *Urban sprawl and climate change: A statistical exploration of cause and effect, with policy options for the EU*. Land Use Policy 27, 283 – 292.
- CGDD (2010). *La mobilité des français, panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008*. La Revue du Commissariat Général au Développement Durable.
- CERTU (2013). *Le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France*.  
[http://cucm.lautre.net/IMG/pdf/bhns\\_inrets\\_francais-2.pdf](http://cucm.lautre.net/IMG/pdf/bhns_inrets_francais-2.pdf)
- CIVITAS (2013). *Smart choices for cities – Clean buses for your city*. CIVITAS Initiative.
- COST (2011). *Buses with High Level of Service – Results and trends from 30 EU cities*. COST Action TU 603.
- DG TREN (2009), Statistical pocketbook. [http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm)
- EEA (2006). *EEA Briefing – Etalement urbain en Europe*. European Environment Agency, Copenhagen.
- European Energy Agency (2012). *EEA Report No 4/2012 - Air quality in Europe*
- EC (2007). *Green paper – Towards a new culture for urban mobility*. European Commission, Brussels.
- EC (2011). *Impact Assessment of the White Paper « Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system »*. Appendix 2. European Commission, Brussels.
- EC (2015). *EU Energy in Figures – Statistical Pocketbook 2015*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015



EC Website (2015). *Clean transport, Urban Transport – Urban Mobility*. European Commission Website. [http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban\\_mobility/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/index_en.htm)

ECF (2014). *A Cycling Investment Plan for Europe*. European Cyclists' Federation.

EMTA (2013). *EMTA barometer, 2013 data*. European Metropolitan Transport Authorities.

EP (2014). *Rapport sur la mobilité urbaine durable*. European Parliament.

Litman T. (2016). *Evaluating Public Transit Benefits and Costs – Best Practices Guidebook*. Victoria Transport Policy Institute.

Imam R. et Jamrah A. (2012). *Energy Consumption and Environmental Impacts of Bus Rapid Transit (BRT) Systems*. Jordan Journal of Civil Engineering, Volume 6, No. 3, 2012

Le Monde (2010). *Avec le lancement d'Autolib', Bolloré fait un pari financier risqué*. Le Monde. 16 Dec. 2010. [http://www.lemonde.fr/economie/article/2010/12/16/avec-le-lancement-d-autolib-bollore-fait-un-pari-financier-risque\\_1454268\\_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2010/12/16/avec-le-lancement-d-autolib-bollore-fait-un-pari-financier-risque_1454268_3234.html)

OECD (2014). *The Cost of Air Pollution: Health Impacts of Road Transport*. Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing.

Rydén C., Morin E. (2005). *Mobility Services for Urban Sustainability. Environmental Assessment – Report WP 6*. European Commission Community Research and Development Information Service (CORDIS).

UITP (2011). *Decarbonisation: the public transport contribution*. International Association of Public Transport (UITP).

UN (2008). *World Urbanization Prospects – The 2007 Revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs.

UN-Habitat Urban Data. <http://urbandata.unhabitat.org/>

WHO Regional Office for Europe, OECD (2000). *Transport, Environment and Health*. World Health Organization Regional Office for Europe.

WHO Regional Office for Europe, OECD (2015). *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth*. World Health Organization Regional Office for Europe.

World Bank Open Data. <http://data.worldbank.org/>

# ANNEXES

## Urbanisation, transports et GES

En 2008, la population urbaine mondiale a dépassé - pour la première fois de l'histoire - la moitié de la population terrestre. L'urbanisation croissante rapide pourrait porter cette part à 70% en 2050 (UN, 2008).

L'importance que la communauté européenne doit accorder aux émissions de gaz à effet de serre issues du transport urbain se mesure à l'aune de ces deux principaux constats :

- L'Europe est le continent le plus urbanisé, avec plus de trois quarts de sa population résidant aujourd'hui en ville (EEA, 2006).
- Bien que le scope d'émission des agglomérations urbaines soit délicat à définir (limites géographiques, comptabilisation ou non des marchandises entrantes), les Nations unies estiment que ces dernières sont responsables de trois quarts des émissions mondiales de gaz à effet de serre (UN-Habitat Urban Data). Le transport de personnes et de marchandises constitue **la première source d'émission de GES** au sein de ces agglomérations (environ 20 %).

Sans réaction rapide et efficace des Etats membres, les émissions de GES issues du transport urbain continueront à croître, alors même que la Commission européenne affiche l'objectif de réduire les émissions du secteur global des transports de 60% d'ici 2050 par rapport à 1990.

## Rôle de la répartition modale

La répartition modale du transport de voyageurs indique, dans un périmètre géographique donné, la proportion en nombre de trajets - ou alternativement en distance parcourue - associée à l'usage de chaque mode de transport.

La répartition modale des transports urbains varie fortement d'une ville européenne à une autre, comme le suggère l'EMTA à travers le graphique suivant (EMTA, 2013) :

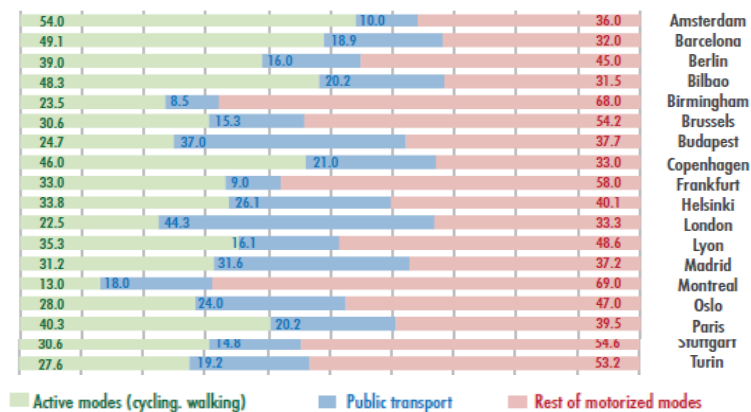


Figure 4 : Répartition modale des transports en nombre de trajets dans une sélection d'agglomérations européennes et hors EU<sup>7</sup>

Source : EMTA 2013

Cette répartition affecte directement les émissions du transport urbain d'une ville donnée, étant donné la grande variabilité des volumes d'émissions générées par kilomètre et par passager suivant le mode de transport employé.

<sup>7</sup> L'aire d'étude correspond à l'aire prise en charge par l'autorité organisatrice des transports correspondante

Le graphique qui suit fait apparaître les émissions de CO<sub>2</sub> par passager.km de différents modes de transports publics et privés, en prenant en compte leur taux d'occupation moyen dans les zones urbaines et péri-urbaines françaises.

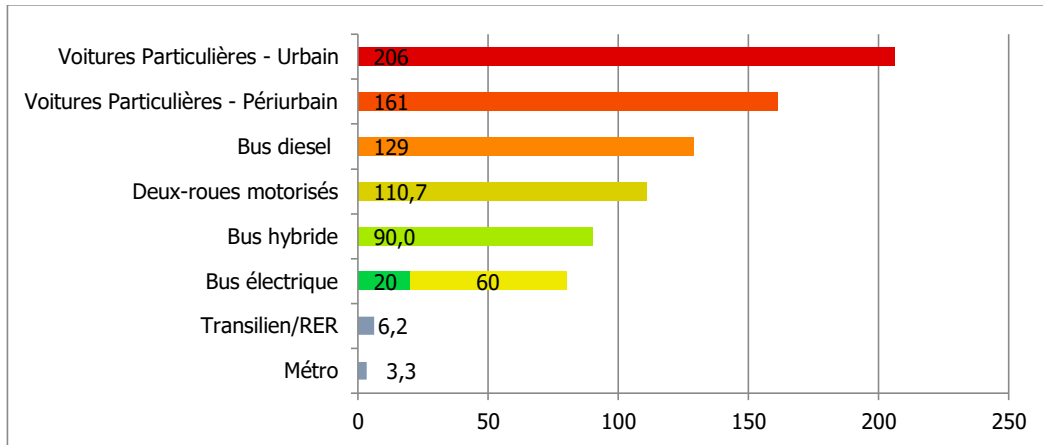


Figure 5 : Emissions de CO<sub>2</sub> "du puits à la roue" de différents modes de transports en zone urbaine et péri-urbaine - grammes de CO<sub>2</sub> par kilomètre.passager (gCO<sub>2</sub>/pass.km)<sup>8</sup>

Source : ADEME (2008)

La répartition modale des transports dans une agglomération dépend majoritairement de l'offre en transports publics, de la forme urbaine et du taux de motorisation (taux de possession de voitures individuelles).

Ces deux derniers paramètres sont interdépendants, une moindre densité urbaine entraînant presque systématiquement un plus fort taux de motorisation (la relation inverse est également vérifiée sur une plus longue échelle de temps, comme discuté dans le paragraphe qui suit).

### Des villes qui grandissent plus vite que leur population

L'*étalement urbain* intervient lorsque l'occupation des terres d'une zone géographique donnée à des fins d'urbanisation augmente plus vite que sa population. Ce phénomène, qui traduit une diminution de la densité urbaine, s'est intensifié à mesure que les citoyens se sont affranchis de leur dépendance aux transports en commun, suite à la démocratisation de l'automobile. Il affecte majoritairement la périphérie des villes des pays développés.

L'Europe est particulièrement touchée par ce phénomène (EEA, 2006):

- La surface artificialisée (logement, tertiaire, route, etc.) moyenne utilisée par un habitant y a plus que doublé ces cinquante dernières années ;
- Entre 1990 et 2010, de nombreux pays d'Europe ont vu la surface moyenne de leurs agglomérations augmenter de 20% et plus, pour une augmentation de 6% seulement de leur population.

<sup>8</sup> La variabilité du bus provient du mix de production d'électricité



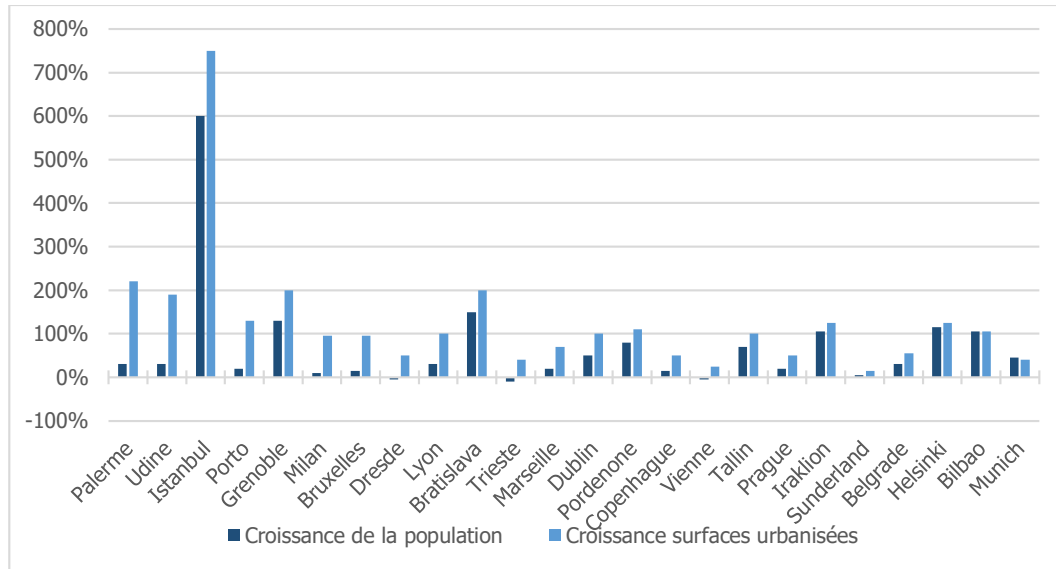


Figure 6 : Taux d'accroissement respectifs de la population et de la surface urbanisée dans une sélection de villes européennes et non-européennes

Source : EEA, 2006

Cet étalement a pour conséquence une augmentation de la distance quotidienne moyenne parcourue par les urbains, et permet d'expliquer l'augmentation significative des émissions dues au transport de marchandises et de passagers dans les villes. Ainsi, il est largement établi que l'étalement urbain conduit à une augmentation de la consommation d'énergie, des émissions de polluants locaux et de gaz à effet de serre (Baur et al., 2015).

D'après une étude de la Banque Mondiale (Bart, 2010), l'étalement urbain, mesuré comme l'augmentation annuelle de la surface des terres couverte par des constructions d'origine humaine, serait même le *premier facteur explicatif* de la hausse des émissions de gaz à effet de serre du transport routier dans l'UE, devant l'augmentation de la population et la croissance économique des états membres.

Cette étude met en exergue les points suivants :

- Les zones nouvellement urbanisées – dont la majorité sont peu (ou ne sont pas du tout) desservies par les transports publics – ont un rôle primordial dans l'accroissement des émissions de CO<sub>2</sub> du transport routier.
- Alors que des directives européennes encadrent l'efficacité énergétique des nouveaux véhicules, l'augmentation de leur vente et de la distance parcourue *fait plus que compenser la réduction d'émissions permise par le progrès technique.*

Les considérations qui précèdent confirment l'utilité de lutter contre l'étalement urbain et le taux de possession de voitures individuelles afin de réduire la part modale des voitures en milieu urbain.

## Dépendance à la voiture en Europe

Comme indiqué dans la figure suivante, le taux de possession de voiture ont considérablement augmenté dans toute l'Europe, et plus particulièrement dans les États membres d'Europe centrale et orientale, qui approchent aujourd'hui le taux de possession observé dans les pays d'Europe occidentale.

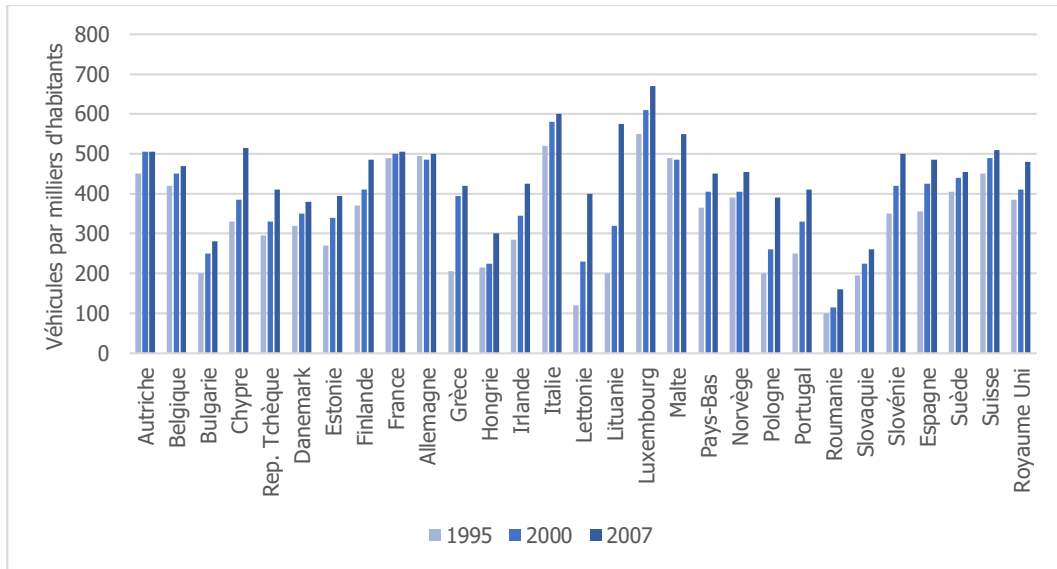


Figure 7 : Nombre de voitures par mille habitants en Europe

Source : DG TREN, 2009

## Hypothèses de l'ADEME pour l'évolution de mobilité urbaine en France entre 2010 et 2050

En s'inscrivant dans le scénario de réduction des émissions de GES d'un facteur 4 entre 1990 et 2050 en France, l'ADEME a élaboré une description prospective des grandes transformations que connaîtra la mobilité urbaine d'ici à 2050 (ADEME, 2013).

Les principales évolutions d'ordre non-technologique qu'elle envisage pour la France entre 2010 et 2050 sont :

- Une diminution de la mobilité totale de voyageurs (y compris longues distances) de 20%, en vertu du vieillissement de la population, du développement du télétravail et d'une meilleure organisation urbaine ;
- En milieux urbains et périurbains, une nette augmentation des parts modales des transports collectifs et du vélo ;
- Le développement massif de l'auto-partage (entre 20 et 30% de part modale urbaine en 2050).

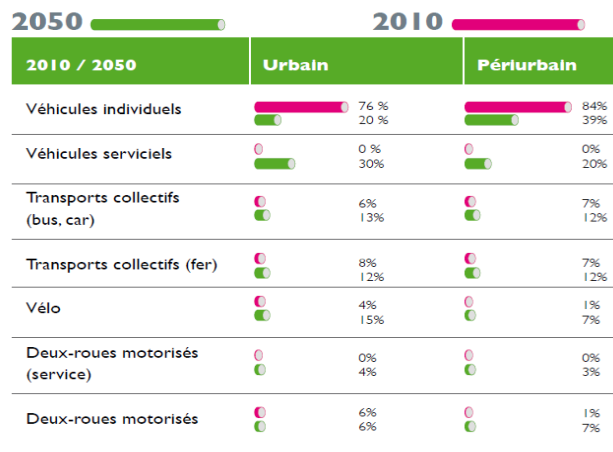


Figure 8 : Hypothèses de l'ADEME

Source : ADEME, 2013. Vision 2030-2050

Ces évolutions conduisent à une diminution très importante de l'usage de la voiture en milieu urbain comme périurbain.

## Pourquoi ne suffit-il pas d'augmenter l'offre en transports collectifs ?

Compte tenu des trajets en voiture auxquels le BHNS peut se substituer, et des consommations respectives « par passager.kilomètre » de ces deux modes de transports, plusieurs études pointent la réduction d'émissions permise par le BHNS à service rendu équivalent.

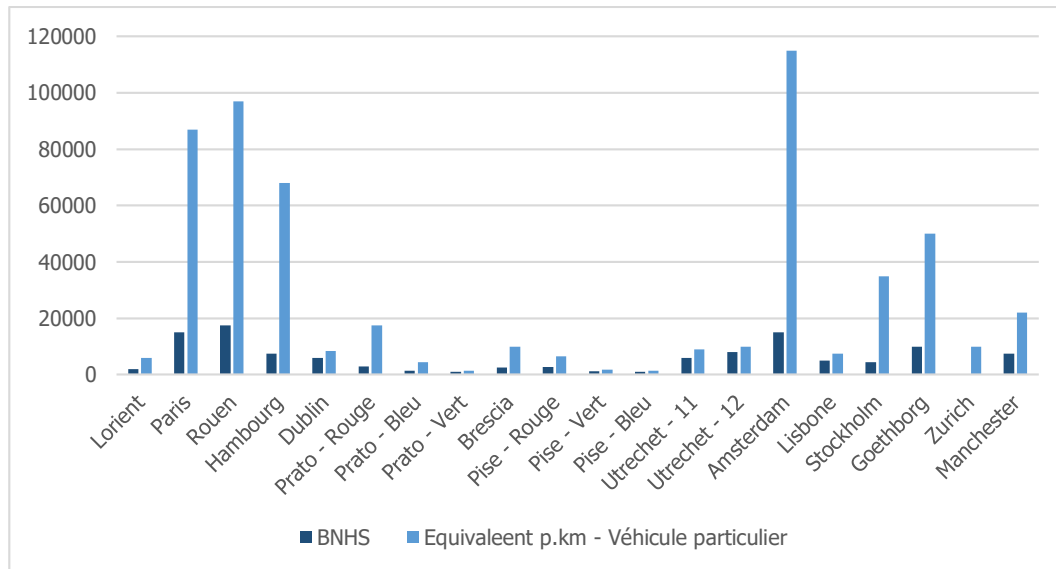


Figure 8 : Emissions comparées d'une ligne BHNS (rouge) et du transport routier équivalent (bleu) sur une sélection de lignes BHNS

Source : Imam et Jamrah (2012)

Cependant, cette seule comparaison ne suffit pas à démontrer l'efficacité du BHNS en termes de réduction des émissions de GES à l'échelle d'une ville, et ceci pour deux raisons principales :

- Le seul renforcement de l'offre de transport ne suffit en général pas à modifier les habitudes des automobilistes, et ce même lorsque le réseau devient compétitif face à la voiture ;
- Le BHNS capture certes une partie du trafic routier, mais génère surtout une demande de mobilité additionnelle (des trajets qui n'auraient pas été entrepris en l'absence du service) ;
- Le trafic supprimé par la mise en place d'un service de BHNS libère dans un premier temps de l'espace sur de la voirie, ce qui a pour effet, à moyen terme, d'inciter à l'usage de la voiture et d'accroître à nouveau la circulation.

Ce phénomène de demande induite (qui explique pourquoi augmenter le nombre de voies d'une route ne permet pas de résoudre un problème de congestion à long terme) met en évidence l'utilité de recourir, conjointement à la mise en place d'un BHNS, à des mesures complémentaires dites de « dissuasion » de l'usage de la voiture.