

EFFETS DE LA PRIORITÉ AUX BUS SUR LA MOBILITÉ URBAINE
Étude de cas: application d'un modèle de simulation microscopique pour l'étude d'une
artère de la ville de Córdoba - Argentine

V. S. DEPIANTE, M. L. ALBRIEU
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
vdepiante@yahoo.com
malbrieu2003@yahoo.com.ar

A. MOLFINO
(D.E.A et D.E.S.S. Institut d'Urbanisme de l'Université de Grenoble)
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
enetmolfino@tutopia.com

RÉSUMÉ

Malgré l'efficacité du transport collectif pour répondre de manière satisfaisante à la demande de la mobilité, à l'amélioration de la qualité de l'environnement et à la préservation des ressources énergétiques, l'usage de ce mode de transport a diminué ces dernières années à Córdoba.

La vitesse est l'un des facteurs clés dans l'opération du système. L'optimisation du temps de parcours rend des bénéfices aussi bien à l'utilisateur, en diminuant leur temps total du trajet, qu'aux transporteurs, leur permettant d'ajuster au mieux la taille de la flotte disponible pour répondre à la demande. La voie réservée ou avec priorité aux bus est un des outils utilisés pour la gestion de la circulation dans les rues des centres villes, où la friction entre voitures particulières et bus est significative.

L'objectif de notre travail est d'analyser les effets de l'utilisation des voies réservées aux transports collectifs sur la vitesse de circulation des bus et sur leur rôle pour l'instauration d'une politique de mobilité urbaine soutenable. Pour ceci nous avons modélisé deux tronçons d'une artère: l'un avec du trafic mixte et l'autre avec du site propre bus, avec l'application du modèle de simulation microscopique NETSIM. Nous avons fait des mesures de vitesse des bus dans l'année 2000 et dans l'année 2005 afin de réaliser des comparaisons entre les deux situations analysées et nous avons obtenus des conclusions.

Les résultats obtenus nous ont permis de souligner l'importance d'une politique globale de gestion de la circulation pour favoriser la circulation des unités de transport collectif urbain. Or, l'augmentation du nombre des voies réservées dans le tronçon ne s'avère toujours pas comme la meilleure solution. En effet, on a vérifié qu'on obtient des améliorations de l'ordre de 25 % dans la vitesse de circulation des bus, avec des mesures donnant une priorité aux bus avec des voies réservées et interdiction des tournes à droite pour les voitures particulières.

PREMIÈRE PARTIE

1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1. Córdoba: un espace urbain spécifique

L'Argentine est l'un des pays où le taux de meurtres par accidents de la circulation en milieu urbain ne cesse d'augmenter.

Les causes sont multiples, mais sans doute les plus importantes sont le manque de respect et obéissance aux lois régissant le transit et la basse efficacité de l'opération du système de transport.

La ville de Córdoba n'échappe pas à cette réalité.

Córdoba, ville – capitale de la province du même nom, regroupe sur un territoire de 576 km² et une population d'environ 1.300.000 personnes d'après le dernier recensement (2001). Par le nombre d'habitants elle est ainsi la deuxième ville du pays, juste après Buenos Aires et suivie de très près par Rosario.

Córdoba, fondée en 1573 par le courant colonisateur provenant du Pérou, est née aux abords du fleuve « Río Primero » appelé aussi Suquía. Située au centre géographique du pays, dès sa fondation, la ville s'organise selon une structure liée pour l'essentiel aux fonctions qui lui étaient attribuées : l'administration des territoires découverts et centre économique du marché interne colonial.

En 1766 les jésuites érigent l'Université de Córdoba. Cette ville a été choisie surtout pour sa situation stratégique par rapport aux centres politiques de l'autorité des jésuites de l'époque (du Paraguay, du Tucumán et du Chili). Liée au prestige de son Université Córdoba concentre un grand nombre d'intellectuels, d'étudiants et de professionnels, lui donnant un caractère de ville universitaire.

Conçue donc en tant que pôle stratégique des communications, transformée peu après en centre culturelle, de commercialisation et de production, l'intégration de Córdoba au réseau national lui permettra à la fin du XIX^e siècle d'amorcer le rapide développement qui suivra, caractérisé par une élevée croissance démographique et un important déploiement industriel, confirmant ainsi son « destin urbain ».

Si les transformations les plus visibles de la ville sont sans doute liées à sa croissance démographique, les plus profondes sont le produit de la complexification de sa structure sociale et de l'accès différencié à l'espace urbain des populations implantées.

L'urbanisation s'est progressivement installée de part et d'autre du fleuve Suquía, où l'on distingue une zone de grande densité: le centre ville, caractérisé par un grand mixage des fonctions (résidentielles, commerciales, éducatives, administratives).

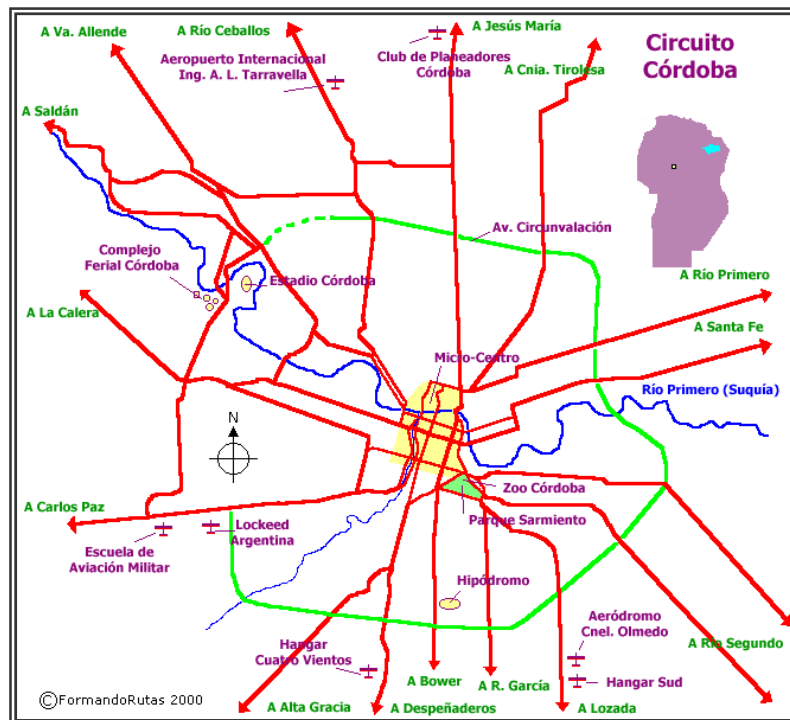


Figure 1. Plan de situation de la ville de Córdoba.

1.2. Mixage de fonctions et concentrations des flux des transports

La grande concentration des fonctions au centre ville font de lui un pôle de forte attractivité pour le reste de la région métropolitaine, attirant en conséquence un taux significatif du flux journalier des voyages tous modes faits sur l'agglomération. Ceci est à l'origine de nombreux problèmes dans le domaine des transports urbains. En effet, le taux de motorisation augmente, l'usage de la voiture se développe et les voiries urbaines sont de plus en plus encombrées. De surcroît, le réseaux de transports publics a du mal à suivre et à absorber dans des conditions confortables, l'augmentation progressive de la demande.

À notre avis, l'avènement des transports urbains durables ne peut passer que par la mise en place de mesures intégrées et capables d'améliorer la circulation générale.

Mais pour cela nous considérons que, avant même de proposer une mesure concrète, il faut évaluer l'incidence réelle de cette mesure sur l'ensemble des modes de transports y circulant sur l'artère à l'étude.

Il est bien connu que les transports collectifs urbains constituent un moyen adapté pour la gestion des flux des voyages, surtout pour des destinations aux centres des agglomérations.

Cependant les derniers années on a constaté une diminution de l'usage de ce mode, dû essentiellement au manque d'investissement dans le secteur et au fort développement des modes alternatifs des transports publics: les taxis et les remis.

Les dernières années la Municipalité a investi dans le processus de récupération du système de transports collectifs mais au même temps, et contradictoirement, a doublé le nombre de licences de taxis et de remis, provoquant une forte augmentation de ce secteur au détriment d'une plus rapide récupération du système lourd des passagers.

1.3. Description du système de transport de passagers à Córdoba

Le système public de transport est constitué de:

- un réseau de transport collectif, doté des bus et trolleybus
- un système de transport individuel constitué par des taxis et des remis.

Le réseau bus est organisé autour des lignes radiales desservant les quartiers et traversant le centre ville. Deux lignes de rocade, une péricentrale et l' autre plus excentrique, complètent le réseau. Trois entreprises, dont une municipale, se partagent la desserte du territoire. Chaque entreprise exploite plusieurs lignes et se distingue par la couleur des bus.

Les bus parcourent leurs trajets mêlés dans la circulation générale, à l'exception de quelques artères au centre ville où des voies bus se sont implantés.

Le réseau trolley dessert les quartiers circulant sur des voies réservées, ayant la priorité sur les lignes de bus. Au centre ville il partage les voies réservées avec les autres moyens de transports publics.

Le tarif du système de transport collectif (bus et trolleybus) est régulé par l'autorité municipale. Le voyage est payé par un jeton que l' usager doit acquérir dans les commerces autorisés par la Municipalité ou dans des espaces exclusivement créés pour cet objet.

Les taxis circulent partout, sans restrictions, bénéficiant de l'autorisation d' emprunter les voies réservées aux transports collectifs. Au centre ville il y a des arrêts établis et dûment signalés pour la montée et la descente des passagers. Les taxis peuvent être demandé par les usagers directement sur la voie publique ou par téléphone.

Les remis sont aussi des voitures pour des voyages individuels mais ne peuvent prendre des usagers que par le biais d' un appel téléphonique fait à une centrale qui distribue les voyages en fonction des domiciles. Le tarif de remis est à peine un peu plus chère que celle des taxis. Ils bénéficient au même titre que les taxis de l'infrastructure offerte des voies réservées pour les transports collectifs. Cette modalité de transport a été mise en place aux années 90 et son usage actuel a pratiquement doublé.

Les tarifs du transport individuel sont aussi régulés par la Municipalité.

Les voies réservées localisées dans l' hypercentre sont toutes aménagés avec des feux rouges aux carrefours, pris en compte dans le Système de Control Centralisé du Trafic de la Ville de Córdoba, mais le système n' intègre pas une priorité aux transports publics.

Comme nous l' avons signalé les voies réservées sont utilisées aussi bien par le transport collectif et le système de taxis et remis.

Elles sont situées à droite de la voirie suivant le sens de la circulation générale. Aucune voie à contre – sens n' a été implanté. Dans tous les cas, dans la portion de voirie réservée au bus il y a au moins deux voies, pour permettre le dépassement du bus arrêté pour les opérations des montées et descentes.

Les arrêts sont localisés le long du trottoir, tous les 300 m. environ. Chaque arrêt est destiné à la montée-descente de plusieurs lignes, provoquant, surtout aux heures de pointe, la formation de longues queues de bus en attente d' approcher l' arrêt.

DEUXIÈME PARTIE

2. LES DÉFINITIONS DE L'ÉTUDE

2.1. Les principales paramètres étudiés

La vitesse est l'un des facteurs clés dans l'opération du système. L'optimisation du temps de parcours rend des bénéfices aussi bien à l'utilisateur, en diminuant leur temps total du trajet, qu'aux transporteurs, leur permettant d'ajuster au mieux la taille de la flotte disponible pour répondre à la demande.

L'objectif de cette étude est de mesurer l'impact des mesures implémentées sur un tronçon de voie réservée au centre ville sur la vitesse de circulation des transports collectifs et par conséquent sur le volume du transit écoulé aux heures de pointe.

En effet, sur le tronçon étudié la Municipalité a fait passer de deux à trois les voies réservées aux bus, trolley et taxis ou remis. Notre question étant de connaître l'impact de cette nouvelle voie sur la fluidité de la circulation.

2.2. Le tronçon retenu

Il fait parti d'une des artères principales de Córdoba: l'Avenue Colon. Cette artère traverse la ville d'est à l'ouest en passant par le centre ville. Le tronçon à l'étude a une étendue de 1,549 km. entre l'Avenue Santa Fe et l'Avenue General Paz. Il comporte onze carrefours, tous équipés des feux rouges sauf la troisième intersection depuis l'Avenue Santa Fe.

Le long de son étendue présente des secteurs de trois voies bien différenciées .

Le premier, d'une longueur de 544,5 m. où la circulation n'est pas restreinte et la répartition du volume de véhicules se fait de la façon suivante:

Tableau 1 : Répartition du volume

Transport individuel (mesuré en vph)			Transport collectif (mesuré en uph)
Voitures particulières	1036	74 %	90
Taxis/remis	364	16 %	
Total	1400	100 %	

Un deuxième secteur de transition d'une longueur de 287.5 m.

Et un troisième secteur avec trois voies réservées exclusivement aux transports publics (bus, trolley, taxis et remis) d'une longueur de 575.7 m. Malgré son caractère exclusif, lors de nos méditations nous avons pu constater la présence de quelques voitures particulières la plupart d'entre elles bénéficiant d'une autorisation municipale pour emprunter ces voies.

Dans ce troisième secteur le volume de véhicules particuliers et des voitures de transport public individuel est de l'ordre de 1700 vph. et le volume des unités de transports collectifs est de l'ordre de 160 uph.

Dans toutes les « cuadras » il y a des arrêts à l'exception de la première et la quatrième du premier secteur. Le temps d'arrêts des cuadras 2 et 3 est en moyenne de 35 secondes et de 50 secondes en moyenne dans les quatre dernières « cuadras » .

Il y a 25 arrêts dans la totalité du tronçon étudié. Chaque arrêt est utilisé par plusieurs lignes totalisant 21 circuits. Il y a un nombre important de lignes qui empruntent le tronçon au début du secteur de transition, raison pour laquelle la quantité totale des unités de transports collectifs augmente considérablement.

2.3. Modélisation du tronçon

Les modèles de simulation permettent d'analyser des situations réelles. En particulier, les modèles de simulation microscopique peuvent suivre les unités de transports de manière individuelle.

Le modèle de simulation de trafic utilisé pour cette étude est le NETSIM car :

- il permet la prise en compte des lignes de transports collectifs moyennant la définition des routes spécifiques le long du réseau, les arrêts et le temps passé aux arrêts,
- il permet d'obtenir de mesures différenciées d'impact sur les transports collectifs.

Le modèle nous donne des résultats :

- par arc: quantité des voyages et temps total du voyage (en minutes),
- par arrêt: unités desservant l'arrêt; rapport de temps où la capacité de l'arrêt est dépassée,
- par ligne: temps de parcours moyen.

Pour calibrer un modèle microscopique on nécessite le relèvement d'une grande quantité des données en ce qui concerne les caractéristiques particulières du fonctionnement des transports collectifs: tracés, arrêts, temps des montées – descentes, fréquences de passages des unités, caractéristiques des unités roulantes, infrastructure, signalétique, conduite des chauffeurs, vitesse d'opération de la ligne, parmi les plus relevantes.

Tous les relèvements furent réalisés en jours ouvrables et aux heures de pointe du matin (de 11h30 à 13h30)

TROISIÈME PARTIE

3. LES PRINCIPALES DONNÉES ET RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

3.1. Vitesses avant - après

Rappelons que vers la fin de l' an 2000 l' Avenue Colon est passé de deux à trois voies réservées à l' usage exclusif des transports publics (bus, trolleys, taxis et remis).

Pour l' an 2000 nous avons compte avec de registres filmés depuis le Centre de Control Intelligent des feux rouges pour la section comprise entre les rues Sucre et Tucumán. Ceci nous a permis de mesurer les vitesses des transports collectifs à l'époque et aussi de mesurer les volumes et la composition des flux de chaque voie.

Pour ce même secteur nous avons mesurés sur le terrain les mêmes données et pendant la même tranche horaire que ceux recueillis par les films.

Etant donné que nous voulions étudier l' impact de la troisième voie dans la circulation des unités de transport, nous n' avons pas pris en compte les vitesses des unités ayant des arrêts dans cette section du tronçon.

D' après la filmographie la vitesse étaient de 16 km/h et le volume total des véhicules par heure était de 821 dont environ le 13 % correspondant aux transports collectifs publics tandis que les relèvements faits sur le terrain nous ont fournis une vitesse de 19 km/h pour un flux de 1200 véhicules au total dont 13 % de bus.

Il faut souligner que la troisième voie actuellement en service était destiné auparavant aux véhicules particuliers mais des fois elle était prise par les bus qui l' empruntait pour doubler les bus plus lents circulant par la deuxième voie d'exclusivité.

Avant la mise en service de la troisième voie avec exclusivité le trafic se partageait de la façon suivante: 70 % véhicules particulières et 30 % transports collectifs (que l' utilisait pour le dépassement des véhicules plus lents).

Actuellement l' usage de cette troisième voie s' est inversé: 70 % transports collectifs et 30 % transports individuels.

Le Tableau 2 reprend les valeurs des vitesses et volumes décrits ci-avant:

Tableau 2: Relèvement vitesses et volumes.

	Avant (2000)	Après (2006)
Voies réserves	2	3
Vitesse (km/h)	16	19
Volume Mixte	821	1186
Volume Bus	110	160

Il faut noter qu' avec l' augmentation d'une voie pour les transports publics, la vitesse de transports collectifs s'est amélioré de 20% malgré l'augmentation de 45% enregistrés pour les flux des voitures (produit de l'augmentation du parc automobile et la circulation le long de la troisième voie).

3.2. Modélisation du tronçon

Le modèle présente six arrêts types selon la distribution du temps moyen de service aux arrêts. Tenant compte des fréquences des temps de services relevés aux arrêts de la section et son coefficient de variation nous avons déterminé le type le plus adapté pour le calibrage.

Les arrêts 1 à 19 correspondent aux sections avec des voies réservées et de transition. Ils fonctionnent avec un temps moyen de service de 50 secondes. En revanche les arrêts 20 à 25, correspondant à la section à flux mixte, ont un temps moyen de service de 35 secondes.

Les paradas 1 à 19 qui correspondent au tronçon avec des voies réservées et le tronçon de transition fonctionnent avec un temps moyen de service de 50 secondes, tandis que les arrêts 20 à 25 correspondants à la section à flux mixte fonctionnent avec un temps de service de 35 secondes.

Nous avons relevé le temps d'entrée et sortie en sept endroits le long du tronçon étudié:

- au début et à la fin de la première et la dernière section ;
- une mesure dans la section de transition
- deux mesures dans la section avec des voies réservées

Les données relevées nous ont permis de déterminer une vitesse de parcours de 10,40 km/h qui correspond parfaitement aux études réalisées auparavant qui donnent pour le tronçon des vitesses de l'ordre de 11 km / h.

Nous avons testé les situations relevées et nous les avons comparé. Des ajustements furent nécessaires pour calibrer le modèle. Les valeurs mesurées du temps total du trajet nous donnait une moyenne de 8.80 minutes (sur 50 données). Le modèle nous a donné une valeur moyenne de 9.17 minutes, se répartissant entre 2.93 minutes pour la section à flux mixte et 4.35 minutes pour la section avec exclusivité pour les transports publics.

Ces valeurs se correspondent bien avec ceux relevés sur le terrain qui étaient de 2,94 minutes et 4.31 minutes respectivement.

A fin de vérifier la fiabilité de la simulation nous avons procédé à produire 16 sorties de la situation actuelle (prise comme base). Le temps de parcours moyen trouvé était de 9.08 minutes; 2.96 minutes et 3,98 minutes pour le tronçon, la section à flux mixte et la section avec voies réservées respectivement.

Ici nous avons voulu vérifier que les différences rencontrées n'étaient pas significatives. Pour cela nous avons réalisés test d'hypothèses sur les temps moyens de parcours pour les sections à flux mixte et avec des voies réservées mesurés et simulés

Les valeurs trouvés sont présentés au Tableau 3 où l'on observe que les valeurs statistiques sont mineurs aux valeurs critiques, donc nous n'avons pas pu refuser l'égalité entre les moyennes de temps de parcours de chaque section.

Tableau 3 : Test des hypothèses

Statistique	Flux mixte	Voies réservées
t	0,125	0,16
T	2,002	1,984

Ceci nous a permis de conclure qu'avec un niveau de signifiante de 0.05 nous pouvons affirmer que les similitudes rencontrées ne sont pas le produit du hasard et que le calibrage donc a été correctement effectué.

À posteriori nous avons testé d'autres situations correspondant à différents scénarios de politiques pour le tronçon.

En considérant la situation actuelle comme scénario 1 nous avons testé trois hypothèses à fin d'analyser l'impact des mesures prises sur la vitesse du transport public collectif.

Scénario 1: SITUACIÓN ACTUELLE. Trois voies réservées au transport publique collectif et individuelle.

Scénario 2: PROGNOSIS: deux vois réservées. Avec ce test nous avons voulu mesurer l'impact qu'aurait eu le maintien de la situation de l'an 2000.

Scénario 3: DEUX VOIES réservées exclusivement aux transports collectifs (interdisant donc l'usage de ces voies aux transports public individuels: taxis et remis). Ce test devait permettre de mesurer l'impact du maintien de la situation de l'an 2000 en termes du nombres de voies réservées mais l'interdisant aux taxis et remis.

Scénario 4: interdiction des tournes à droite: Ce test prétend mesurer l'impact d'une politique de priorité aux transports publics collectifs.

Le Tableau 4 reprend quelques résultats obtenus pour la totalité du tronçon et pour les sections à flux mixte, de transition et avec des voies réservées.

Tableau 4: Temps de parcours des transports collectifs par section.

Scénario	Tronçon (min)	Flux mixte (min)	Transition (min)	Voie réservée (min)
1	9,17	2,93	1,89	4,35
2	14,65	3,22	4,42	7,02
3	7,49	2,69	1,94	2,86
4	8,55	3,14	2,10	3,31

Nous pouvons constater que la suppression d'une voie réservée (scénario 2) aurait comme conséquence une augmentation du temps de parcours total de l'ordre de 60 %, le temps total du voyage s'élevant ainsi à 14.65 minutes.

Le flux de bus atteint 110 unités par heure (22 % de diminution); la capacité des arrêts et de la voirie limitent la demande.

Aux « cuadras » sans arrêts dans la section au flux mixte la vitesse de bus n'est pratiquement pas modifié. Dans le reste de la section on observe une augmentation du temps de voyage dû essentiellement aux effets de friction du transit d'autant plus importante lors que la « cuadra » en questions se trouve à la fin de la section.

Dans la section sans voie réservée les temps de parcours des bus ont augmenté de 10 %.

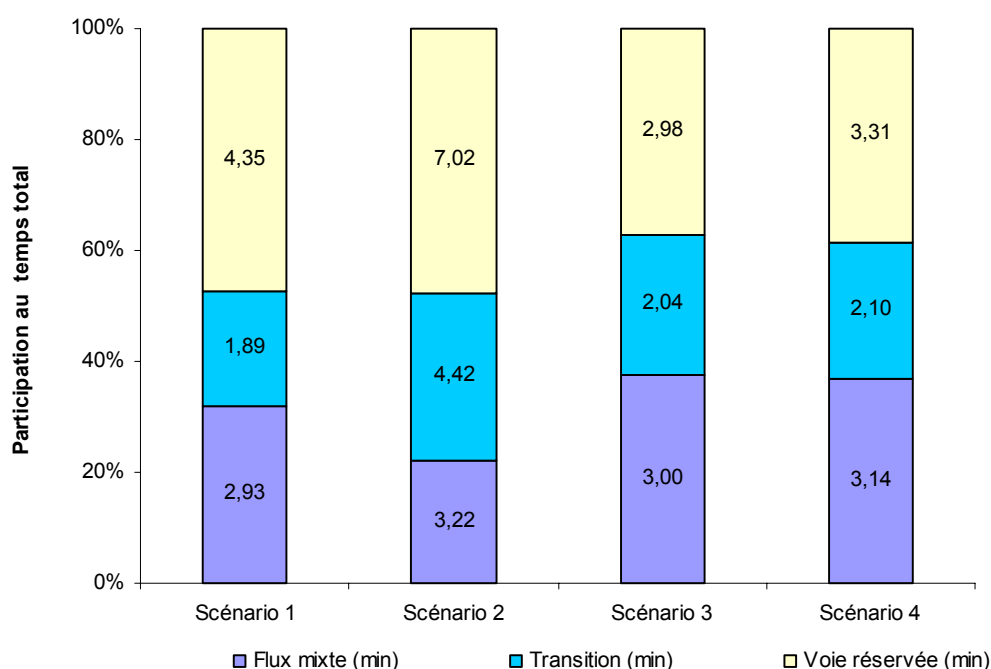
Dans la section de transition on observe le même phénomène, ceux qu'indique que les étranglements produits plus bas ont un impact plus important quant on se situe au plus près de lui et quant les frictions durent plus longtemps.

Dans la section avec des voies réservées on voit clairement l'impact de la mesure prise: la vitesse a souffert une diminution de plus de 60 %.

Le scénario 3 montre que le maintien des deux voies réservées (situation 2000) mais avec exclusivité aux transports publics collectifs aurait eu pour effet une augmentation de la vitesse de circulation de la section de l'ordre de 12 % sans conséquences sur les flux dans la section à flux mixte et avec une amélioration de 30 % pour les vitesses de circulation dans la section avec voies réservées. Le flux de bus s'est accru de 12 % dû à l'augmentation de la capacité de la voie.

L'interdiction des tournes à droite de véhicules particulières (scénario 4) produirait une diminution du temps total de trajet de l'ordre de 7 %, avec un impact très positifs pour la vitesse de bus dans la sections avec des voies réservées de l'ordre de 25 %.

Le Graphique 1 présente les temps de parcours de toute la voie et par section (flux mixte, voies réservées)



Graphique 1: Temps de parcours bus (NETSIM)

3.3. Effets positifs pour une mobilité urbaine soutenable

Le modèle NETSIM donne des valeurs de consommation par type de véhicule et par arc. Sur la base de considérer le cas de base comme situation actuelle nous avons obtenu les valeurs de consommation pour les diverses alternatives considérées.

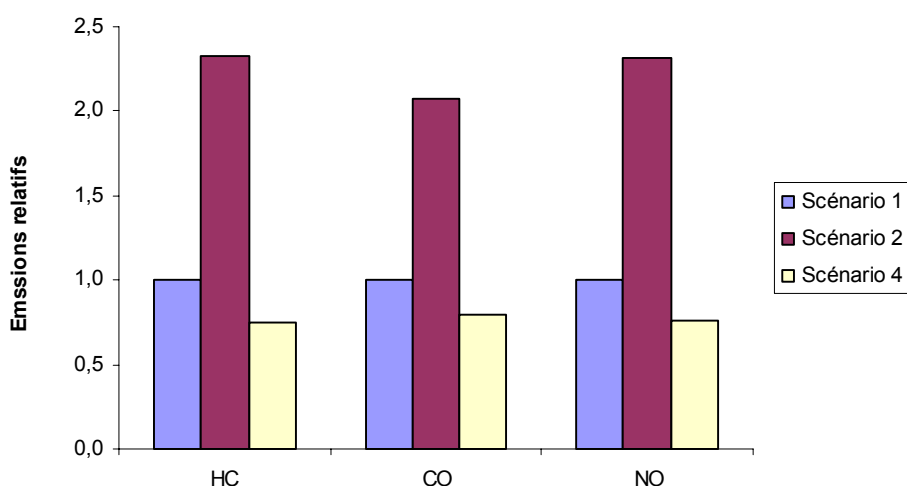
Si rien n'avait été fait l'an 2000 sur la quantité et l'usage des voies pour les transports collectifs, l'augmentation de la consommation du carburant aurait été de l'ordre de 90% pour les voitures légères et du 11 % pour les transports collectifs, bien qu'on est constaté une diminution du volume total de véhicules en circulation (13%) et de la vitesse (44%). De même les émissions polluantes produites par les véhicules légères (HC, CO et NO) auraient augmenté de l'ordre de 150 %, ce qu'indique clairement l'importance de favoriser l'implémentation des mesures en infrastructure et des contrôles permanents pour assurer une utilisation efficace des ressources environnementales et énergétiques.

Si l'on appliquait une politique favorisant fortement les transports publics collectifs dans la situation actuelle, la consommation de carburant dans ce système pourrait se réduire d'environ 19 % bien que le volume en circulation pourrait augmenter de 12 % et la vitesse de 25 %.

Les bénéfices plus importants se manifestent dans les « cuadras » appartenant à la section avec des voies réservées, où il y a le plus grand nombre d'arrêts des différentes lignes.

Dans l'hypothèse d'interdiction des tournes à droite depuis les voies réservées, en situation actuelle, les bénéfices obtenus par diminution des polluants de véhicules légers (HC, CO, NO) seraient de l'ordre de 20 % et l'épargne en carburant pour ces véhicules du 15 %, tandis que pour les transports collectifs seulement du 2 %.

Le Graphique 2 montre clairement ces bénéfices.



Graphique 2: Emissions relatif pour le cas de base (HC, CO, NO)

Quelques observations importantes :

- Il est clair que sans la troisième voie réservée la voirie fonctionnerait avec des vitesses très inférieures aux actuelles et avec une grande pollution.
- Si l'on avait maintenu seulement deux voies réservées mais avec exclusivité pour les transports publics collectifs les résultats obtenus seraient légèrement supérieurs à la situation actuelle (trois voies réservées mais empruntées aussi bien par les taxis et les remis) et aussi avec un léger réduire de pollution.
- Si à la situation actuelle on rajoute l'interdiction des tournes à droite des transports individuels, la circulation de bus gagnerait encore et aussi une réduction de pollution.
- La mise en place des mesures favorisant la circulation des transports collectifs entraîne un impact positif dans le bilan général en termes d'environnement et d'utilisation des ressources en carburant.

4. CONCLUSIONS

Les modèles de simulation de trafic nous donnent des renseignements intéressants à l'heure de prendre de décisions dans le domaine de transports.

Dans notre étude de cas, le modèle NETSIM s'est montré adéquat à l'analyse recherchée.

Pour avancer dans le sens de la mise en place d'une mobilité soutenable nous considérons qu'il faut appliquer progressivement des mesures claires en faveur des transports collectifs. Ceci induit un changement d'optique, difficile certes, mais nécessaire pour optimiser l'efficience du système et garantir une utilisation économe des ressources.

La possibilité d'augmenter les vitesses d'opération du système dans le centre, secteur desservi par la presque totalité des lignes de transports, est très attrayante parce qu'elle permet de réduire le temps total du trajet.

Ceci est d'autant plus important que l'optimisation du temps de parcours rend des bénéfices à plusieurs niveaux:

- à l'utilisateur, en diminuant leur temps total du trajet,
- aux transporteurs, leur permettant d'ajuster au mieux la taille de la flotte disponible pour répondre à la demande.
- à l'environnement grâce à la diminution des émissions des polluants.

Les résultats de notre étude nous ont permis de montrer l'importance d'une politique de gestion intégrale du trafic pour rendre plus satisfaisante la circulation du transport public collectif.

Or, il faut au même temps souligner que la meilleure solution n'est pas toujours celle de rajouter des voies réservées. En effet, nous avons montré que l'action de réserver les voies exclusivement pour les transports collectifs (éliminant donc les taxis et les remis) et interdisant les tournes à droite de véhicules légers on peut obtenir des améliorations de l'ordre de 30 % sur la vitesse d'opération du système.

Les études avant – après permettent vérifier si les impacts prévus sont réalistes et fournissent les bases pour des réflexions postérieures.

5. RÉFÉRENCES

1. L. Albrieu, V. Depiante, (2005) Incidencia de los carriles selectivos en la velocidad del transporte público. 5° Congreso de la Vialidad Uruguaya.
2. J. Galarraga, L. Albrieu, V. Depiante, Herz M., (2001): Simulación de tránsito con modelos microscópicos. XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, C1-179, Buenos Aires.
3. Galarraga J., M. Herz, V. Depiante (2005) Análisis de velocidad del transporte público en calles urbanas. XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Buenos Aires.
4. St Jacques K. (1997): Operational Analysis of Bus Lanes on Arterials. Transit Cooperative Research Program Project A-07, TCRP Report 26, Washington, D.C.
5. Transit Capacity and Quality of Service Manual (1999) .Transit Cooperative Research Program Web Document N° 6. TRB. Washington, D.C.
6. TSIS- Traffic Software Integrated System.(1998) User's Guide. Version 4.2. Federal Highway Administration, Washington, D.C