

Octobre 2009

Ecopass : le péage urbain écologique de Milan



INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME

ÎLE-DE-FRANCE



5.08.010

EcoPass : Le péage urbain écologique de Milan

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Île-de-France
15, rue Falguière - 75740 Paris cedex 15
Tél. : 33 (1) 77 49 77 49 – Télécopie : 33(1) 77 49 77 69
E-mail : dgcomm@iau-idf.fr –http : www.iau-idf.fr

Directeur général : **François Dugeny**

Directeur du Département mobilité et transport : **Alain Meyère**

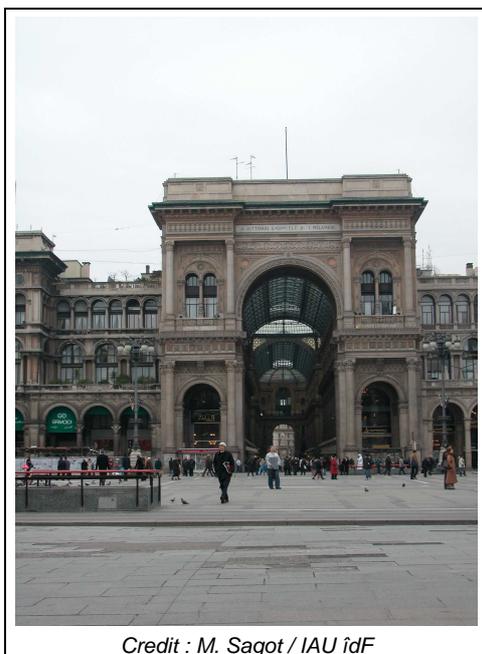
Etude réalisée par :
Caroline Lemoine, chargée d'études au Département Mobilité et Transport

Carographie :
Indira Sivasoubmaniane, géomaticienne du Département Mobilité et Transport

Crédit photo de couverture : Centro Studi Mobilità

Synthèse

Un péage écologique permettant de limiter l'accès des véhicules les plus polluants au cœur historique de la ville de Milan est en vigueur depuis le 2 janvier 2008. Sous le nom d'Ecopass et avec le slogan « moins de trafic et plus d'air pur », il sera testé pendant deux ans. La zone du même nom s'étend sur 8,2 Km², l'équivalent des cinq premiers arrondissements parisiens. Elle concerne 4,5% de la superficie, 6% de la population et 30% des emplois de la Ville de Milan¹.



Credit : M. Sagot / IAU idF

Le système de tarification, basé sur le principe « pollueur-payeur », impose des tarifs journaliers (7h30 à 19h30) allant de 2 à 10 € selon le niveau de pollution du véhicule indiqué par sa norme Euro. Les véhicules à faible émission de polluants y accèdent gratuitement.

Le premier objectif était de rendre l'air plus propre en réduisant de 30 % la concentration des poussières fines (PM10²) au sein de la zone. Cet objectif a été ambitieux puisque la réduction constatée dans la zone n'a été que de 19% par rapport à la moyenne sur la période 2002-2007. Le bilan réalisé par l'*Agenzia Milanese Mobilità Ambiente* (AMA) montre aussi des améliorations de la qualité de l'air sur l'ensemble de la ville. Pour ce qui est du nombre de jours de dépassement du seuil des 50 µg/m³ à Milan, on en compte 102 en 2008 tandis qu'en moyenne sur la période 2002-2007 on en comptait 148. Au sein de la zone Ecopass la diminution est d'autant plus notable que les jours de dépassement ne sont plus que 78 en 2008 contre 140 (2002-2007).

Le deuxième objectif était de fluidifier la circulation en réduisant de 10% les voitures entrant dans la zone. Cet objectif a été dépassé. Le bilan réalisé par l'AMA sur les 12 premiers mois conclut à une baisse moyenne du nombre de véhicules entrants de 14% soit 22 000 véhicules en moins dans la zone à péage et de l'ordre de 3% du volume de trafic à l'extérieur de celle-ci.

Une des conséquences les plus remarquables a été la baisse des véhicules les plus polluants entrant dans la zone. Lorsque l'on rapproche les chiffres 2008 de baisse du nombre de véhicules entrants tout type confondus (-22 000 véhicules/jour) avec celle des véhicules soumis au péage (-25 000

¹ elle ne concerne que 0,03% de la superficie et 0,8% de la population de la province milanaise (souvent considérée comme étant l'aire métropolitaine)

² les PM10 sont des particules fines qu'on trouve dans l'air de composition physique et chimique variée d'un diamètre inférieur ou égal à soit 0,01 mm néfastes pour la santé car elles peuvent pénétrer dans l'appareil respiratoire

véhicules/jour), on constate un surplus de véhicules entrants (+3 000) correspondant à des véhicules moins polluants. Les chiffres sur l'année 2008 et le premier semestre confirment cette augmentation continue des véhicules moins polluants parmi les entrants. En fait, tel que le système a été conçu (gratuité pour les véhicules les moins polluants et les deux-roues motorisés) on peut s'attendre, à terme, à une recomposition du parc pouvant entraîner des effets indésirables sur la circulation automobile, voire même sur les concentrations de polluants. On rappelle qu'à Londres deux péages coexistent : un péage écologique et un péage de décongestion.

Le troisième objectif était de pouvoir réinvestir les bénéfices dans le cadre du programme cofinancé par le gouvernement, la région lombarde et la province en faveur de la mobilité durable. Cependant, le total des recettes brutes pour 2008 ne s'élève qu'à 12 M€, soit la moitié des estimations initiales (24 M€/an). Du fait des coûts de fonctionnement (6.5 M€ soit 54%), le produit net du péage est faible, de l'ordre de 5.5 M€. Par ailleurs, les recettes sont vouées à diminuer en raison des changements de comportement des utilisateurs (baisse du nombre de véhicules polluants entrant de la zone de presque 56% en 2008 et 65% pour le premier semestre 2009 par rapport à la période de référence). Cet effet se fait d'ores et déjà sentir sur les recettes du premier semestre 2009 qui sont en baisse de 20% par rapport à celles du premier semestre 2008.

Ce constat est à rapprocher du cas encore plus marqué de la zone à faible émission de polluants de Londres (LEZ) où, malgré une redevance journalière élevée (200 £ soit 250 €), le système est déficitaire hors amortissement des coûts d'implantation.

En fait, les péages écologiques répondent bien à leur objectif principal en réduisant les émissions de polluants tout en ayant des effets positifs sur d'autres aspects comme la congestion et la sécurité routière du fait de la baisse de trafic constatée pendant les premières années. Néanmoins, ils sont difficilement compatibles avec la recherche de nouvelles sources de financement, du moins dans la configuration de la zone Ecopass ou de la zone à faibles émissions de Londres (LEZ).

Malgré la faible étendue de la zone à péage par rapport à l'ensemble de la ville, le bilan présenté montre un effet particulièrement important sur la qualité de l'air, sur la circulation automobile et sur la fréquentation des transports en commun. La réduction du nombre de véhicules entrant dans la zone, et par conséquent de la congestion, a permis en plus d'améliorer la sécurité routière et la vitesse commerciale des bus. Les constats sont d'ailleurs proches de ceux des autres villes européennes ayant mis en place des péages de décongestion sur des zones deux à quatre fois plus étendues.

En fait, on peut se demander si les effets constatés sont uniquement imputables au péage. D'une part, on assiste aujourd'hui de manière générale à une inversion de tendance concernant l'usage de l'automobile et à une baisse conjoncturelle du trafic liée à la hausse du prix des carburants et à la crise économique. D'autre part, Ecopass n'est qu'un des outils de la politique globale des déplacements à Milan. D'autres mesures en cours comme la réglementation du stationnement, l'automatisation des feux rouges, l'extension du réseau de métro, la promotion du covoiturage et de l'usage des modes doux, les projets de pistes cyclables, entre autres, jouent aussi en faveur d'une optimisation de l'usage des infrastructures et d'une mobilité plus durable.

Sommaire

I	Introduction.....	1
II	La mise en oeuvre.....	2
II.1	Les objectifs	2
II.2	Quelques données de contexte	2
II.3	Le fonctionnement.....	3
III	Le bilan	6
III.1	L'impact du péage sur le trafic routier.....	6
III.2	L'impact sur le parc automobile	9
III.3	L'impact sur les transports en commun	11
III.4	L'impact sur les niveaux de pollution	13
III.5	Les recettes.....	17
IV	L'historique du projet : une acceptabilité mitigée	19
V	Quelques éléments de comparaison avec l'Île-de-France et les autres cas européens	21
VI	Conclusions	23
VII	Annexes.....	24
VII.1	Le contexte socio-économique de la ville de Milan.....	24
VII.2	Les données de contexte de la zone à péage	25
VII.3	Les données « mobilité et transport »	26
VIII	Bibliographie	30

Figures

Figure 1 – La zone Ecopass.....	3
Figure 2 - Evolution de l'indice de trafic entrant dans la zone (année 2008)	6
Figure 3 - Evolution de l'indice de trafic sur l'ensemble de la ville (année 2008)	7
Figure 4 - Profil horaire moyen du mois de juin 2008	8
Figure 5 - Profil horaire moyen du mois de octobre 2008.....	8
Figure 6 - Evolution de la part des véhicules les plus polluants à Milan entre 2005 et 2007	9
Figure 7 - Evolution du parc des deux-roues motorisés entre 2005 et 2007 selon la norme EURO	10
Figure 8 - Evolution du parc automobile entrant pour l'année 2008	10
Figure 9 – Distribution des fréquences d'accès dans la zone pour l'année 2008.....	11
Figure 10 – Passagers des transports en commun entrant dans la zone pour l'année 2008.....	12
Figure 11 – Evolution du nombre de passagers du réseau des transports en commun (2000-2008)..	12
Figure 12 – Evolution des concentrations de PM10 à Milan et dans la zone Ecopass (2002-2008)....	14
Figure 13 – Evolution du nombre de jours de dépassement du seuil des 50 µg/m3 (2002-2008)	15
Figure 14 – Evolution des recettes mensuelles issues du péage pour l'année 2008	17
Figure 15 – Etendue de la zone pour les trois hypothèses d'implantation étudiées	19
Figure 16 – Paris, Milan et la zone Ecopass.....	21
Figure 17 – Comparaison des zones à péage en Europe.....	22
Figure 18 - Milan, la ville la plus dense de l'Italie	24
Figure 19 – Nombres d'habitants à l'îlot de la 'Cerchia dei Bastioni'	25
Figure 20 – Nombre d'habitants à l'îlot des cinq premiers arrondissements parisiens.....	26
Figure 21 – Evolution du taux de motorisation en Lombardie depuis 1996	27
Figure 22 – Historique du nombre de véhicules entrants-sortant de 1961 à 2004	28

I Introduction

Contrairement à la région parisienne, située en plaine et bénéficiant la majeure partie du temps d'un climat océanique venteux ou pluvieux favorable à la dispersion de la pollution, la ville de Milan est située au centre de la vallée du Pô, une zone plate entourée de hautes montagnes ayant des conditions météorologiques défavorables. Le fort ensoleillement en été, les températures contrastés été/hiver et les vents faibles caractéristiques de cette partie de l'Italie favorisent les pics de pollution.

En vue de répondre à cette préoccupation, de plus en plus grandissante du fait du dépassement des limites européennes en matière d'émission et d'exposition, l'actuelle Maire de la ville de Milan a lancé, en janvier 2008, l'expérimentation d'un péage écologique permettant de limiter l'accès des véhicules les plus polluants au cœur historique de la ville de Milan. Sous le nom d'Ecopass et avec le slogan « moins de trafic et plus d'air pur », il sera testé pendant deux ans.

Cette étude expose les résultats présentés dans les rapports officiels réalisés par l'*Agenzia Milanese Mobilità Ambiente* (AMA) tout en apportant des éclairages et des comparaisons avec les autres villes européennes ayant mis en place des péages.

Dans un premier temps, des éléments sur la mise en œuvre et le contexte sont présentés. Dans un deuxième temps, les impacts sur le trafic routier, le parc automobile, les transports en commun, les niveaux de pollution et les recettes sont détaillés. Puis, l'historique du projet est rappelé. Finalement, certains éléments sont comparés à ceux de Londres et Stockholm ainsi qu'à ceux du contexte francilien. En annexe, les données socio-économiques et les données transport pour la ville de Milan sont détaillées.

L'objectif de l'étude est de donner un aperçu critique des résultats. L'étude complète ainsi les articles du Cahier 150 sur le péage urbain (Lemoine, 2009) dans le sens où elle montre la difficulté à rendre compatibles un objectif écologique et un objectif financier, du moins dans la configuration de la zone Ecopass ou de la zone à faibles émissions de Londres. Elle confirme donc l'importance de définir correctement les modalités d'application du péage pour mieux répondre à l'objectif principal et éviter des effets secondaires non désirés.

II La mise en oeuvre

II.1 Les objectifs

Milan a lancé une expérimentation d'un système de tarification permettant de limiter l'accès au centre historique de la ville depuis le 2 janvier 2008 aux véhicules les plus polluants. Sous le nom d'Ecopass et avec le slogan « moins de trafic et plus d'air pur », initialement prévu pour être testé pendant 1 an, il a été prolongé³ jusqu'en décembre 2009 où une consultation aura lieu pour permettre d'officialiser sa mise en place.



La vignette journalière 'Ecopass' permet d'accéder à la Zone Trafic Limité – ZTL Cerchia dei Bastioni, appelée aussi Zone Ecopass. Elle est valable sans limite du nombre d'entrées-sorties.

Il s'agit donc d'un péage écologique, plus qu'un péage de décongestion ou de financement, puisque le principal objectif est de restreindre la circulation en centre ville des véhicules les plus polluants.

Un certain nombre d'objectifs ont été annoncés :

- Rendre l'air plus propre en réduisant de 30 % les concentrations des poussières fines au sein de la Cerchia dei Bastioni, ce qui aura également des effets positifs dans les quartiers limitrophes.
- Fluidifier la circulation en réduisant de 10 % les voitures entrant dans la zone et en augmentant la vitesse des transports en commun.
- Renforcer les transports publics en investissant les recettes provenant d'Ecopass en faveur de la mobilité durable et de l'environnement⁴

Il faut noter la ZTL n'est pas une mesure nouvelle à Milan. L'accès au centre historique était déjà interdit à certains véhicules⁵, à des moments précis de la journée depuis des années, comme dans d'autres grandes villes italiennes : Rome⁶ depuis 1989, Florence⁷, Bologne, Bolzano, entre autres.

II.2 Quelques données de contexte

La ville de Milan s'étend sur 182 Km². Avec 1,3 million d'habitants, elle est une des villes les plus denses de l'Italie (7 000 hab/Km²).

La zone de Trafic Limité (ZTL), ou zone Ecopass, concerne 8,2 Km² (l'équivalent des cinq premiers arrondissements parisiens) ce qui représente 4,5% de la superficie de la Ville de Milan⁸. Elle accueille

³ Par décision du conseil municipal du 30 décembre 2008 (Giunta comunale) (source : <http://www.comune.milano.it/>)

⁴ Il était prévu que deux tiers de l'argent récolté grâce aux tickets Ecopass (environ 24 millions d'euros par an) seraient dédiés au développement de modes alternatifs moins polluants (transports en commun, vélo)
source : <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/world/europe/article3123679.ece>

⁵ Les véhicules pré-Euro (Euro 0) et diesel Euro 1, les cyclomoteurs et les motos à deux temps pré-Euro (Euro 0) ne peuvent ni accéder, ni circuler sur le territoire de la ville de Milan, de 7 h 30 à 19 h 30 du lundi au vendredi

⁶ www.atac.roma.it

⁷ www.comune.fi.it/muoversi

⁸ elle ne concerne que 0,03% de la superficie et 0,8% de la population de la province milanaise (souvent considérée comme proche de l'aire métropolitaine)

environ 81 000 habitants⁹ et 270 000 emplois soit respectivement 6% de la population de la ville et 30% des emplois (pour plus de détails voir annexe VII.2 page 25).

Cette zone coïncide presque avec le premier district de la ville (1^{er} *Zona di decentramento*) ayant une superficie de 9,67 Km² et qui comptait 95 923 habitants¹⁰ en 2006.

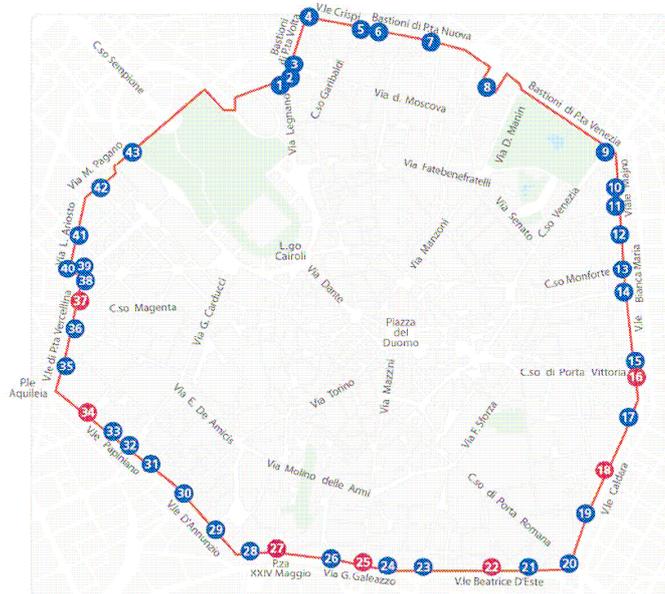
Le premier district milanais comptait 168 000 véhicules immatriculés en 2001 soit l'équivalent de 17% du parc de l'ensemble de la commune de Milan. Un tiers du parc (soit 54 000 véhicules) correspondait à des automobiles appartenant à des personnes physiques. Ce district avait, ainsi, le taux de motorisation le plus élevé avec 520 véhicules pour 1 000 habitants¹¹ contre 490 en moyenne pour la commune de Milan¹².

En 2004, on comptait de l'ordre de 158 000 entrées et 145 000 sorties au sein de ce périmètre. Après une tendance haussière, ce chiffre est en diminution depuis le milieu des années 1990 (voir Figure 22, annexe VII.3). La part des deux-roues motorisés parmi les véhicules entrants/sortants est importante : de l'ordre de 19%.

II.3 Le fonctionnement

La limitation d'accès a lieu tous les jours ouvrables de 7 h 30 à 19 h 30¹³ au sein de la Zone Ecopass, délimitée par 43 entrées. Le montant du péage (prix de la vignette journalière) varie entre 2 et 10 € pour les véhicules les plus polluants, les véhicules à faible émission de polluants circulant gratuitement.

Figure 1 – La zone Ecopass
LES ENTRÉES DANS LA CERCIA DEI BASTIONI



● Entrées réservées aux véhicules publics (y compris taxis)

source : Brochure ECOPASS <http://www.comune.milano.it/>

⁹ source : http://81.208.25.93/PDF/habitat2006/habitat2006_cap1.pdf, pages 43,80,84

¹⁰ il comptait 104 145 en 2001 (AMA, 2003)

¹¹ Selon le bilan déplacements 2006 de la Ville de Paris : 790 000 véhicules particuliers en 2001 et 2.1 millions d'habitants (INSEE, 1999) soit 376 véhicules pour 1000 habitants (la part des véhicules appartenant à des sociétés étant méconnue)

¹² source : Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), 2003, « Rapporto annuale 2002 sulla mobilità urbana »

¹³ sur 12h, on notera qu'à Stockholm elle est aussi de 12h (de 6h30 à 18h30) et à Londres de 11h30 (7h00-18h30)

Des portiques électroniques munis de caméras relèvent le numéro d'immatriculation par le biais d'un système de reconnaissance de caractères. Les numéros ainsi relevés sont comparés avec le fichier des véhicules devant acquitter le péage et ayant activé leur vignette ou bien étant inscrits au système de prélèvement bancaire. Les amendes pour les contrevenants varient entre € 70 à € 275



Pour la définition des tarifs, les véhicules ont été classés en 5 catégories en fonction des normes européennes d'émissions Euro¹⁴ et des restrictions particulières sur les facteurs d'émission de PM10 et NH3¹⁵, comme suit :

Classe ECOPASS	Catégorie Euro véhicules	PM10 (mg/km)	NH3 (mg/km)
CLASSE I	véhicules à faible émission (GPL – méthane – électriques – hybrides)		< 20 mg/km
CLASSE II	Autos et véhicules pour le transport de marchandises essence Euro 3, 4 ou plus Autos et véhicules pour le transport de marchandises diesel Euro 4 sans filtre (exemptés pendant 6 mois à partir du 2 janvier 2008) Autos et véhicules pour le transport de marchandises diesel Euro 4 ou plus récentes avec filtre antiparticules homologué	< 10 mg/km	< 20 mg/km
CLASSE III	Autos et véhicules pour le transport de marchandises essence Euro 1, 2	< 10 mg/km	> 20 mg/km
CLASSE IV	Autos et véhicules pour le transport de marchandises essence pré-Euro (Euro 0)* Autos diesel Euro 1*, 2 et 3 Véhicules pour le transport de marchandises diesel Euro 3 Autobus diesel Euro 4 et 5	< 100 mg/km	< 20 mg/km
CLASSE V	Autos diesel pré-Euro (Euro 0)* Véhicules pour le transport de marchandises diesel pré-Euro (Euro 0)*, Euro 1* et 2 Autobus diesel pré-Euro (Euro 0)*, Euro 1*, 2 et 3	> 100 mg/km	< 20 mg/km

*Les véhicules pré-Euro (Euro 0) et diesel Euro 1, les cyclomoteurs et les motos à deux temps pré-Euro (Euro 0) ne peuvent ni accéder, ni circuler sur le territoire de la ville de Milan, du 15/10/2007 au 15/4/2008, de 7 h 30 à 19 h 30 du lundi au vendredi conformément à la réglementation régionale n°5291 du 2/8/2007

Les véhicules de classe I et II (véhicules à faible émission de polluants) circulent gratuitement. Pour les autres catégories, les tarifs s'appliquent selon la grille ci-dessous :

¹⁴ les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules routiers

¹⁵ les transports routiers étaient responsables en 2005 à 69% des émissions de PM10, à 60% des émissions de NH3 (voir III.4). Par ailleurs Pirovano G. et al. (2009) ont montré que la diminution des concentrations de NH3 permet de réduire la formation de particules fines dans les zones urbaines.

	Classe de pollution		
	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V
vignette journalière	2 €	5 €	10 €
Ecopass multiple 50 premiers jours réduit -50%	50 €	125 €	250 €
Ecopass multiple du 51ème au 100ième jour réduit -40%	60 €	150 €	300 €
abonnement annuel résidents	50 €	125 €	250 €

Afin de faciliter les démarches, il est possible de demander un Ecopass avec des valeurs de 20, 50 et 100 €. Pour chaque entrée, la valeur journalière correspondante est déduite automatiquement.

L'Ecopass multiple permet d'accéder pendant 50 jours, même non consécutifs, avec une réduction de 50% par rapport à la valeur de l'entrée journalière et pendant les 50 jours suivants avec une réduction de 40%. Aucune réduction n'est prévue à partir du 101e jour. Ces réductions ne sont valables que pour les véhicules particuliers (en sont exclus les autocars, les véhicules mixtes et les véhicules effectuant le transport des marchandises).

Les personnes demeurant à l'intérieur de la Zone Trafic Limité ZTL - Cerchia dei Bastioni peuvent demander un abonnement annuel facultatif à des tarifs préférentiels.

Les vignettes peuvent être achetées par téléphone, par SMS, par Internet et aux automates bancaires de certaines banques (Intesa-SanPaolo) ou chez les points de vente ATM¹⁶ (Société des transports publics Milanais), les débits de tabac et les kiosques à journaux.

L'activation peut se faire par téléphone, par SMS, par Internet et aux automates bancaires de certaines banques (Intesa-SanPaolo). En règle générale, l'activation peut être exécutée à tout moment, mais au maximum le lendemain (à minuit) de l'entrée dans la zone (première entrée en cas d'entrée multiples). Il est d'ailleurs possible de s'inscrire sur le site en indiquant ses coordonnées bancaires et en donnant l'ordre de prélèvement automatique ; de cette façon, une fois le numéro d'immatriculation reconnu par le système, la valeur correspondant au nombre de jours où le véhicule a accédé à la zone est débitée sur le compte bancaire associé¹⁷.

Les exemptions : sont exempts de la demande d'Ecopass les véhicules de transport public (y compris les taxis¹⁸), les deux roues; les véhicules des personnes à mobilité réduite, les véhicules d'urgence et les véhicules des forces armées.

¹⁶ Azienda Trasporti Milanese Spa,

¹⁷ un relevé bimensuel est adressé

¹⁸ source : <http://www.comune.milano.it/> sous rubrique Mobilità, trasporti, ambiente

III Le bilan

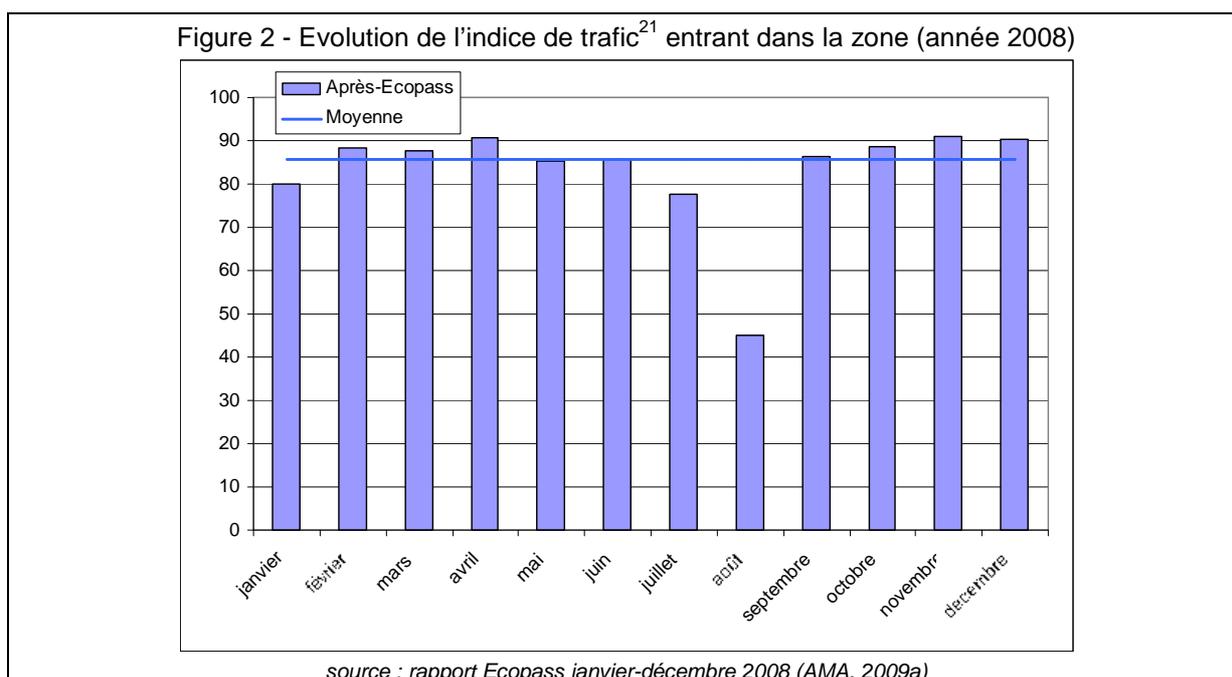
Les rapports mis en ligne sur le site du projet et réalisés par l'Agence Milanese Mobilità Ambiente (AMA) présentent essentiellement :

- l'impact sur le trafic routier et les conditions de circulation (sur la base des comptages par boucles électromagnétiques et caméras ainsi que des résultats de leur modèle de trafic)
- l'impact sur la fréquentation TC et la vitesse commerciale des bus
- l'impact sur les niveaux de pollution (objectif principal du projet) et
- le bilan des recettes mensuelles

Les données sont comparées à la moyenne de la période de référence qui comprend la semaine du 22 au 26 octobre et celle du 12 au 16 novembre 2007.

III.1 L'impact du péage sur le trafic routier

L'objectif visé était de réduire de 10% le nombre de véhicules entrants pendant la période payante (7h30 à 19h30). Il a été atteint et même dépassé puisque, pendant les 12 premiers mois de test, on observe une baisse du nombre d'entrées allant de 9% à 23% (voir Figure 2). La réduction moyenne¹⁹ des passages pendant la période payante a été de 14% sur l'année 2008, représentant presque 22 000 véhicules en moins²⁰.



La baisse la plus forte correspond au premier mois de lancement de l'opération. Toutefois la réduction étant du même ordre de grandeur que celle de janvier 2009, on ne peut pas l'attribuer seulement à la mise en place du péage. La baisse de l'activité économique de début d'année peut être un facteur

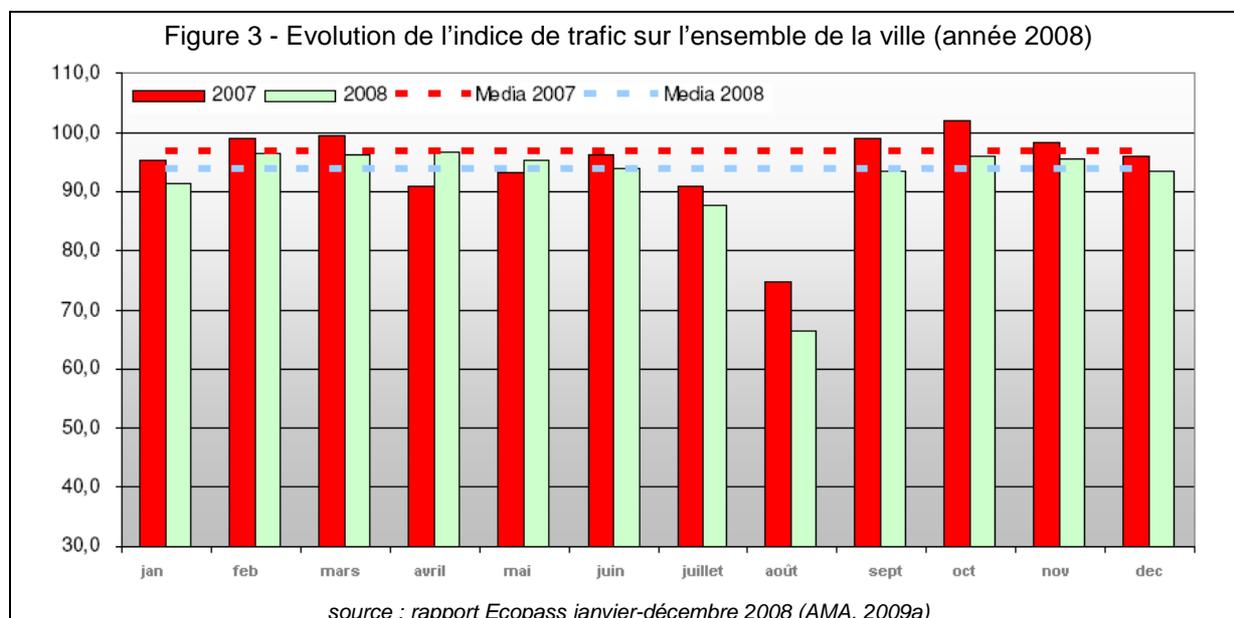
¹⁹ les résultats du mois d'août ne sont pas pris en compte

²⁰ du même ordre de grandeur (en pourcentage) qu'à Londres (-14% de véhicules entrants en moyenne sur la première année soit de l'ordre de 50 000 véhicules) pour une zone deux fois plus étendue et moindre qu'à Stockholm (-22% en moyenne sur la première année) et 100 000 véh/jour en moins pendant la période d'essai (7 mois) pour une zone à péage 4 fois plus étendue

²¹ l'indice de trafic est le rapport entre le trafic post Ecopass et le trafic pré-Ecopass. Le trafic pré-Ecopass est calculé sur la base des données des 10 jours ouvrables de la période de référence issues des 223 points de comptage et des données de caméras.

explicatif. On notera l'effet moindre du péage sur la circulation pendant le mois d'avril qui peut s'expliquer par des variations saisonnières²².

Les statistiques présentées²³ montrent un impact sur la circulation sur l'ensemble de la ville : une baisse du trafic²⁴ globale stabilisée à 3,4% pour l'année 2008 (voir Figure 3).



En ce qui concerne la congestion routière, elle a été évaluée en comparant les résultats issus d'un modèle de trafic de l'AMA permettant de reconstituer les flux sur le réseau à l'intérieur de la zone Ecopass à partir des comptages caractéristiques d'une journée type²⁵. Les résultats montrent :

- une baisse de 4,7% de l'indice de congestion²⁶
- une variation de -25% de la longueur de la voirie en état de saturation²⁷
- une augmentation de la vitesse moyenne de 4%

La réduction du trafic routier a également eu des effets positifs sur la sécurité routière : les accidents ont diminué de 21%, ceux avec blessés de 20%.

Les figures ci-après (Figure 4 et Figure 5) décrivent l'évolution des passages au cours d'une journée moyenne avant le péage (période de référence) et pendant le péage (pour les mois de juin et octobre 2008). On observe une baisse importante du trafic dans la première demie-heure d'application de la mesure, allant de 15 à 30% selon les mois. La réduction sur les 12 heures d'application de la mesure a été en moyenne de 15%. C'est bien cette valeur qu'on retrouve pour les mois de juin et octobre où les comportements des usagers vis-à-vis du péage sont stabilisés.

²² Autres que l'effet des vacances scolaires

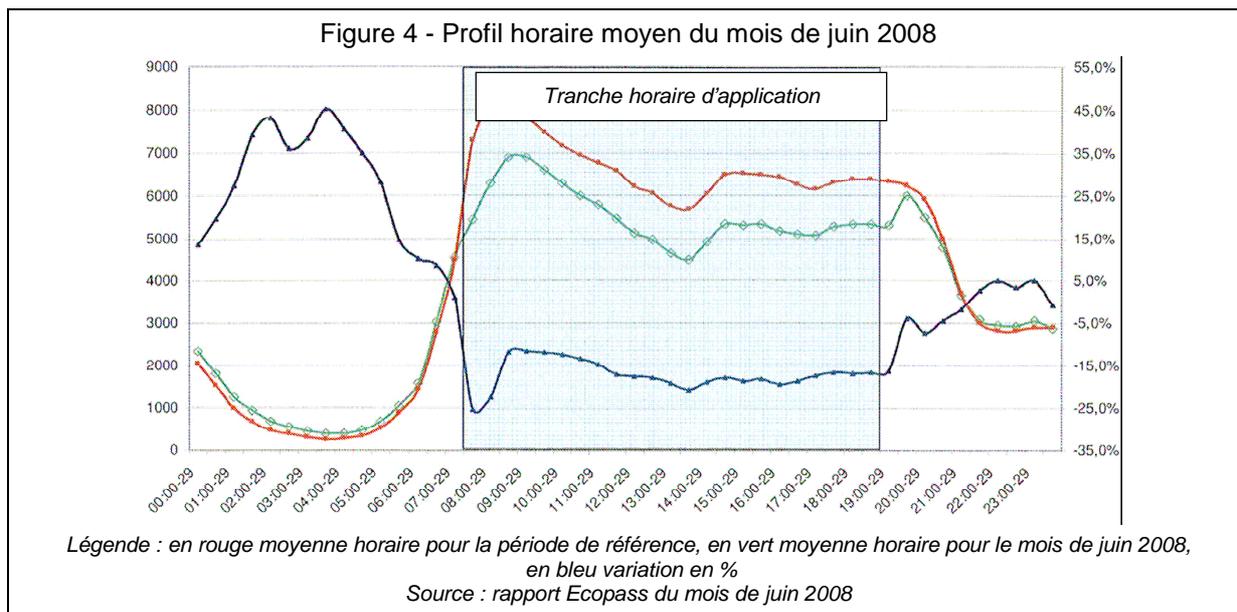
²³ aucune donnée en valeur absolue est présentée

²⁴ On notera qu'à Londres, une augmentation, du trafic avait été constatée autour de la zone à péage même si celle-ci a été minimale. (source : Certu, 2008 « Note de synthèse : mobilités et transports Fiche n°3- Péages urbains : permettre leur expérimentation en France »)

²⁵ hors variations saisonnières

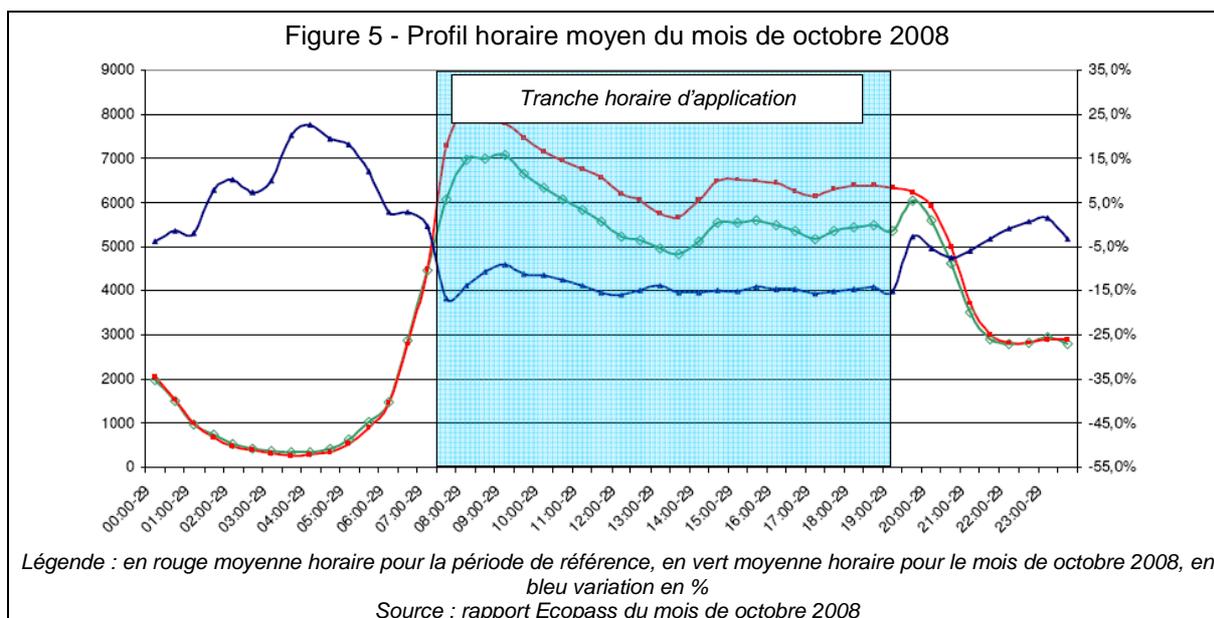
²⁶ calculé comme le rapport débit (flux de véhicules)/capacité de la voie

²⁷ rapport débit (flux de véhicules)/capacité de la voie supérieur à 90%



On vérifie que pendant toute la période à péage (7h30 à 19h30) les passages de véhicules en juin 2008 ont baissé par rapport à la période de référence.

On constate aussi une hausse du trafic horaire par rapport à la période de référence en dehors des tranches horaires d'application d'Ecopass : allant, en juin 2008, jusqu'à 45% vers 4h et de l'ordre de 5% après 21h30 et ce jusqu'à 22h30 (récurrente sur les 12 premiers mois). Cette hausse significative en pourcentage est faible en termes de trafic (100 à 150 véh/h) et n'a donc pas de conséquences importantes sur la congestion et la pollution. Cette hausse peut s'expliquer par la part du trafic de véhicules utilitaires (9% en 2004, voir page 28 annexe VII.3), certains évitant d'être taxés en décalant les heures de livraison.



Ce profil horaire est caractéristique des comportements des automobilistes qui pour certains avancent (heure de pointe du matin) ou décalent (heure de pointe du soir) leur heure de départ pour éviter le péage.

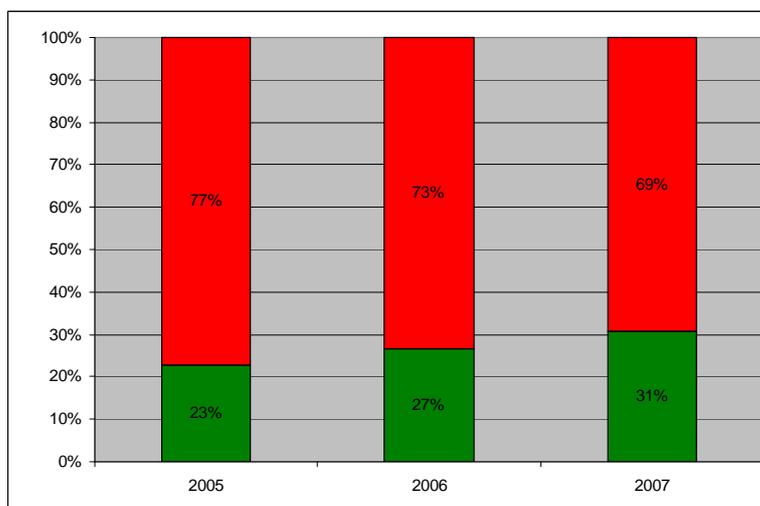
Quelques remarques méthodologiques :

- Les rapports disponibles ne présentent pas de données en termes de véhicules – kilomètres parcourus. Le fait de ne s'intéresser qu'au nombre de véhicules entrants ne reflète qu'en partie les effets du péage car les usagers peuvent avoir une utilisation accrue du véhicule afin de rentabiliser le péage. Cet effet pervers peut être mesuré par le biais de l'indicateur véhicules-kilomètres parcourus.
- Compte tenu des exemptions appliquées aux deux roues motorisées et de leur proportion importante dans le trafic entrant dans la zone (19% en 2004, voir annexe VII.3 page 26), il faut espérer qu'à terme le report sur ce mode de transport ainsi que les effets en termes d'émissions de polluants soient quantifiés.
- Par ailleurs compte tenu de la difficulté à isoler les effets du péage, les résultats présentés peuvent être influencés par d'autres facteurs tels que l'accroissement du prix du pétrole et les changements de mobilité induits par d'autres mesures (ex : amélioration de l'offre TC, rationnement du stationnement)

III.2 L'impact sur le parc automobile

Le parc des véhicules de la ville de Milan avait évolué entre 2005 et 2007 vers des véhicules moins polluants (classes Ecopass I et II). Comme le montre la Figure 6, leur part a augmenté de 4 points par an depuis 2005. Elle est passée de 23% en 2005 à 31% en 2007. Leur nombre s'est accru en moyenne de 15% par an.

Figure 6 - Evolution de la part des véhicules les plus polluants à Milan entre 2005 et 2007



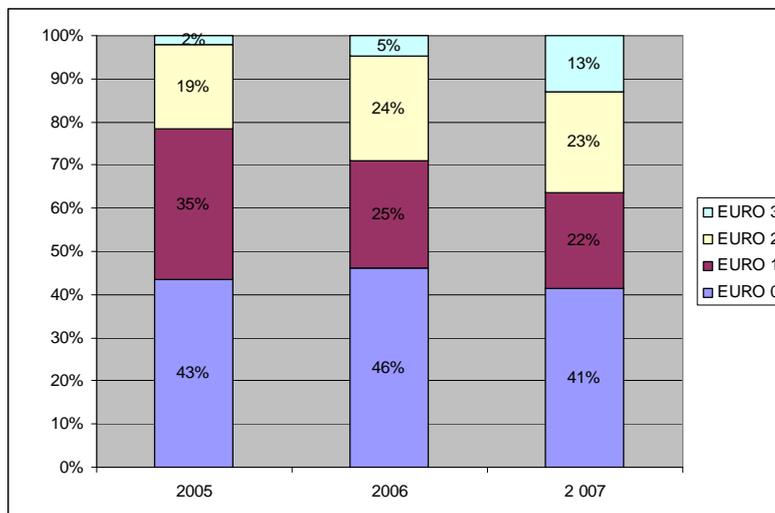
Légende : : en rouge % des véhicules assujettis au paiement (classes III, IV, V),
en vert % des véhicules ayant droit à la gratuité (classes I et II),
Source : ACI, www.aci.it/, calculs IAU île-de-France

Les deux-roues motorisés étant exemptés du péage, il est important de voir la structure de leur parc selon la norme Euro et leurs facteurs d'émission. Comme le montre la Figure 7, le renouvellement du parc des deux-roues motorisés entre 2005 et 2007 a été plus rapide que celui des autres véhicules. Néanmoins, malgré l'interdiction d'accès dans Milan imposé par la région aux deux-roues motorisés de type Euro 0 et les mesures incitatives au renouvellement de la flotte²⁸, leur part reste importante (41% en 2007). D'ailleurs, on notera que les facteurs d'émission des catégories Euro 1 et 2 (45% du

²⁸ des mesures au niveau régional (Lombardie) comme des primes à la casse et primes à l'achat de modèles moins polluants
IAU-IdF octobre 2009

parc en 2007), pour lesquels aucune restriction de circulation s'applique, sont supérieures ou égales²⁹ à celles des véhicules particuliers Euro 1 et Euro 2 (à kilométrage égal).

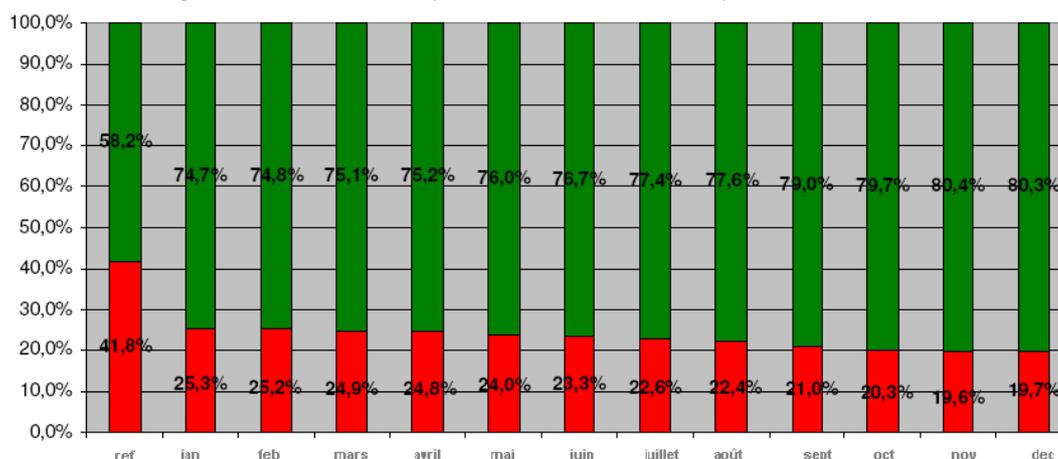
Figure 7 - Evolution du parc des deux-roues motorisés entre 2005 et 2007 selon la norme EURO



Source : ACI, www.aci.it

Pour ce qui est des comparaisons des véhicules entrant dans la zone Ecopass, on constate, en moyenne sur l'année 2008, une réduction de 57% de la part des véhicules les plus polluants³⁰ (25 000 véhicules/jour) parmi les entrants dans la zone soit presque 5 millions de véhicules sur l'année. Comme le montre la Figure 8, dès le premier mois d'application de la mesure (janvier 2008), les effets peuvent être constatés : plus que 25% contre 42% dans la période de référence. La baisse est continue puisque la part de véhicules polluants parmi les entrants n'est plus que de 20% en décembre 2008 (en dessous de la moyenne 2008 de 23%) et de 17% en juin 2009. Ces résultats montrent bien l'effet marqué de la mesure.

Figure 8 - Evolution du parc automobile entrant pour l'année 2008



Légende : en rouge % des véhicules assujettis au paiement (classes III, IV, V),
 en vert % des véhicules ayant droit à la gratuité (classes I et II),
 Source : rapport Ecopass (AMA, 2009)

²⁹ Véhicules particuliers à essence Euro 2 : limites d'émission de CO sont de 2,2 g/km, pour les HC+NOx de 0,5 g/km
 pour les 2 roues Euro 2 : limites d'émission de CO sont de 5,5 g/km, pour les NOx de 0,3 g/km, pour celles de HC de 1 g/km
³⁰ véhicules devant acquitter le péage (classes III, IV, V)

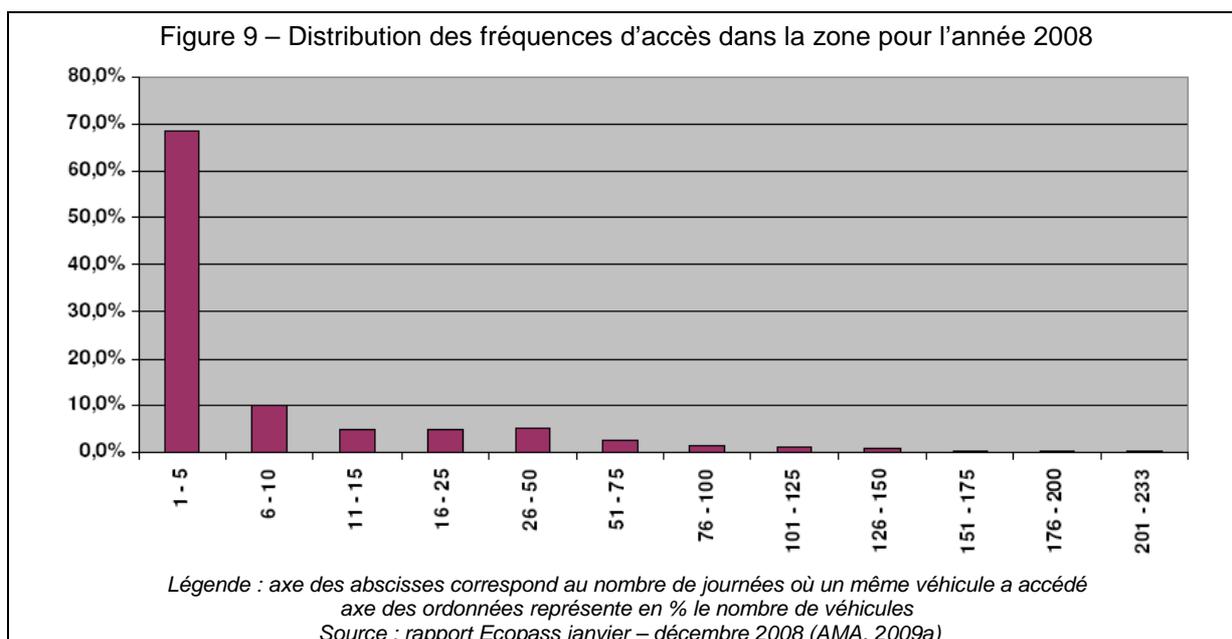
L'Agence Milanese Mobilità Ambiente considère que la tendance à la baisse continue sur 2008 est révélatrice du taux de renouvellement du parc automobile à Milan qu'elle estime à environ 6,2% par an.

Les effets du péage sur la recomposition du parc sont incontestables. Toutefois, ils sont difficilement mesurables à partir des données concernant les véhicules entrant dans la zone et pourront être mieux estimés à partir des données concernant les immatriculations des véhicules.

En fait, les changements de comportement des usagers vis-à-vis du péage et donc de l'usage ou pas des véhicules les plus polluants sont multiples : choix d'un autre moyen de transport, choix d'un autre véhicule à disposition, choix d'usage du véhicule polluant aux heures ou dans les zones non payantes. D'ailleurs, dans son rapport (AMA, 2009), l'agence estime que cette baisse des véhicules polluants entrant dans la zone est due pour :

- 35% aux véhicules soumis au paiement qui se déplacent à l'extérieur de la zone
- 17% à l'utilisation d'un véhicule moins polluant;
- 48% à du transfert modal.

Sur les 233 jours d'application d'Ecopass en 2008, 1,3 million de véhicules distincts sont entrés dans la zone. La fréquence moyenne des entrées pour un même véhicule est de 12 jours sur l'année. Comme le montre la Figure 9 et le confirment les données sur les recettes (voir III.5, page 17), les entrants sont majoritairement des occasionnels : 79% y ont accédé moins de 10 jours dans l'année. Seulement 2% peuvent être considérés comme des habitués (ayant accédé plus de 116 jours³¹). Ce résultat traduit peut-être l'effet du péage sur la rationalisation de l'usage des véhicules.



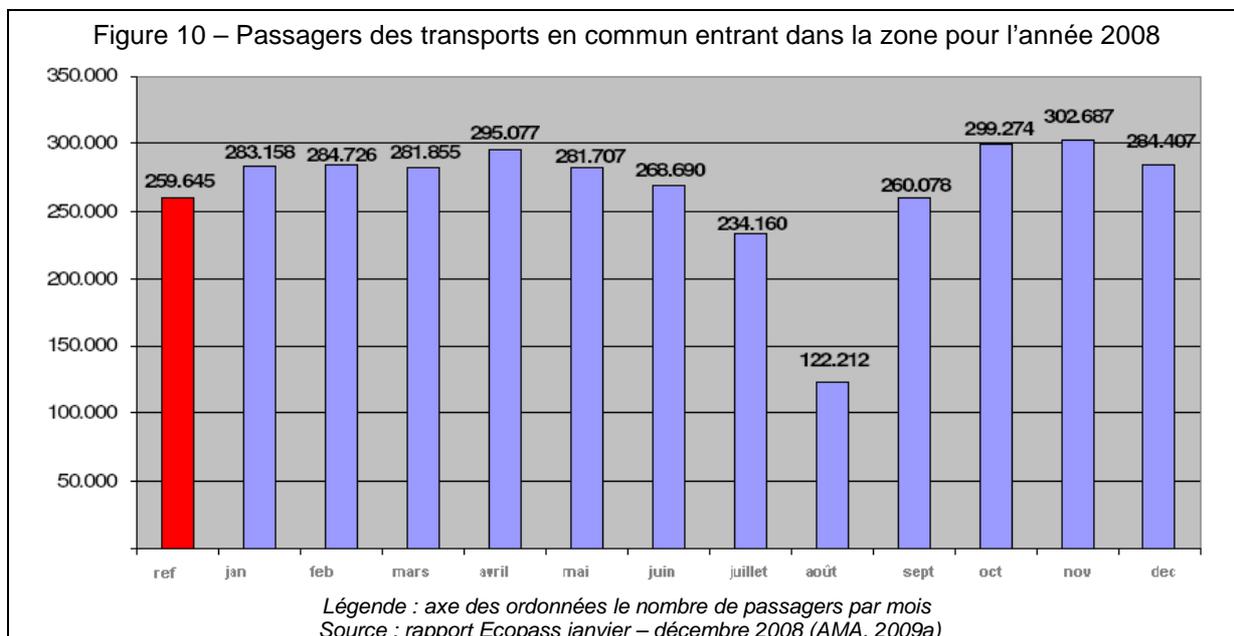
III.3 L'impact sur les transports en commun

Avant la mise en place du péage, les transports publics milanais comptaient de l'ordre de 260 000 passagers par mois à destination de la zone à péage entre 7h30 et 19h30 pendant la période de référence³².

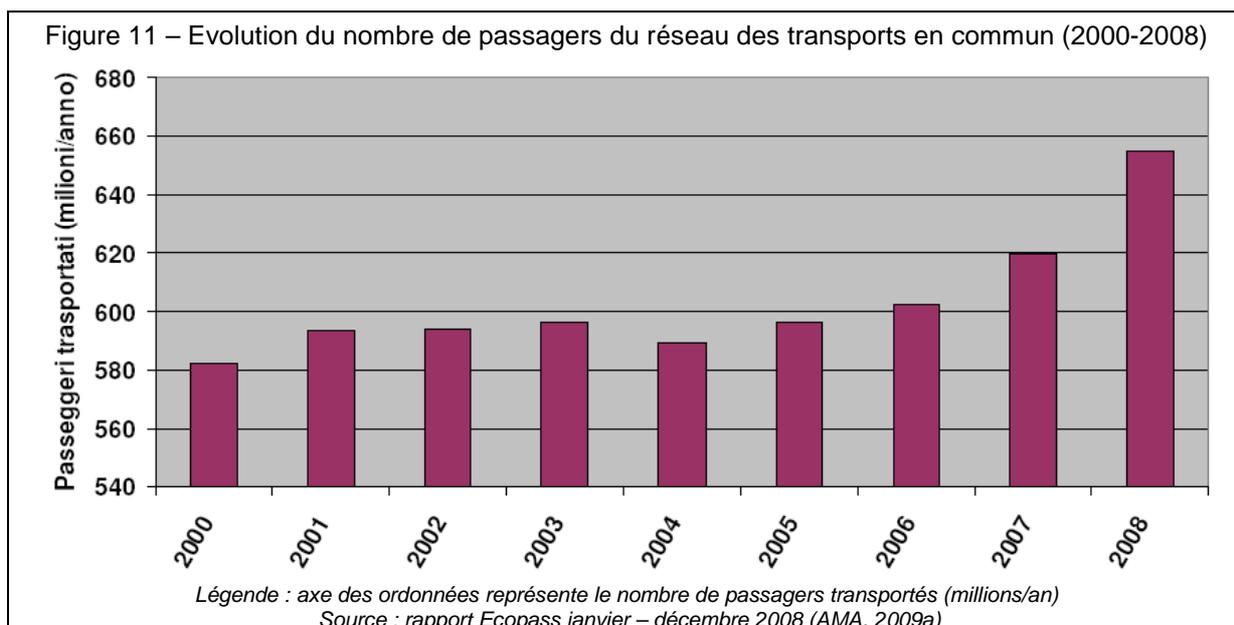
³¹ soit au moins 50% des jours d'application de la mesure

³² du 22 au 26 octobre et du 12 au 16 novembre 2007 soit 259 645 passagers/mois (prorata des comptages de cette période)

Suite à l'introduction d'Ecopass, on compte en moyenne 15 500 passagers supplémentaires par mois soit une augmentation de 6% par rapport à la situation de référence³³.



Lorsqu'on observe les données de fréquentation sur l'ensemble du périmètre des transports public urbains de la ville de Milan (voir Figure 11), on constate une très forte progression du nombre de voyageurs. Ceci peut s'expliquer par une politique forte de développement de l'offre TC³⁴ et des politiques de gestion de la mobilité. De ce fait, il est difficile d'attribuer l'augmentation de la fréquentation TC à destination de la zone au seul effet du péage. D'ailleurs, à titre d'exemple, TfL estime que le péage n'a contribué qu'à 50% de la hausse de la fréquentation des bus à Londres entre 2002 et 2003.



³³ 259 645 passagers/mois (prorata des comptages de cette période) contre 275 820 passagers/mois (comptages pour 2008)

³⁴ 5 projets d'extension de lignes.

La mise en place du péage a été accompagnée d'une amélioration de l'offre : 1 300 courses supplémentaires (+16%) et 10 000 places en plus en heure de pointe³⁵. En fait la zone est bien desservie par les transports en commun. On compte plus de 28 lignes pour le réseau de surface (bus, tramway, trolleybus) et trois lignes de métro avec au total une capacité potentielle de 80 000 passagers/heure à l'heure de pointe (Croci E., 2008).



Credit : M. Sagot / IAU idF

La diminution de la congestion dans la zone a permis, en outre, d'améliorer la vitesse commerciale des bus qui a été en moyenne sur la journée de 9,2 km/h en 2008 (+6,7% en moyenne sur les 12 premiers mois d'expérimentation soit 0,5 km/h). Ces améliorations varient selon les mois : les vitesses sont entre 4% et 11% supérieures à celles avant le péage. On notera que la ville de Milan a récemment mis en place un système de gestion des feux³⁶ qui a dû contribuer aussi à une meilleure fluidité.

Quelques remarques méthodologiques :

- *Les résultats sont présentés sur des moyennes journalières et ils ne sont différenciés ni par heure ni par itinéraire ce qui ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble, un panorama complet des effets.*
- *Dans les rapports, aucune donnée sur les effets sur la régularité n'est présentée.*
- *Comme signalé précédemment, l'ensemble des résultats obtenus ne peut être attribué qu'au seul effet du péage*

III.4 L'impact sur les niveaux de pollution

Les conditions météorologiques (vent, précipitations, température, stabilité de l'atmosphère...) ont une influence déterminante sur la formation, l'accumulation et la dispersion des polluants dans l'atmosphère. La ville de Milan est située au centre de la vallée du Pô, une zone plate, entourée de hautes montagnes ayant des conditions météorologiques défavorables à leur dispersion. Le fort ensoleillement en été, les températures contrastés été/hiver et les vents faibles caractéristiques de cette partie de l'Italie favorisent leur concentration entraînant des pics de pollution.

Selon l'inventaire des émissions³⁷ de 2005 (Bedogni et al, 2008), les transports routiers sont la principale source émissive de pollution atmosphérique dans la ville de Milan. Ils étaient responsables à 88% des émissions de CO, à 73% de celles de NOx³⁸, à 69% des émissions de PM10, à 60% des émissions de NH3 et à 31% des celles de CO₂, même si leur part est en diminution depuis 1998. En

³⁵ bilan 9 mois AMA (+ 10.000 posti disponibili negli orari di punta, + 1.300 corse per tram e autobus)

³⁶ <http://www.comune.milano.it/dseserver/webcity/comunicati.nsf/weball/7B67B1186884830AC12574F0005F5953>

³⁷ où les transports routiers étaient responsables à 96% des émissions de CO, à 76% de celles de NOx, à 83% des émissions de PM10, à 36% des celles de CO2 et d'environ 50% de celles de COVNM (source : ARPA, 2007) ;

³⁸ oxydes d'azote (NO et NO2)

Île-de-France³⁹, sur un territoire plus vaste et plus rural, la contribution du transport routier était en 2000 plus faible comme le montre le tableau ci-après :

	NOx	CO	Sox	COVNM	PM10	CO2	NH3	année
Île-de-France	52%	77%	3%	33%	36%	29%	---	2000
Milan	76%	96%	11%	50%	83%	36%	---	1998
Milan	73%	88%	2%	31%	69%	31%	60%	2005

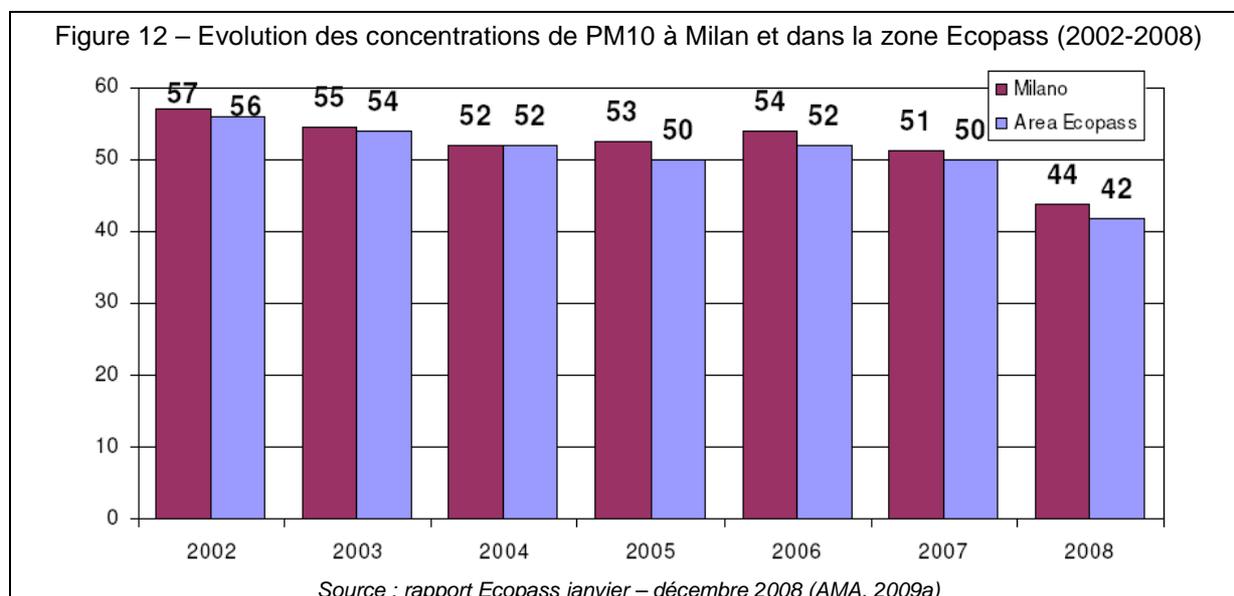
Sources : dans l'ordre, DRIRE Ile-de-France/AIRPARIF, cadastre 2000
l'inventaire des émissions 1998 pour la commune de Milan
l'inventaire des émissions 2005 pour la commune de Milan (Bedogni et al, 2008)

La source de pollution la plus importante dans la plupart des métropoles européennes reste le trafic routier. Le dioxyde d'azote (NO_x) et les micro-particules d'un diamètre inférieur ou égal à 10 microns - soit 0,01 mm- (PM10) étant particulièrement nocifs pour la santé, ils sont visés par la réglementation européenne, qui a fixé des valeurs limite contraignantes pour 2010, en ce qui concerne les niveaux d'exposition, comme suit :

- la concentration moyenne annuelle de NO_x devra être inférieure ou égale à 40 µg/m³,
- celle de PM10 inférieure ou égale à 25 µg /m³.

Par ailleurs la concentration moyenne journalière de PM10 ne devra pas dépasser 50 µg /m³ pendant plus de 35 jours en 2008 et 2009 puis 10 jours en 2010.

En ce qui concerne les concentrations de particules fines on constate une baisse des concentrations en 2008 par rapport aux années précédentes aussi bien à l'intérieur de la zone Ecopass⁴⁰ que sur l'ensemble de la ville de Milan. Les résultats présentés dans les rapports mensuels montraient un effet même au niveau de l'ensemble de la région Lombarde.



Lorsque l'on compare les objectifs annoncés et les premiers résultats obtenus, ces derniers sont encourageants. Le premier objectif était de rendre l'air plus propre en réduisant de 30% les émissions des poussières fines au sein de la zone. La réduction des PM10 émis directement à l'échappement⁴¹

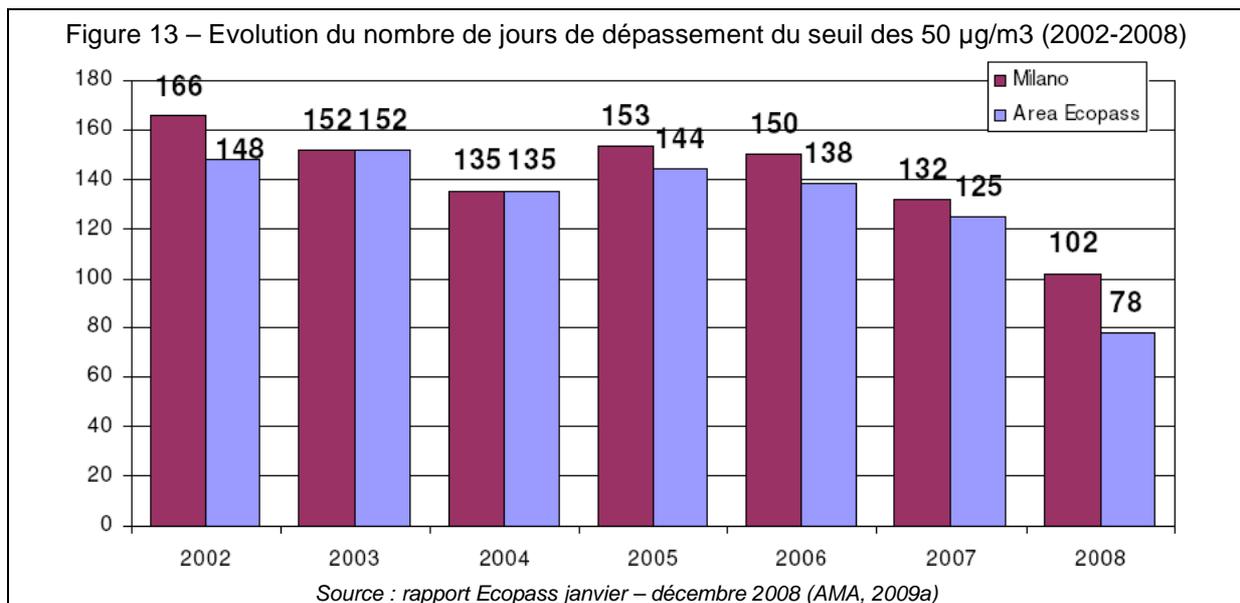
³⁹ pour en savoir plus se référer à Servant et al (2004) et Servant (2005)

⁴⁰ Station Verziere, une station de mesure permanente de proximité au trafic automobile située à l'intérieur de la zone

⁴¹ mesurées par les stations dites « de proximité du trafic automobile » par opposition aux stations de fond

constatée dans la zone a été de 19% en moyenne⁴² sur la première année par rapport à la moyenne 2002-2007 (52 µg/m³). La concentration moyenne est passée de 50 µg/m³ en 2007 à 42 µg/m³ en 2008 (-22%). Sur l'ensemble de la ville, la concentration moyenne de PM10 est passée de 51 µg/m³ en 2007 à 44 µg/m³ en 2008, loin encore des limites fixées par la Commission Européenne (25 µg/m³).

Pour ce qui est du nombre de jours de dépassement du seuil des 50 µg/m³ à Milan, on en compte 102 en 2008 tandis qu'en moyenne sur la période 2002-2007 on en comptait 148. Au sein de la zone Ecopass la diminution est d'autant plus notable que les jours de dépassement ne sont plus que 78 en 2008 contre 140 (2002/2007). Malgré cette nette amélioration, des efforts restent à faire pour atteindre la norme européenne des 35 jours en 2008 et 2009 puis 10 jours en 2010.



Pour les autres types de polluants, les effets sont les suivants :

- réduction des émissions de dioxyde d'azote (NO_x) de 11%,
- baisse des émissions d'ammoniac (NH₃)⁴³ de 37%,
- diminution de 9% des émissions de CO₂.

Des éléments concernant la variation des facteurs d'émission moyens des différents polluants sont présentés dans le rapport de l'AMA (AMA, 2009a). Contrairement à la variation des émissions atmosphériques et des concentrations totales, qui sont des indicateurs de l'efficacité globale de la mesure Ecopass, la variation du facteur d'émission moyen est un indicateur de l'efficacité de la mesure intrinsèque indépendamment de l'évolution du nombre de véhicules-kilomètres parcourus.

Les variations des facteurs d'émission moyens sont les suivantes :

- pour les PM10 émis directement à l'échappement, elle est de -11% (variant de 31.5 mg/km à 22.7 mg/km)
- pour les NH₃, elle est de -30% (de 17.7 mg/km à 11 mg/km)
- pour les NO_x, elle est de -2% (de 841 mg/km à 780 mg/km)
- pour le CO₂ aucune variation est constatée

⁴² la réduction des PM10 totales, qui inclut les phénomènes de friction mécanique (frottement des pneus et des freins) et d'usure de la chaussée au passage des véhicules, est de 14%

⁴³ L'ammoniac est un polluant dû principalement aux véhicules à essence de type Euro 1 et Euro 2

Ces résultats montrent que la variation des facteurs d'émission est plus faible que celle des concentrations pour l'ensemble des polluants. Ils confirment que l'efficacité de la mesure réside principalement dans sa capacité à réduire le nombre de véhicules-kilomètres parcourus, en particulier des véhicules les plus émetteurs. Pour les PM10, l'effet de la recomposition du trafic est aussi un facteur important.

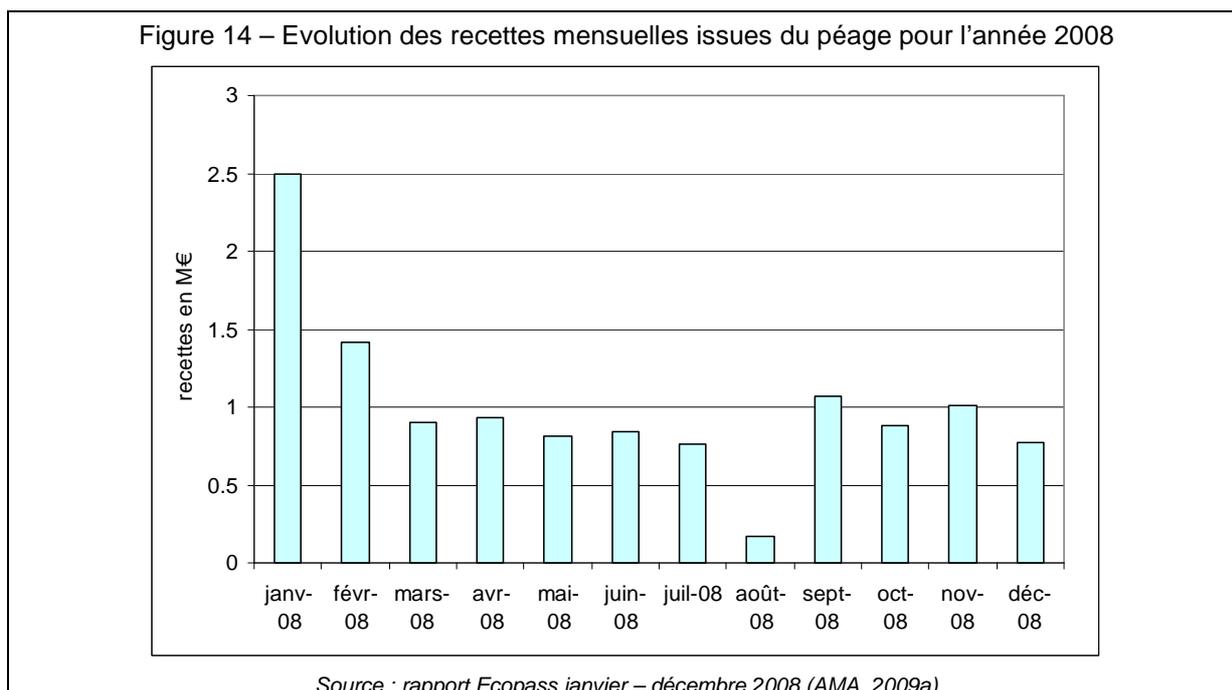
On notera que, dans les autres métropoles ayant mis en place des péages, comme Londres et Stockholm⁴⁴, la baisse de trafic avait entraîné mécaniquement une baisse des émissions de polluants dans les zones payantes sans pour autant avoir eu des effets aussi notables à l'extérieur de ces zones. A titre d'exemple, le péage de décongestion de Londres a permis de contribuer à hauteur de 8 % à la réduction de 13 % des émissions de NOx entre 2002 et 2003, de 6 % à la diminution de 16 % des PM10 et à la baisse de 16 % des émissions de CO2 (le reste étant attribuable aux améliorations de performance environnementale du parc de véhicules).

⁴⁴ Même si l'objectif principal n'était pas l'amélioration de la qualité de l'air, il a été estimé (par des modèles) que les diminutions d'émissions de micro-particules (PM10), de composés organiques volatils (COV) et de gaz carbonique (CO2) soient du même ordre que celle de la circulation (14%) (Lemoine, 2009)

III.5 Les recettes

Le total des revenus bruts pour 2008 est de l'ordre de 12 M€, soit la moitié des estimations initiales (24 M€/an). Les recettes moyennes mensuelles sont donc de l'ordre de 1 M€

Le graphique ci-contre montre l'évolution des recettes mensuelles depuis la mise en service du péage. On constate une forte baisse des recettes entre janvier et mars (les recettes de février étant pratiquement la moitié de celles de janvier) puis une stabilisation autour de 900 000 euros par mois⁴⁵, après que les choix des usagers se soient stabilisés et aient donné lieu à un nouvel équilibre entre l'offre et la demande transport.



Les recettes nettes restent faibles. Si l'on prend en compte les coûts d'exploitation qui étaient estimés à 6,5 M€ (de l'ordre de 56%), les marges sont faibles de l'ordre de 5 à 5,5 M€ (AMA, 2009a). Les coûts d'investissement, de l'ordre de 6 M€, sont donc à peine été couverts par les recettes nettes de la première année. Le cas de la LEZ à Londres est encore plus marqué : malgré une redevance journalière élevée (200 £ soit 250 €), le système est déficitaire hors amortissement des coûts d'implantation. Ceci montre bien qu'il est difficile de concilier à la fois un objectif écologique et un objectif financier pour ce type de péage.

Lorsque l'on s'intéresse au type de vignette achetée, on constate une prédominance des vignettes journalières. En 2008, 80.6% des véhicules assujettis au paiement entrant dans la zone utilisent une vignette journalière. Les vignettes pour des accès multiples (réduites ou pas) ne comptent que pour 10% de l'ensemble. Les abonnements pour les résidents ne sont qu'à peine supérieurs à 3%. Pour le premier semestre 2009, la part des vignettes journalières atteint 86%. Ceci reflète une rationalisation de l'usage des véhicules les plus polluants.

Pour le premier semestre 2009, les recettes sont de 5.9 M€ contre 7.4 M€ pour le premier semestre 2008 ce qui représente une baisse de l'ordre de 20% directement imputable à la baisse du nombre de

⁴⁵ à l'exception du mois d'août où le péage n'a été en vigueur que 6 jours sur les 20 jours ouvrables

véhicules de type III,IV et V entrant dans la zone (-29%⁴⁶). Ces résultats montrent bien que, du fait des changements de comportement des usagers, la part des véhicules assujettis au paiement étant en constante diminution, les recettes sont vouées à diminuer.

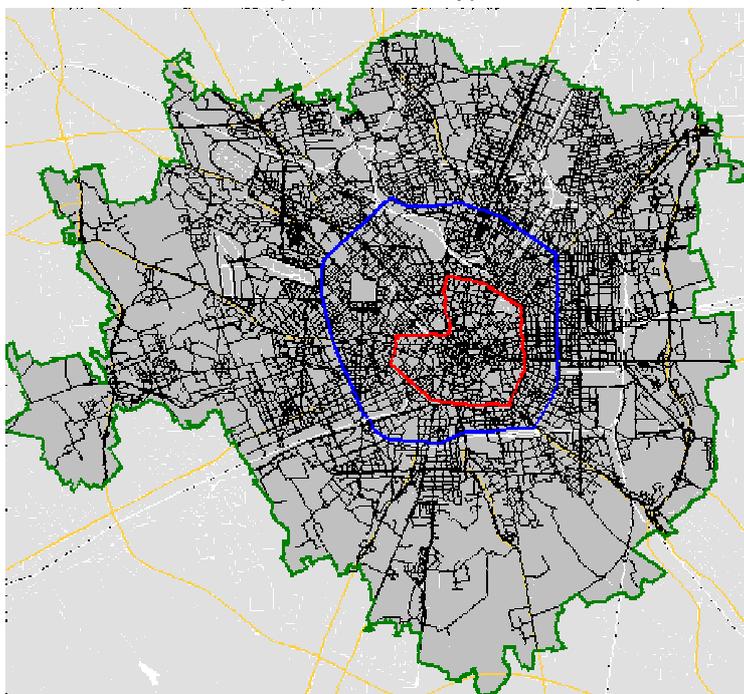
⁴⁶ variation du pourcentage moyen des véhicules assujettis aux paiements entre le 1^{er} semestre 2008 (24.6%) et le 1^{er} semestre 2009 (17.6%) (calculs IAU île-de-France)

IV L'historique du projet : une acceptabilité mitigée

Le projet avait été étudié en 2002 par l'administration précédente mais n'avait pas été officiellement annoncé (aucun affichage médiatique n'avait été fait). L'étude comportait plusieurs scénarii, tous dans une optique de péage cordon de décongestion. En termes d'étendue de la zone, trois hypothèses d'implantation ont été étudiées (chacune utilisant soit des limites administratives, soit des limites physiques) :

- au sein de la 'Cerchia dei Bastioni', centre historique, sur une étendue de l'ordre de 7 Km², avec 54 points de contrôle
- à l'intérieur du périmètre défini par 'Cerchia filoviaria' (anneau de l'ancien trolley sur 29 Km²) et avec 112 points d'entrée
- l'ensemble de la commune de Milan (soit 180 Km²) avec 59 points d'accès

Figure 15 – Etendue de la zone pour les trois hypothèses d'implantation étudiées



Légende : en rouge celle concernant centre historique (Cerchia dei Bastioni), en bleu celle du périmètre défini par la Cerchia filoviaria, en vert l'ensemble de la ville

Source : AMA 2002, « Studio per l'introduzione del road pricing a Milano »

En juillet 2006⁴⁷, l'actuelle Maire de la ville (Moratti) a annoncé le lancement d'un groupe de travail pour la mise en place d'un péage écologique pour l'ensemble de la ville qui, d'après ses premières déclarations, devait réduire de 35% le nombre de véhicules en circulation.

On notera que, malgré son engagement en faveur du projet, elle a dû affronter une opposition même au sein de son propre parti. Cette opposition s'est fait ressentir sur l'envergure du projet qui a été revu à la baisse. Elle a dû aussi décaler la mise en place qui était initialement prévue au mois d'octobre 2007 et elle a été forcée à inclure des réductions pour résidents.

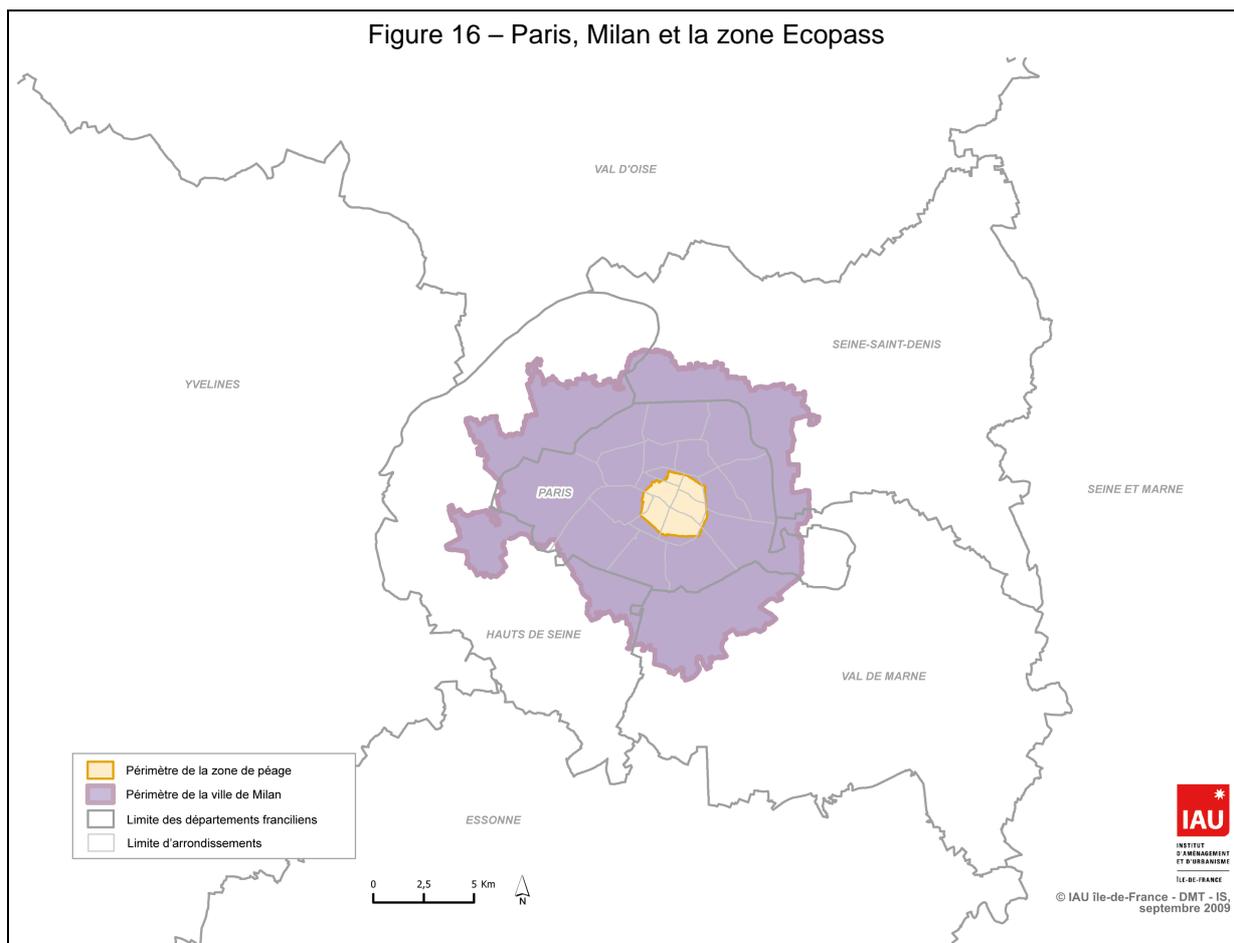
⁴⁷ source : article de presse du journal *Il Sole 24 Ore* de juillet 2006 intitulé "Traffico: Milano come Londra. Nei prossimi mesi scatterà la tassa sull'inquinamento"

On notera que pour améliorer l'acceptabilité du projet, cette mesure n'est pas isolée. Elle est accompagnée d'un programme d'investissements financé conjointement par le gouvernement, la région lombarde et la province d'un montant total de 3,5 milliard d'euros qui comprend des extensions du réseau de métro, la promotion du covoiturage, des projets de pistes cyclables, entre autres⁴⁸.

⁴⁸ http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601085&sid=aLsoni_0kORU&refer=europe

V Quelques éléments de comparaison avec l'Ile-de-France et les autres cas européens

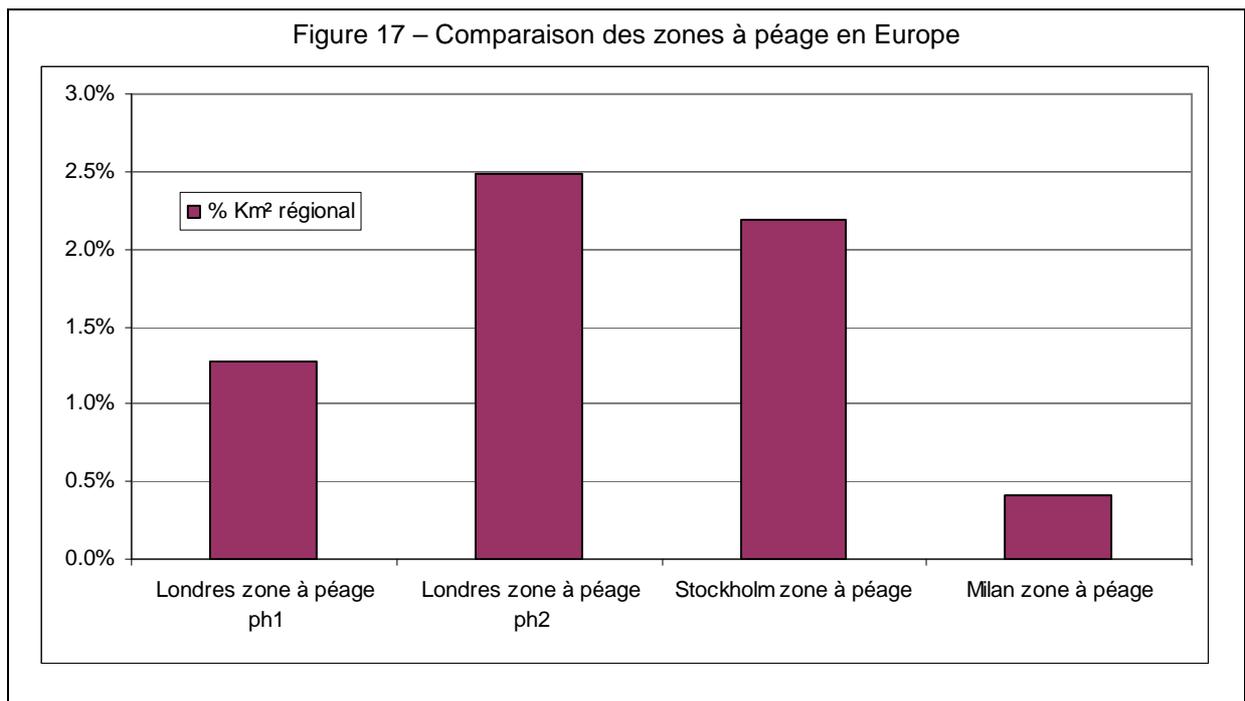
La superficie de la commune de Milan correspond à peu de chose près à celle de la ville de Paris et ses communes limitrophes, soit 182 Km². La zone Ecopass s'étend sur 8,2 Km², l'équivalent des cinq premiers arrondissements parisiens. Elle ne concerne que 4,5% de la superficie de la ville de Milan (voir Figure 16).



Le tableau ci-après compare les données de contexte du cas Milanais avec l'Ile-de-France et les autres villes européennes ayant mis en place un péage urbain :

	superficie (Km²)	% Km² régional	% Km² ville	population	densités (hab/Km²)	% pop régional	date pop
Ile-de-France	12 012	100%	---	11.3 millions	940	100%	2004
Paris+PC	762	6%	---	6.3 millions	8312	56%	2004
Paris	105	1%	---	2.2 millions	20610	19%	2004
Grand Londres	1 572	100%	---	7.3 millions	4644	100%	2001
zone à péage ph1	20	1.3%	---	177 000	8850	2.4%	---
zone phase2	39	2.5%	---	---	---	---	---
LEZ	1 572	100%	---	7.3 millions	4644	100%	2001
Comté Stockholm	6 500	100%	---	1.9 millions	292	100%	2006
Stockholm ville	188	3%	---	0.8 millions	4160	41%	2006
zone à péage	34.5	2.2%	18%	280 000	8116	3.8%	2006
province Milan	1982	100%	---	3.9 millions	1952	100%	2006
ville Milan	182	9%	---	1.3 millions	7051	33%	2005
1er arrondissement	9.67	0.5%	5.3%	96 824	10 013	2.5%	2005
zone à péage	8.2	0.4%	4.5%	79 206	9 659	2.0%	2005

Le premier point marquant lorsqu'on compare le cas milanais est la faible superficie de la zone à péage surtout comparée à l'échelle régionale (voir Figure 17). Ceci se fait ressentir sur le nombre de véhicules dissuadés (20 000 contre 50 000 à Londres et 100 000 à Stockholm)



Les résultats présentés montrent un effet important sur le trafic et les émissions de polluants à l'extérieur de la zone par rapport la taille de la zone. Les résultats sont d'ailleurs proches de ceux des autres villes ayant mis en place des péages de décongestion sur des zones plus étendues.

VI Conclusions

Malgré la faible étendue de la zone à péage par rapport à l'ensemble de la ville, la mesure a eu des impacts positifs sur la qualité de l'air, sur la circulation automobile et sur la fréquentation des transports en commun. La réduction du nombre de véhicules entrant dans la zone, et par conséquent de la congestion, a permis en plus d'améliorer la sécurité routière et la vitesse commerciale des bus.

Le bilan présenté montre un effet particulièrement important sur le trafic et les niveaux de concentration de polluants à l'extérieur de la zone (même au niveau régional), si l'on tient compte de la taille de la zone Ecopass. Les constats sont d'ailleurs proches de ceux des autres villes européennes ayant mis en place des péages de décongestion sur des zones deux à quatre fois plus étendues.

En fait, on peut se demander si ces résultats sont uniquement imputables au péage. D'une part, on assiste aujourd'hui de manière générale à une inversion de tendance concernant l'usage de l'automobile et à une baisse conjoncturelle du trafic routier liée à la hausse du prix des carburants et à la crise économique. D'autre part, des mesures en cours à Milan comme l'automatisation des feux rouges, l'extension du réseau de métro, la promotion du covoiturage et de l'usage des modes doux, les projets de pistes cyclables, entre autres, jouent en faveur d'une optimisation de l'usage des réseaux et d'une mobilité plus durable.

Une des conséquences les plus remarquables a été la baisse des véhicules les plus polluants entrant dans la zone. Lorsque l'on rapproche les chiffres 2008 de baisse du nombre de véhicules entrants tout type confondus (-22 000 véhicules/jour) avec ceux des véhicules soumis au péage (-25 000 véhicules/jour), on constate un surplus de véhicules entrants (+3 000) correspondant à des véhicules moins polluants. Les chiffres sur l'année 2008 et le premier semestre confirment cette augmentation continue des véhicules moins polluants parmi les entrants. En fait, tel que le système a été conçu (gratuité pour les véhicules les moins polluants et les deux-roues motorisés) on peut s'attendre, à terme, à une recomposition du parc pouvant entraîner des effets indésirables sur la circulation automobile, voire même sur les concentrations de polluants. On rappelle qu'à Londres deux péages coexistent : un péage écologique et un péage de décongestion.

D'ailleurs, les résultats présentés montrent que la variation des facteurs d'émission est plus faible que celle des concentrations pour l'ensemble des polluants. Ils confirment le lien entre l'efficacité de la mesure et sa capacité à réduire le nombre de véhicules-kilomètres parcourus, en particulier des véhicules les plus émetteurs.

En outre, les recettes nettes restent marginales. En fait, les péages écologiques répondent bien à leur objectif principal mais ils sont difficilement compatibles avec la recherche de nouvelles sources de financement, du moins dans la configuration de la zone Ecopass ou de la LEZ de Londres.

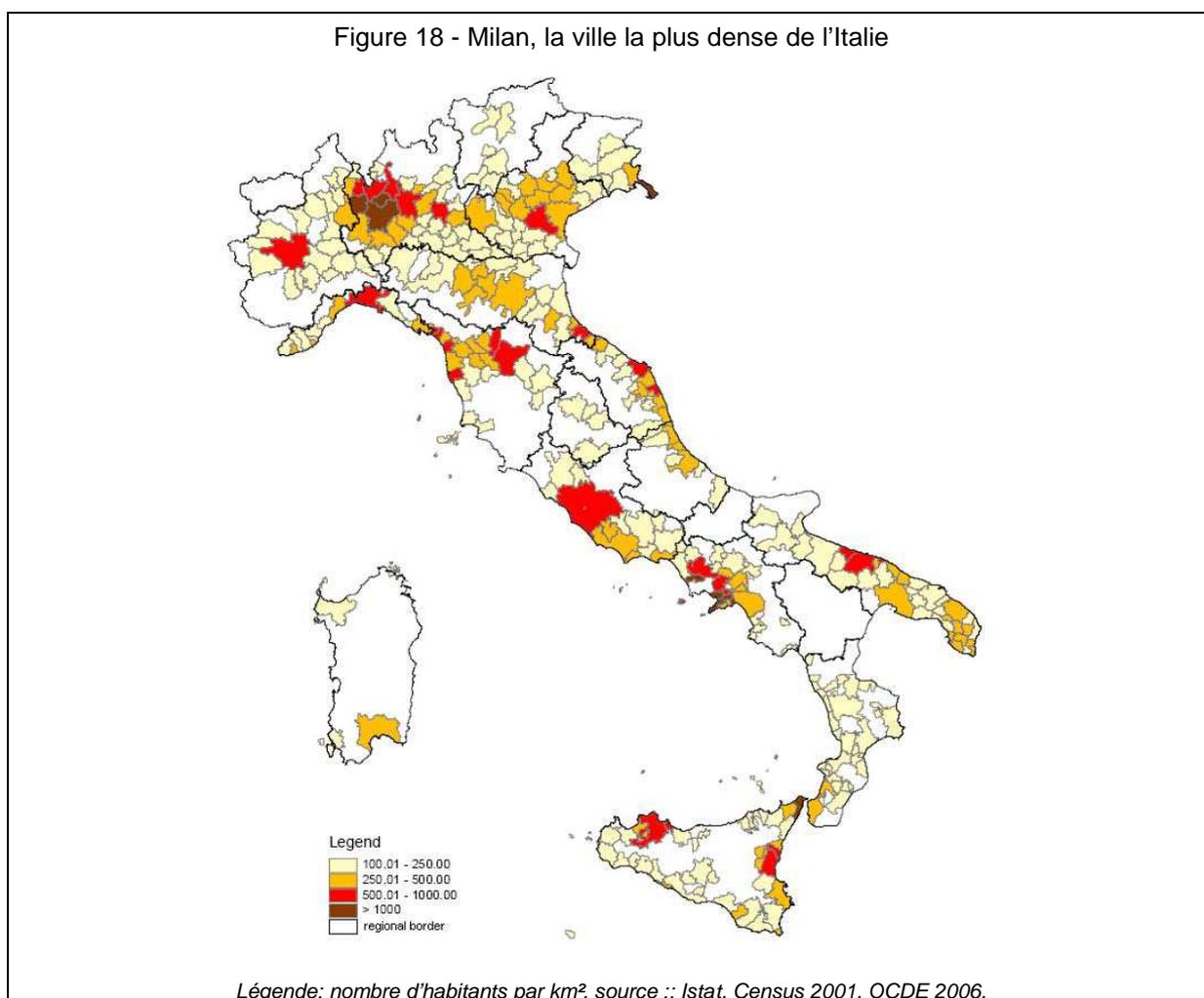
L'étude confirme ainsi les conclusions des articles du Cahier 150 sur le péage urbain (Lemoine, 2009) à savoir que la mise en place d'un péage urbain est un choix politique difficile, qui se heurte à des réticences et qui demande des compromis. Elle réaffirme donc l'importance de définir correctement les modalités d'application du péage pour mieux répondre à l'objectif principal et éviter des effets secondaires non désirés.

VII Annexes

VII.1 Le contexte socio-économique de la ville de Milan

La métropole milanaise est la plus importante d'Italie sur le plan démographique. Assimilée au territoire provincial par la plupart des études géographiques et économiques, elle rassemble 3,9 millions d'habitants sur une superficie de près de 2 000 km², soit une densité d'environ 1 900 hab./km².

La métropole milanaise se compose de 189 communes. Milan est de loin la plus importante avec 1,3 million d'habitants⁴⁹. Seules six municipalités dépassent les 50 000 habitants. Pour autant, la ville-centre, Milan, est relativement petite. En effet, avec 182 km², elle ne représente qu'environ un tiers de son aire métropolitaine, tout en étant une des villes les plus densément peuplées de l'Italie (avec une densité de 7 000 hab./Km²) (voir Figure 18).



Milan en tant que capitale économique du pays, semble avoir réussi la transformation de sa structure productive vers une économie tertiaire. Premier centre bancaire italien et quatrième centre financier européen, son économie est florissante, avec un PIB par habitant de plus de 28 000 € en 2004 et un taux de chômage de 4,6 %, inférieur de plus de moitié à la moyenne nationale, mais légèrement supérieur à celui de la Lombardie (3,8 %).

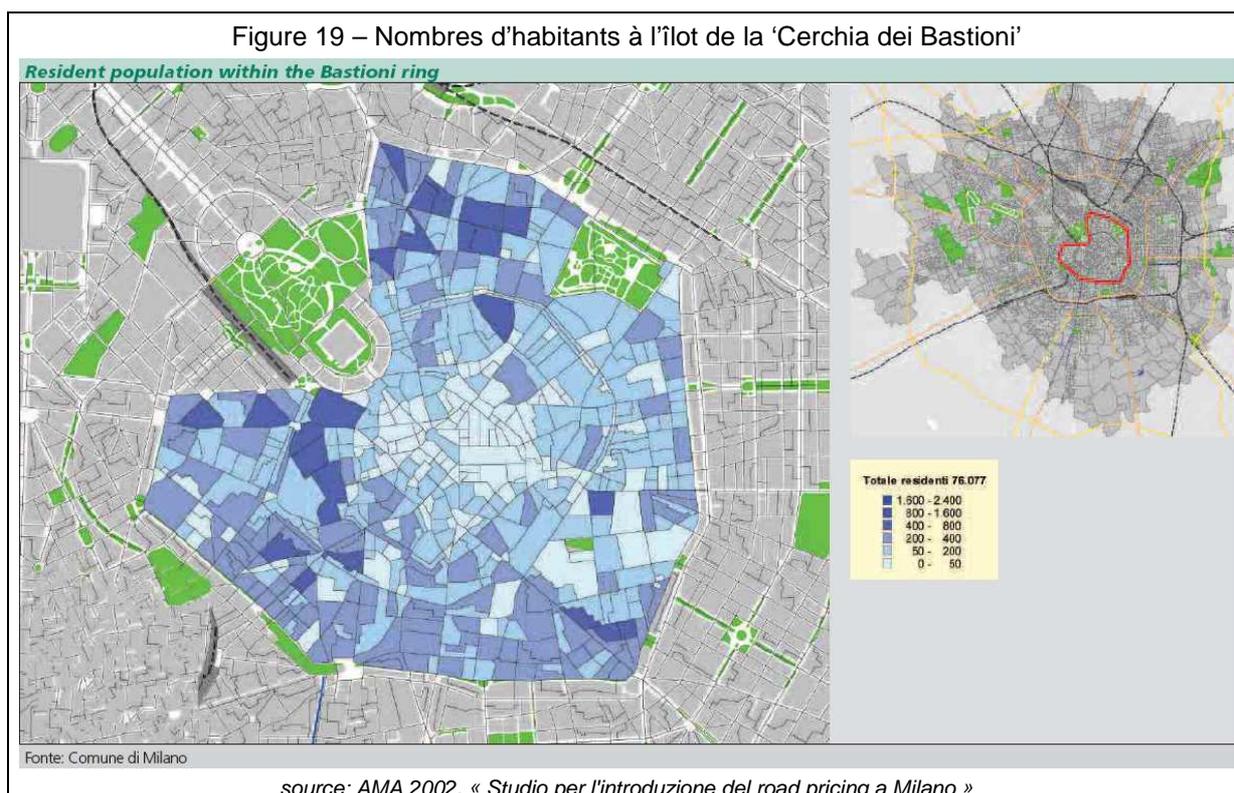
⁴⁹ la ville de Paris compte 2,17 millions

Outre les communes, deux autres niveaux de collectivités locales sont directement concernés par la métropole. La province de Milan et la région Lombardie. La province de Milan est une institution faible, mais qui s'est vu déléguer par la région des compétences dans des domaines comme les transports publics, la formation professionnelle, l'artisanat ou la culture. Il s'agit essentiellement des transferts de type administratif, qui demeurent toujours soumis à l'approbation régionale. C'est en effet la région (environ 9 millions d'habitants et l'une des plus riches d'Europe) qui, de par la constitution italienne, est l'institution forte, avec des pouvoirs législatifs, de nombreuses compétences et surtout un budget important d'environ 39 milliards d'euros en 2006. (source : IAU île-de-France, 2007, « Entre projets et stratégies. Le pari économique de six métropoles européennes »)

VII.2 Les données de contexte de la zone à péage

Compte tenu du fait que le périmètre de la zone à péage a peu évolué entre l'étude menée par l'Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA) en 2002 et la mise en place d'Ecopass, il est intéressant de rappeler certaines données de contexte présentées dans l'étude en question et dans la mesure du possible faire le rapprochement avec les données franciliennes.

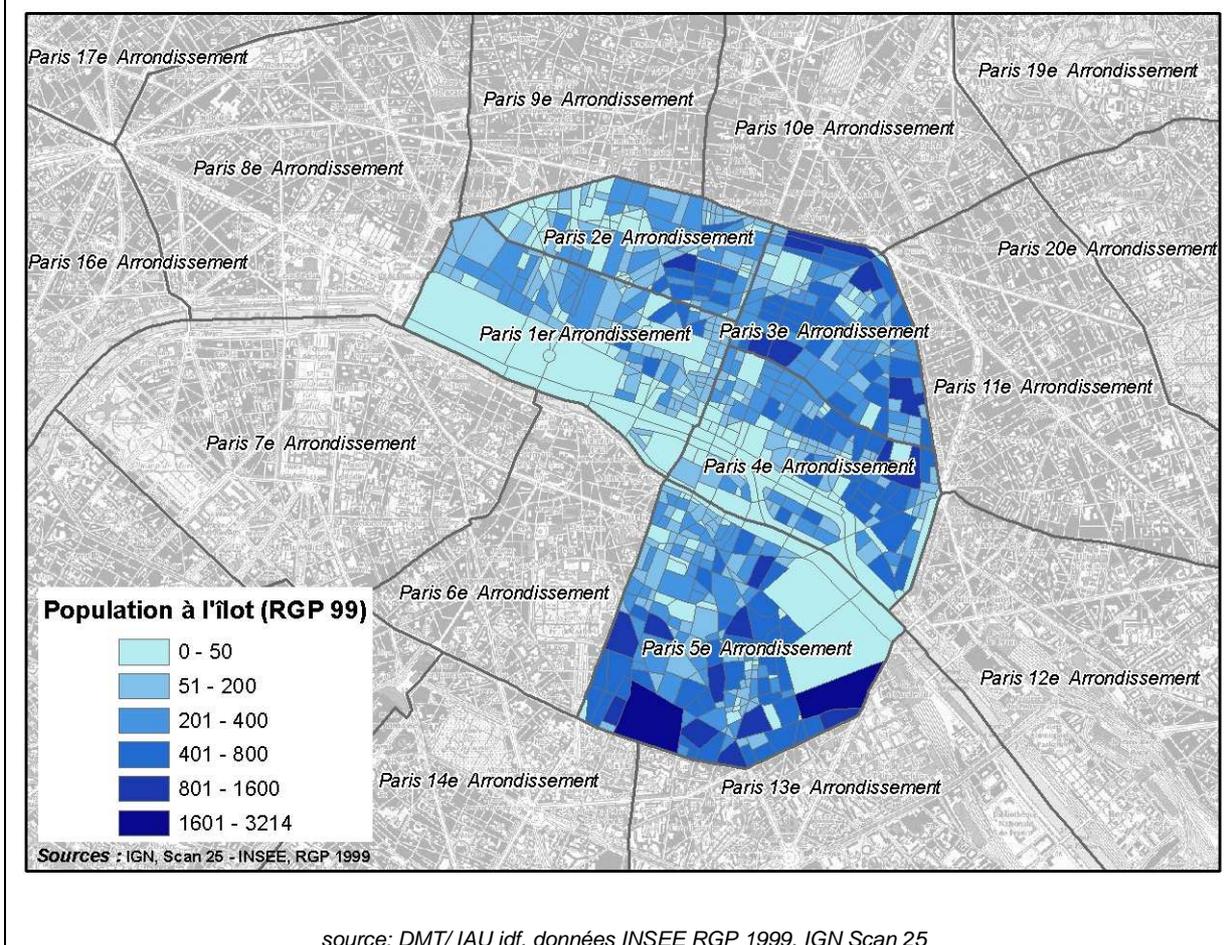
La Figure 19 présente le nombre d'habitants à l'îlot pour la zone de 'Cerchia dei Bastioni', ayant une superficie de 7 Km² et une population de 76 000 habitants en 2001. Cette zone correspond plus au moins au premier district milanais



Si l'on compare à superficie équivalente (soit les 5 premiers arrondissements parisiens⁵⁰, voir Figure 20), on constate que malgré la forte densité de population de Milan par rapport au reste du territoire italien celle-ci reste faible par rapport à Paris. Pour la même superficie on comptait, à Paris, 157 057 habitants en 1999 soit le double que pour le cas milanais

⁵⁰ soit 8,15 Km²

Figure 20 – Nombre d'habitants à l'îlot des cinq premiers arrondissements parisiens



VII.3 Les données « mobilité et transport »

La ville de Milan dispose d'un parc de 955 570 véhicules⁵¹ tout type de véhicules confondus. La part des véhicules automobiles est de l'ordre de 76% soit 736 800 véhicules (voir tableau ci-après sur la composition du parc automobile). Ainsi on compte 570 véhicules pour 1 000 habitants, 400 si l'on tient compte que la part des voitures de société⁵² est de l'ordre de 30%.

Le taux de motorisation dans la commune de Milan était de 56,9% en 2004, un peu moins élevé que celui de sa province (58,3%) et que celui de la région Lombarde (58,3%) mais nettement plus important que celui de Paris intra-muros en 1999 (50,4% d'après l'INSEE)

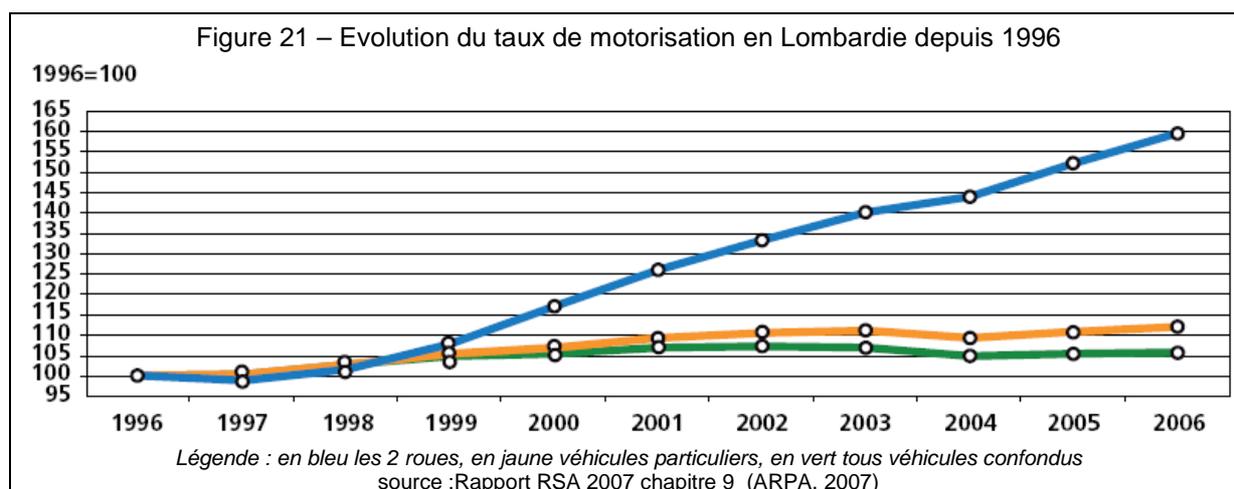
⁵¹ contre 688 700 pour la ville de Paris qui compte 2,17 millions d'habitants (source : bilan déplacements Ville de Paris 2006, données INSEE 2006) soit 320

⁵² immatriculées comme appartenant à des personnes juridiques

	Milan		Province de Milan		Region Lombarde	
BUSES	2 766	0.3%	4 133	0.1%	11 180	0.2%
TRUCKS	66 566	6.9%	203 535	7.0%	600 753	8.2%
MOTOR VEHICLES	10 677	1.1%	33 891	1.2%	89 175	1.2%
PASSENGER CARS	736 805	76.0%	2 253 667	77.7%	5 621 965	76.7%
THREE-WHEELERS AND FOUR- WHEELERS	1 234	0.1%	3 076	0.1%	16 177	0.2%
MOTORCYCLES	129 966	13.4%	340 456	11.7%	814 231	11.1%
MOTOR VEHICLES AND FOUR- WHEELERS	529	0.1%	1 544	0.1%	6 742	0.1%
TRAILERS AND SEMITRAILERS	14 754	1.5%	44 892	1.5%	102 893	1.4%
TRAILERS AND SEMITRAILERS	3 972	0.4%	10 644	0.4%	40 285	0.5%
ROAD TRACTORS	2 121	0.2%	5 789	0.2%	21 911	0.3%
OTHER VEHICLES	0	0.0%	3	0.0%	55	0.0%
TOTAL	969 390	100.0%	2 901 630	100.0%	7 325 367	100.0%

Source: ACI (Automobile Club of Italy) - Self-portrait, Istat 2006

On notera la part importante des deux roues motorisées qui représente 13% du parc. Leur nombre est en constante augmentation : 129 966 en 2006 contre 115 286 en 2004. Le graphique ci- confirme cette évolution sur l'ensemble de la région (augmentation de 60% du taux de motorisation des deux roues sur 10 ans)⁵³



Il faut savoir que, d'après les données de 2001, de l'ordre de 31% de l'ensemble des véhicules immatriculés⁵⁴ (960 813) appartenait à des sociétés (personnes juridiques)⁵⁵.

Le premier district milanais comptait 168 000 véhicules immatriculés en 2001 soit l'équivalent de 17% du parc de l'ensemble de la commune de Milan⁵⁶. Un tiers du parc (soit 54 000 véhicules) correspondait à des automobiles appartenant à des personnes physiques. Ce district avait, ainsi, le

⁵³ A Paris, l'indice d'évolution annuel du nombre de deux-roues motorisés entre 1997 et 2006 était de 1,42, il a augmenté de 10% entre 2006 et 2007 atteignant ainsi un indice de 1,56 (Mairie de Paris, 2008)

⁵⁴ dont 863 800 véhicules automobiles, 216 000 appartenant à des personnes juridiques

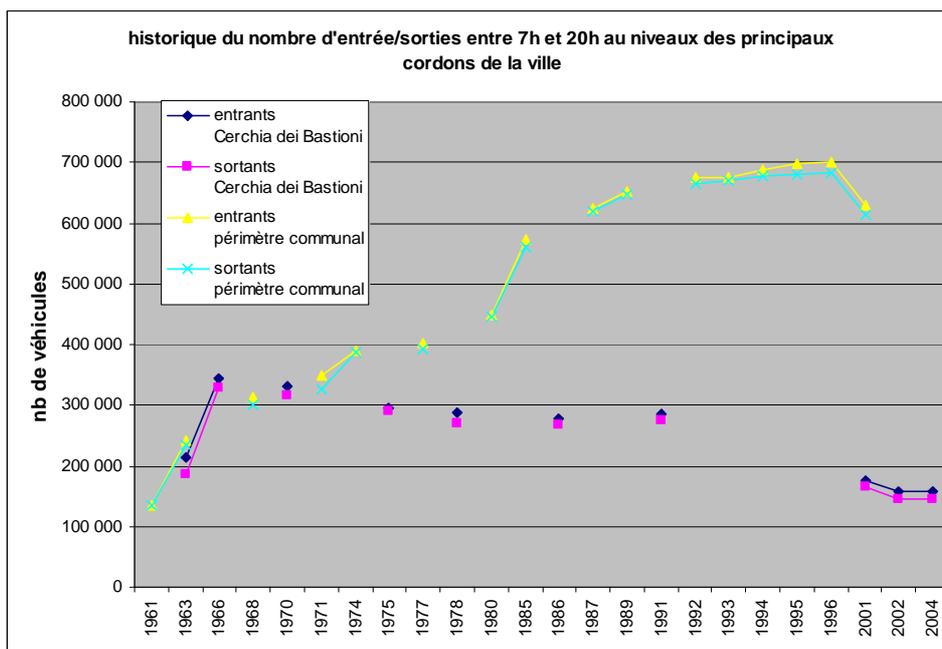
⁵⁵, source : Rapport Mobilité de l'Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA) pour l'année 2002, données Automobile Club d'Italie (ACI) au 31 décembre 2001

⁵⁶ source : Rapport Mobilité de l'Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA) pour l'année 2002, données Automobile Club d'Italie (ACI) au 31 décembre 2001

taux de motorisation le plus élevé avec 520 véhicules pour 1 000 habitants⁵⁷ contre 480 en moyenne pour la commune de Milan à la même date⁵⁸.

Lorsqu'on observe les échanges de la ville de Milan en termes de flux VP, on constate, après une hausse constante jusqu'à fin des années 90, un renversement de tendance au début des années 2000. Ceci s'explique par les politiques de rationnement du stationnement (notamment le stationnement sur voirie en centre-ville)

Figure 22 – Historique du nombre de véhicules entrants-sortant de 1961 à 2004



source : AMA 2006, rapport mobilité 2003-2005

En termes de type de véhicules entrants/sortants dans le périmètre de la 'Cerchia dei Bastioni' (zone Ecopass) (voir tableau ci-dessous), on remarquera la part importante des 2 roues (19%).

nombre d'entrée/sorties en 2004 par type de véhicules de 7h à 21h

	VP	VUL	VU	Bus	2 roues	Total
entrées	146 943	18 323	464	2368	41549	209 647
sorties	135 801	16 940	537	2246	33826	189 350
Total	282 744	35 263	1001	4614	75375	398 997

part des entrée/sorties en 2004 par type de véhicules de 7h à 21h

	VP	VUL	VU	Bus	2 roues	Total
entrées	70%	9%	0%	1%	20%	100%
sorties	72%	9%	0%	1%	18%	100%
Total	71%	9%	0%	1%	19%	100%

données issues des comptages source: AMA 2006, rapport mobilité 2003-2005 tableau 3.2

Lorsque l'on s'intéresse à la mobilité des résidents de la zone pour les déplacements domicile-travail et domicile-études⁵⁹, on remarque des comportements différents de ceux de l'ensemble des Milanais.

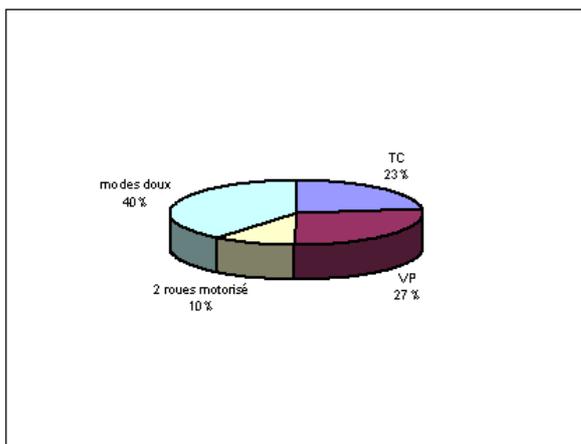
⁵⁷ Selon le bilan déplacements 2006 de la Ville de Paris : 790 000 véhicules particuliers en 2001 et 2.1 millions d'habitants (INSEE, 1999) soit 376 véhicules pour 1000 habitants (la part des véhicules appartenant à des sociétés étant méconnue)

⁵⁸ source : Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), 2003, « Rapporto annuale 2002 sulla mobilità urbana »

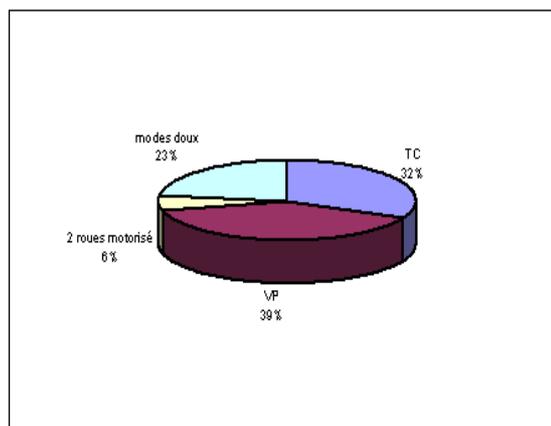
⁵⁹ issues du dernier recensement de la population en 2001

Leur usage de l'automobile est moindre (27% contre 39%). On remarque une prédominance des modes doux. La part de marché des deux roues motorisées des résidents de la zone (10%) est plus élevée que celle de l'ensemble des Milanais (6%) (voir graphique ci-dessous)

Figure 23 – Usage des modes des habitants périmètre de la 'Cerchia dei Bastioni' et de la ville de l'ensemble de la ville de Milan



sur 47 432 personnes pour leur déplacement dom-travail



sur 607 020 personnes pour leur déplacement dom-travail

source : AMA 2006, rapport mobilité 2003-2005

VIII Bibliographie

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2002a, « Studio per l'introduzione del road pricing a Milano », mars 2002.

source: <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2002b, « Rapporto annuale 2001 sulla mobilità urbana », janvier 2002.

source: <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2003, « Rapporto annuale 2002 sulla mobilità urbana », juillet 2003.

source: <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2006, « Rapporto sulla mobilità urbana 2003-2005 », février 2006.

source: <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2008, Rapports mensuels

source: <http://www.comune.milano.it/dseserver/ecopass/report.html>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2009a, « Monitoraggio Ecopass : Gennaio – Dicembre 2008 », février 2009.

source: <http://www.comune.milano.it/dseserver/ecopass/report.html>

Agenzia Milanese Mobilità Ambiente (AMA), Comune di Milano, 2009b, « Monitoraggio Ecopass : Primo Semestre 2009 », septembre 2009.

source: <http://www.comune.milano.it/dseserver/ecopass/report.html>

ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, « Rapporto sullo stato dell'ambiente (RSA) in Lombardia », 2007

Source : <http://ita.arpalombardia.it/>

Bedogni M., Moroni S., Casadei S., 2008, « Bottom-up approach for Milan emission inventory : traffic data influence on road transport emissions », Mobility and Environment Agency of Milan 21th Meeting EMEP Task Force on Emission Inventories and Projections, Milan, November 11th 2008

Croci E, 2008, « Milan's experience », OECD/ITF Global Forum on Sustainable Development: Transport and Environment in a Globalising World, 10-12 November 2008 - Guadalajara, Mexico

IAU île-de-France, 2007, « Entre projets et stratégies. Le pari économique de six métropoles européennes », Juin 2007

Source : <http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/detail-dune-etude/etude/entre-projets-et-strategies.html>

Lemoine C., 2009, « Grand Londres : deux péages, deux objectifs distincts », Cahiers de l'IAURIF (n° 150) page 60, IAU île-de-France, Paris

<http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/detail-dune-etude/etude/vers-une-mobilite-durable-en-europe.html>

Lemoine C., 2009, « Péages urbains : des modalités adaptées aux objectifs recherchés », Cahiers de l'IAURIF (n° 150) pages 57-59, IAU île-de-France, Paris

<http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/detail-dune-etude/etude/vers-une-mobilite-durable-en-europe.html>

Mairie de Paris, 2007, « Bilan des déplacements Le bilan des déplacements en 2006 à Paris », Observatoire des déplacements à Paris.

Mairie de Paris, 2008, « Bilan des déplacements Le bilan des déplacements en 2007 à Paris », Observatoire des déplacements à Paris.

OECD, 2006, « OECD Territorial Reviews: Milan, Italy ». Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Pirovano G., Bedogni M., Casadei S., 2009, « Ranking and evaluating emission scenarios in the Milan area on the basis of source apportionment results », 7th International Conference on Air Quality, Istanbul 2009

Servant L., Sebek A., 2004, La pollution atmosphérique et les transports franciliens, IAURIF, novembre 2004

<http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/detail-dune-etude/etude/pollution-atmospherique-et-les-transports-franciliens.html>

Servant L., 2005, « Pollution atmosphérique, effet de serre et circulation routière en Île-de-France, des améliorations notables, des efforts à poursuivre ». Note rapide sur les transports, n°402, IAURIF, novembre 2005

<http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/detail-dune-etude/etude/pollution-atmospherique-effet-de-serre-et-circulation.html>

Villavecchia B., Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, 2009, « il traffico e la qualità dell'aria a Milano », journée Inquinamento e Traffico Commerciale a Milano du 30 avril 2009

