



**Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer**  
*(Ministry of Ecology, energy, sustainable Development and the sea),*  
**direction de la recherche et de l'innovation (MEEDDM / CGDD / DRI)**  
**(Paris, France)**

et

**Programme national de recherche « PREDIT 4 - 2008-2012 »**  
**(Paris, France)**

avec

**L'institut technique supérieur de Lisbonne**  
**(Lisbonne, Portugal)**

## ***Neuvièmes rencontres francophones Est-Ouest de socio-économie des transports***

***au sein de la Conférence mondiale sur la recherche dans les transports***

***WCTR 2010***  
**<http://www.wctrs.org/>**

***11-15 Juillet 2010***  
**Lisbonne (Portugal)**

**Organisation par :**



## SOMMAIRE

1. Programme du séminaire
2. Carlos Gaivoto, Paulo Cambra et Nunes da Silva : « *Pour un scénario de transports collectifs, quels scénarios de développement urbain ?* »
3. Naoko Abe : « *Repenser la foule et le corps en mouvement dans les transports publics* »
4. Virginie Augereau : « *L'implication des opérateurs de transports publics urbains en matière de transport de marchandises en ville et de logistique urbaine durables* »
5. P. Gerber, S. Carpentier : « *Impacts de la mobilité résidentielle transfrontalière sur les déplacements quotidiens* »
6. Driss Miloud, Gundogdu Bulent Ismail, Brahimi Kouider, Hammadouche Med Amine et Oulha Ramdane : « *Contribution à la cartographie des concentrations spatiales des accidents de la route: Application à la RN 7 (Nord-Ouest Algérie)* »
7. Pierre Frankhauser, Cécile Tannier, Gilles Vuidel, Hélène Houot: « *Développer des scénarios d'aménagement multi-échelles pour maîtriser l'étalement urbain – Du concept à l'application : l'outil d'aide à la décision MUP-city* »
8. Jean-Pierre Galland : « *La construction de la sécurité ferroviaire européenne* »
9. A. Guèye, G. Leclerc, C. Mbow, A. T. Diaw : « *Modélisation spatiale de la mobilité dans la région de Dakar (Sénégal)* »
10. Frédéric Héran : « *L'évaluation économique du système des nuisances liées aux transports en milieu urbain* »
11. Hector G. LOPEZ-RUIZ : « *En chemin pour le facteur 4 : Quelles politiques publiques et quels impacts sur les infrastructures et les budgets ?* »
12. Catherine Morency : « *De la légitimité du transport en commun au Québec: un exemple simple de mesure de ses contributions au développement durable* »
13. Dr Ongolo Zogo Valérie : « *Conditions d'exploitation, coûts et politiques de transport urbain au Cameroun* »
14. André de Palma, Nathalie Picard, Stef Proost et Jacques Houard : « *Impact de mesures politiques dans le domaine du transport sur les émissions de CO2* »
15. André PENY : « *La problématique de l'énergie dans les transports collectifs urbains : le cas de la RATP en Ile de France* »
16. Jean-François Révah : « *La gestion sociale des personnels : une dimension stratégique oubliée dans le développement des entreprises de transport ?* »
17. Anaïs ROCCI : « *Les programmes de changement de comportement volontaire, outils de management de la mobilité pour les politiques publiques* »
18. Christos TAXILTARIS, Antonia TSOUKALA, Georges MINTSIS, Socrate BASBAS « *Vers un modèle de Plan de Déplacements Urbains pour les villes grecques* »
19. Jean Varlet : « *Le réenclavement des territoires* »
20. VIMENYO Messan : « *Le coton burkinabé par Lomé : un exemple de pré-acheminement en Afrique de l'Ouest* »
21. Thanos Vlastos, Dimitris Milakis : « *Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme* »
22. Martin TRÉPANIÉ : « *L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains* »

Organisation par :



*Lundi 12 juillet 2010*

**Session introductive et session africaine**

**Président :** Bernard Duhem, DRI et secrétaire permanent du Predit, représentant Jean-Louis Léonard, député, président du Predit, France

15 h Introduction

15 h 15

José Viegas, Institut technique supérieur et WCTR : bienvenue et quelques mots sur la recherche en transport au Portugal

15 h 45

Carlos Gaivoto, Lisbonne, Portugal, une recherche franco-portugaise :  
*Pour un scénario de transport en commun, quels scénarios de développement urbain ? -  
approche comparée des agglomérations de Coimbra, Bordeaux et Karlsruhe*

**Pause 16 h 15 – 16 h 20**

16 h 20

Réseau franco-africain SITRASS : aperçu sur la recherche en Afrique francophone :

16 h 25

*Conditions d'exploitation, coûts et politiques des transports urbains au Cameroun*  
Dr Valérie Ongolo Zogo  
Chargée de Cours FSEG Université de Yaoundé II  
Cameroun

16 h 55

*La mobilité dans la région de Dakar : un essai de modélisation spatiale*  
Aminata Gueye Sarr  
Institut des Sciences de l'Environnement, UCAD, Dakar  
Sénégal

17 h 25

*Le coton burkinabé par Lomé : un exemple de pré-acheminement en Afrique de l'Ouest*  
Messan Viményo  
Enseignant-Chercheur  
LARDYMES/Université de Lomé  
Togo

17 h 55 : conclusion

*Mardi 13 juillet*

**2<sup>e</sup> session : L'avenir des transports : prospective générale et tendances sectorielles**

**Président :** Yves Crozet, LET, Lyon, France

15 h

*Impact de mesures politiques dans le domaine du transport sur les émissions de CO2*

André de Palma

ENS Cachan Département d'Economie et de Gestion

Nathalie Picard

Université de Cergy-Pontoise Laboratoire THEMA, UMR 8184

Stef Proost, Katholieke Universiteit Leuven Center for Economic Studies

Belgique-France

15 h 30

*En chemin pour le facteur 4 : quelles politiques publiques et quels impacts sur les infrastructures et les budgets ?*

Hector Lopez-Ruiz

LET, Lyon

Mexique-France

16 h

*La problématique de l'énergie dans les transports collectifs urbains : le cas de la RATP en Ile-de-France*

André Pény

RATP, Paris

France

**Pause 16 h 30 – 16 h 40**

16 h 40

*La construction de la sécurité ferroviaire européenne*

Jean-Pierre Galland

LATTS, Paris

France

17 h 10

*Le réenclavement des territoires*

Jean Varlet

Professeur

Département de Géographie, UMR EDYTEM

UFR CISM, Université de Savoie

France

17 h 40

*L'implication des opérateurs de transports publics urbains en matière de transport de marchandises en ville et de logistique urbaine durables*

Virginie Augereau, INRETS, Paris

France

Fin à 18 h 10

***Mercredi 14 juillet***

### **3<sup>e</sup> session : Questions urbaines**

**Président : Yves Geffrin, MEEDDM, Paris, France**

15 h

*De la légitimité du transport en commun au Québec: un exemple simple de mesure de ses contributions au développement durable*

Catherine Morency et Louiselle Sioui

Département des génies civil, géologique et des mines

École Polytechnique de Montréal

Canada

15 h 30

*Vers un modèle de Plan de Déplacements Urbains pour les villes grecques*

Christos Taxiltaris

Université Aristote de Thessalonique, École Polytechnique, Département de Topographie

Grèce

16 h

*Les programmes de changement de comportement volontaire, outils de management de la mobilité pour les politiques publiques*

Anaïs Rocci

6T, Paris

France

16 h 30

*Repenser la foule et le corps en mouvement dans les transports publics*

Naoko Abe

Doctorante CIFRE /chargée d'étude (Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales/RATP, France), DGIDD, Unité Prospective, RATP

Laboratoire Centre Maurice Halbwachs, EHESS/ENS, Paris

Japon-France

**Pause 17 h – 17 h 10**

17 h 10

*Impact de la mobilité résidentielle transfrontalière sur les déplacements quotidiens*

Philippe Gerber et Samuel Carpentier

CEPS-INSTEAD (centre d'études de populations, de pauvreté et de politiques socio-économiques), Differdange

Luxembourg

17 h 40

*Développer des scénarios d'aménagement multi-échelles pour maîtriser l'étalement urbain – Du concept à l'application : l'outil d'aide à la décision MUP-city*

Pierre Frankhauser

ThéMA, Université de Franche-Comté, Besançon

France

18 h 10

*Analyse des problèmes de stationnement à Athènes. Les perspectives à court et long termes*

Thanos Vlastos

professeur, ingénieur transport

Université technique d'Athènes

Grèce

Fin à 18 h 40

***Jeudi 15 juillet*****4<sup>e</sup> session : Outils d'aide à la décision et politiques de transport****Président : Jozsef Palfalvi, KTI, Budapest, Hongrie**

8 h 30

*L'exploitation des données de cartes à puces à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbain*

Martin Trépanier, département de mathématiques et de génie industriel

École Polytechnique de Montréal

Canada

9 h

*L'évaluation économique du système des nuisances liées aux transports en milieu urbain*

Frédéric Héran – maître de conférences en économie à l'Université de Lille 1

chercheur au CLERSE (Centre lillois d'études et de recherches sociologiques et économiques)

France

**Pause 9 h 30 – 9 h 40**

9 h 40

*Les risques psychosociaux au travail dans le secteur du transport : diagnostic - prévention - maîtrise*

Jean-François Révah, Trans/formation, Bernard Brunhes Consultants / BPI Group, Paris  
France

10 h 10

*Contribution à la cartographie des concentrations spatiales des accidents de la route : application à la RN 7 (Nord-Ouest Algérie)*

Miloud Driss, Université de Mascara, Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau, Faculté des Sciences et Technologique, Département de génie civil  
Algérie

*Conclusion* : Yves Crozet, LET et GO 6 « Politiques de transport » du Predit et Gérard Brun, DRI, animateur du réseau francophone de socio-économie des transports (RFSET)

Fin du séminaire francophone à 10 h 50

Fin de la matinée : clôture de la WCTR

25 juin 2010

## De la légitimité du transport en commun au Québec: un exemple simple de mesure de ses contributions au développement durable

Catherine Morency ([cmorency@polymtl.ca](mailto:cmorency@polymtl.ca)) et Louise Sioui ([louiselle.sioui@polymtl.ca](mailto:louiselle.sioui@polymtl.ca))

Département des génies civil, géologique et des mines

École Polytechnique de Montréal

Bien que les transports en commun soient au cœur des solutions pour favoriser des comportements plus durables de déplacement, rien n'est encore acquis concernant leur financement suffisant et pérenne. En fait, une certaine incohérence existe entre les multiples discours politiques et techniques et la place réelle attribuée au transport en commun dans les régions métropolitaines. Il ressort très clairement dans les plans récents de transport que le transport en commun doit être priorisé et soutenu adéquatement. Pourtant, la réalité est encore tout autre, comme si les trésoriers nationaux et métropolitains n'étaient pas encore convaincus de l'urgence d'agir. Et l'écart entre le discours et la réalité est encore plus grand dans les villes de petite et moyenne taille qui peinent souvent à assurer la survie d'un service en commun de base. Dans ce contexte, il est difficile, souvent impossible, d'améliorer le service voire le révolutionner, afin d'engendrer un changement modal, objectif pourtant souhaitable et souhaité par les politiciens et la population.

C'est dans ce contexte que les principales autorités de transport en commun du Québec, rassemblées sous l'ATUQ (Association des transports urbains du Québec) ont entrepris, en 2009, un exercice de démonstration et d'estimation des multiples contributions du transport en commun au développement durable. Cet exercice s'est articulé en deux phases, d'une part démontrer, par le biais d'une revue de littérature approfondie, les contributions possibles du transport en commun au développement durable et d'autre part, estimer plus précisément les contributions des réseaux de transport en commun québécois.

Cet article présente donc les faits saillants de cette expérience de mesure qui s'est traduite par la définition et l'estimation d'indicateurs de contribution au développement durable. L'exercice a porté sur six régions métropolitaines du Québec (neuf réseaux de transport en commun) et s'est appuyé sur diverses bases de données, notamment les données de mobilité provenant des grandes enquêtes régionales Origine-Destination disponibles dans cinq régions (échantillons de 5-10% de la population résidente). Les recensements canadiens, les fichiers des réseaux de transport (routiers et transport en commun) et les fichiers d'immatriculation ont aussi été exploités de façon combinée afin d'estimer divers indicateurs relatifs aux impacts sociaux, environnementaux et économiques des réseaux. Par exemple, ces données ont permis d'estimer le nombre de litres d'essence non consommés et les gaz à effet de serre inhérents, le nombre d'espaces de stationnements non requis (et le nombre d'heures inhérent) et la contribution au volume quotidien d'activité physique des usagers. L'accessibilité a aussi été estimée en deux volets : la proximité aux arrêts d'autobus (pour différentes clientèles) et la couverture du réseau routier par le réseau de transport en commun. Une estimation des économies quotidiennes de l'utilisation du transport en commun par rapport à l'usage d'un véhicule particulier a aussi été effectuée. Finalement, la sécurité du transport en commun a été mise en valeur en présentant les statistiques d'accidents mis en relation avec le nombre de déplacements quotidiens (routier vs transport en commun). L'estimation de ces différents indicateurs a soulevé différents défis conceptuels, méthodologiques et informationnels, dus notamment à l'hétérogénéité de taille des régions en présence et de la place plus ou moins probante du transport en commun dans la mobilité quotidienne.

Cet exercice s'est traduit par la publication de deux documents publics témoignant des bénéfices du transport en commun au développement durable.

## De la légitimité du transport en commun au Québec: un exemple simple de mesure de ses contributions au développement durable

*Neuvièmes rencontres francophones Est-Ouest de socio-économie des transports*

**Catherine Morency**, Professeure adjointe

Téléphone: 514-340-4711 p.4502

[cmorency@polymtl.ca](mailto:cmorency@polymtl.ca)

**Louiselle Sioui**, étudiante au doctorat

Téléphone: 514-340-4711 p.4157

[louiselle.sioui@polymtl.ca](mailto:louiselle.sioui@polymtl.ca)

École Polytechnique de Montréal

Département des génies civil, géologique et des mines

C.P. 6079, succursale Centre-ville, Montréal (Québec), H3C3A7, Canada

### 1 INTRODUCTION

Par les temps qui courent, l'intérêt envers le développement durable est en constant essor. Effectivement, les autorités locales, régionales et nationales cherchent des moyens d'opérationnaliser ce courant conceptuel. Au Québec, d'ailleurs, les institutions gouvernementales se sont dotées récemment de politiques visant justement à internaliser le concept de développement durable dans le processus décisionnel.

En 2006, le gouvernement du Québec (2006) a fait adopter la *Loi sur le développement durable* dont le but est de définir un nouveau cadre pour la gestion des projets. Cette loi a mené à l'adoption, en 2007, de la *Stratégie du développement durable 2008-2013* qui propose des orientations stratégiques.

Cette dernière a été suivie par le *Plan d'action de développement durable 2008-2013* (MDDEP, 2008) définissant les objectifs et les actions reliés aux orientations proposées.

De plus, la *Loi sur le développement durable* (Gouvernement du Québec, 2006) implique que chaque ministère et institution publique doive présenter sa propre stratégie de développement durable, contenant des objectifs et actions spécifiques, ainsi que des cibles à atteindre.

Ainsi, les besoins en terme de recherche autour de la définition et de la mesure de la durabilité, notamment le transport durable, sont nombreux et urgents. Le mouvement efficace des biens et des personnes est un élément-clé de l'économie urbaine.

L'importance des transports en commun fait plutôt consensus dans les discours politiques actuels. Néanmoins, ce discours politique diverge significativement de la réalité opérationnelle; le financement suffisant et pérenne des réseaux de transport en commun n'est toujours pas assuré. Ceci crée un climat d'incertitude pour les réseaux de transport en commun et limitent les possibilités d'expansion. Cette discordance entre le discours et la réalité est encore plus marquée dans les petites et moyennes communautés qui parviennent difficilement à maintenir un niveau de service minimal sur leurs réseaux. Dans ce contexte, il est difficile, voire impossible, d'améliorer le service et ainsi inciter à un transfert modal.

Devant cette instabilité financière, les principales sociétés de transport en commun du Québec, regroupées au sein de l'ATUQ (Association du transport urbain du Québec), ont décidé de démontrer les différentes contributions du transport en commun en regard du développement durable. Initié en 2008, le

processus a pour but d'illustrer le rôle et les contributions des réseaux de transport en commun dans les cinq principales régions du Québec.

Le projet-pilote s'articule autour de deux phases successives: 1) dresser une revue de littérature traitant des principales contributions des sociétés de transport en commun au développement durable et identifier les principaux indicateurs pour estimer ces contributions et 2) estimer les contributions au développement durable des sociétés de transport en commun du Québec en utilisant des indicateurs clé.

Cet article insiste sur la démarche et les résultats découlant de la seconde phase mais propose d'abord une synthèse des principales conclusions de la revue de littérature menée a priori. L'article présente un ensemble d'indicateurs ayant été sélectionnés aux fins d'estimations, les données nécessaires et la méthodologie d'estimation. Certaines estimations sont présentées à titre de démonstration et des raffinements possibles sont proposés. Une discussion est ensuite proposée.

## **2 CONTRIBUTIONS À LA DURABILITÉ**

Une revue de littérature détaillée a montré que les réseaux de transport en commun ont plusieurs impacts positifs au niveau individuel, collectif, local et métropolitain.

### **2.1 Économie à grande échelle**

---

Sur une échelle globale, le transport en commun agit comme stimulant pour l'économie et ce, pour diverses raisons. Premièrement, le transport en commun est créateur d'emplois. Il a été estimé, aux É.-U, qu'un investissement en transport en commun crée 19% plus d'emplois qu'un investissement en infrastructures routières (STPP, 2004). En outre, les villes possédant un bon réseau de transport en commun ont un avantage touristique: les principaux sites touristiques sont plus accessibles pour les touristes qui sont souvent non-motorisés.

De plus, un lien a été démontré entre la présence de service de transport en commun et de hautes valeurs foncières. Effectivement, les propriétés situées près des réseaux de transport en commun sont plus accessibles. Haider et Miller (2000), ont démontré que des maisons situées près d'une station de métro de Toronto ont une valeur foncière plus élevée de 4 000 \$ par rapport à des maisons comparables, et ce grâce à un plus grand niveau d'accessibilité.

### **2.2 Économie des ménages**

---

Grâce à un coût de transport moins élevé, le transport en commun allège le fardeau fiscal des ménages. Même si le ménage possède une voiture, l'utilisation du transport en commun retarde l'usure de celle-ci, permet d'économiser de l'essence et, dans certains cas, de réduire les coûts de stationnement. Ceci est un facteur important car les ménages allouent une part significative de leur budget aux dépenses en transport, dépense qui vient après le loyer et avant les dépenses en nourriture (ISQ, 2007). En outre, les usagers du transport en commun sont moins affectés par la hausse des prix de l'essence. D'ailleurs, durant le premier trimestre de 2008, à la suite de la hausse des prix de l'essence, l'utilisation du transport en commun s'est accrue de 3,4% aux États-Unis (APTA, 2008).

### **2.3 Utilisation du sol**

---

Les infrastructures de transport occupent un espace important qui pourrait être affecté à d'autres usages. Aux États-Unis, il a été estimé que l'étalement urbain et la construction de routes consomment 600 000 ha de couche arable (STPP, 2003). Or, les infrastructures de transport en commun ont une plus grande capacité et occupent moins d'espace. Selon Stambouli (2007), la capacité d'une autoroute à trois voies est approximativement la même que celle d'un train léger sur rail moderne. La capacité de celle-ci est en fait de deux à trois fois celle d'une voie réservée avec autobus articulés.

Les infrastructures de transport ne sont pas les seules infrastructures pour automobiles à consommer de l'espace: les aires de stationnement en nécessitent également beaucoup. Newman et

Kenworthy (2007) estiment qu'une ville dont les comportements de mobilité dépendent grandement de l'automobile requiert de 5 à 8 cases de stationnement (résidentiel et non résidentiel) par voiture.

## **2.4 Pollution de l'air**

---

L'un des principaux impacts environnementaux du transport est la pollution de l'air qui contribue notamment à l'effet de serre et au smog. Au Québec, le transport est responsable de 38,7% de toutes les émissions de GES (2005) alors que le transport routier est responsable de 80% de ces mêmes émissions (Transports Québec, 2007).

Effectivement, le transport en commun est moins polluant que les voitures car il est plus efficace. Lorsqu'utilisé à capacité, le bus et le train sont de 3 à 5 fois plus efficaces qu'une voiture, selon une perspective de coût de l'énergie (UITP, 2004).

L'impact d'un utilisateur de transport en commun est moindre que celui d'un utilisateur de voiture. En 2008, l'APTA estimait qu'un voyageur américain choisissant le transport en commun plutôt que la voiture, réduisait ses émissions de GES de 4 800 lbs par année. Or, le gaz carbonique n'est pas le seul polluant émis lors de la combustion d'énergie fossile: particules, oxydes d'azote, composés organiques volatiles, etc. Le transport en commun, en comparaison avec la voiture, produit 95% moins de monoxyde de carbone, 90% moins de composés organiques volatiles et 50% moins de dioxydes de carbone et d'azote par passager-mile (Shapiro, Hassett et Arnold, 2002).

## **2.5 Santé publique**

---

La pollution de l'air a plusieurs impacts négatifs sur la santé publique. Plusieurs troubles respiratoires, notamment l'asthme, sont liés à la pollution de l'air. À Toronto (2004), annuellement, la pollution de l'air causée par la circulation est considérée responsable de 440 décès, 1700 hospitalisations, 1200 bronchites chroniques chez les enfants et 244 visites à l'urgence pour troubles respiratoires, 67 000 personnes-jours avec des symptômes respiratoires aigües, 68 000 personnes-jours avec des symptômes asthmatiques et 200 000 personnes-jours avec des restrictions d'activité physique (Toronto Public Health, 2007).

La pollution de l'air fait également augmenter les risques de mortalité attribuable aux maladies cardiovasculaires et vasculaires cérébrales au sein des résidents exposés à de l'air pollué par la circulation. Cet impact a notamment été observé à Hamilton entre 1985 et 1999 (Finkelstein, Jerrett et Sears, 2005).

Les autres impacts négatifs sont nombreux, allant même jusqu'à réduire le poids des nouveau-nés de mères ayant été exposées à de l'air pollué durant leur grossesse (Bell, Ebisu et Belanger, 2007).

## **2.6 Activité physique**

---

Les déplacements effectués en transport en commun sont plus fortement liés à la marche que les déplacements en automobile. Selon une étude américaine, les utilisateurs du transport en commun marchent en moyenne 19 minutes par jour pour se rendre et revenir des arrêts de transport en commun (Besser et Dannenberg, 2005). De plus, Wener et Evans (2007) ont démontré que les navetteurs utilisant les trains de banlieue marchent 30% plus que ceux utilisant leur voiture. À Montréal, Morency et al. (2009) ont estimé que chaque déplacement fait en transport en commun impliquait en moyenne 1250 pas à parcourir aux nœuds d'accès (origine et destination) ainsi qu'aux points de correspondance.

## **2.7 Autres impacts sociaux**

---

Le transport en commun est plus sécuritaire que les voitures: le taux d'accident mortel (nombre de décès par passager-km) des utilisateurs de transport en commun est beaucoup moins élevé que celui des automobilistes (Litman, 2008).

De plus, tel que mentionné précédemment, la possession automobile est un fardeau financier important pour les ménages, notamment pour ceux à faible revenu. Grâce au transport en commun, ces

ménages ont accès à de nombreux endroits publics et lieux d'activité. En plus des gens à faible revenu, d'autres segments de population tels les aînés et les jeunes bénéficient du transport en commun (Guiliano, Hu et Lee, 2001).

Également, l'omniprésence des voitures, les infrastructures routières et les bruits qu'elles engendrent réduit la qualité de vie dans certains quartiers (Blanchard et Nadeau, 2007). En fait, les villes se classant premières parmi celles ayant la meilleure qualité de vie (Zurich, Genève, Vienne, Vancouver) ont toutes de très bons systèmes de transport en commun.

## **2.8 Congestion**

---

La congestion aggrave chacun de ces impacts négatifs. En plus de causer des retards et des pertes économiques, celle-ci se traduit par gaspillage d'essence et génère par conséquent davantage de pollution dans l'air. La consommation d'essence due à la congestion a été estimée entre 470 et 567 millions de litres annuellement pour 9 régions canadiennes. La consommation de ces litres d'essence génère l'émission d'entre 1,16 et 1,39 million de tonnes de GES annuellement (Transports Canada, 2007).

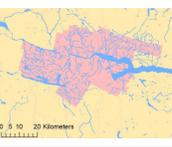
## **3 SYSTÈME D'INFORMATION**

L'étude a été mandatée par l'ATUQ (Association des transports du Québec), qui regroupe les neuf sociétés de transport en commun du Québec. Celles-ci opèrent dans six régions métropolitaines: Montréal : Québec, Gatineau (QC), Sherbrooke, Trois-Rivières et Saguenay.

La majorité des indicateurs estimés se basent sur des données recueillies lors d'enquêtes Origine-Destination régionales de grande envergure, effectuée cycliquement dans ces régions, à l'exception de Saguenay qui n'en a aucune. Ces enquêtes contiennent de nombreux renseignements sur les ménages (lieu de résidence, possession automobile, etc.), les personnes (permis de conduire, âge, genre, lieu habituel de travail, etc.) et leurs habitudes de déplacement (tous les déplacements effectués lors d'une journée particulière, avec pour chaque déplacement : heure de départ, motif du déplacement, lieux d'origine et de destination du déplacement, séquence des modes utilisés, etc.). En utilisant ces données, il est possible d'étudier la structure spatio-temporelle des déplacements et systèmes d'activités des personnes et ménages. Dans la région montréalaise, de telles enquêtes ont été effectuées environ chaque cinq ans depuis 1970 à un niveau d'échantillonnage de 5%. L'échelle (échantillonnage de 5 à 11%) et le cycle (une fois, quinquennale, décennale) de ces enquêtes varient selon les régions. Aussi, le décalage entre les enquêtes disponibles (2000 à 2006) complexifie la comparaison entre les régions ainsi que le fait qu'une d'entre elles a été effectuée lors du printemps alors que toutes les autres ont été effectuées à l'automne.

Le Tableau 1 résume les faits saillants des six plus importantes régions du Québec. D'abord, la région de Montréal rassemble la moitié de la population du Québec, ce qui se traduit par enjeux plus complexes en matière de transport. Outre leur taille, les régions se distinguent par la densité de population (plus faible dans les plus petites régions), la composition de leur population résidante (parts de personnes âgées et jeunes, âge moyen) ainsi que le type de ménage (revenus, taille, proportion de personnes seules). Cette diversité est aussi un élément critique lorsque vient le temps d'identifier les multiples contributions des réseaux de transport en commun puisque ceux-ci peuvent jouer des rôles différents selon le type de région.

Tableau 1. Principales caractéristiques des régions à l'étude

Régions	Montréal	Québec	Gatineau (QC)	Sherbrooke	Trois-Rivières	Saguenay
						
<b>Surface (km<sup>2</sup>)</b>	4 259	3 277	2 442	1 232	880	1 754
<b>Population</b>	3 635 570	715 515	283 960	186 950	141 530	151 640
<b>Densité de la population (/km<sup>2</sup>)</b>	853,6	218,4	116,3	151,8	160,8	86,5
<b>Nombre de ménages</b>	1 525 630	316 535	115 925	82 745	63 895	64 355
<b>% de personnes vivant seules</b>	31,6%	32,9%	27,0%	34,0%	34,7%	28,8%
<b>Nombre de personnes par ménage</b>	2,3	2,2	2,4	2,2	2,2	2,3
<b>Revenu médian annuel des ménages (2005, \$, avant impôt)</b>	47 979	49 622	57 214	42 262	40 617	46 410
<b>% entre 0-14 ans</b>	17,1%	15,1%	18,5%	16,7%	14,8%	15,4%
<b>% de 65 ans et plus</b>	13,6%	14,4%	10,0%	14,5%	17,0%	15,1%
<b>Âge médian</b>	39,3	41,7	38,2	40,2	43,8	43,4
<b>Ratio hommes/femmes</b>	0,94	0,93	0,95	0,93	0,92	0,96

Les autres sources de données qui ont été exploitées dans le cadre de cette étude sont:

- En provenance de la SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec): 1) nombre de véhicules immatriculés, par classe, au niveau des codes postaux, 2) nombre d'accidents automobiles et de victimes (2006)
- En provenance de Statistique Canada: 1) recensement canadien de 2001, 2) fichier routier principal
- En provenance des sociétés de transport en commun: 1) localisation spatiale des arrêts de transport en commun, 2) tarif du laissez-passer mensuel local
- En provenance de Association Canadienne des Automobilistes - Québec (CAA-Québec) : Coûts moyens reliés à l'utilisation et la possession d'un véhicule
- En provenance du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) : Indice de la qualité de l'air

Il importe de mentionner que les données provenant de la SAAQ et de Statistique Canada sont disponible de manière uniforme pour chacune des régions, ce qui est très utile afin de faire une comparaison à l'échelle du Québec. Par contre, les données sur la localisation des arrêts de transport en commun étaient très variables d'une société à l'autre et un prétraitement a dû être effectué. Les données sur la géométrie de lignes et sur le niveau de service n'étaient pas toutes disponibles en un format utilisable.

Malgré la simplicité des méthodes d'estimation de différents indicateurs, le procédé d'estimation est complexe en raison de la diversité des formats de données, de la variété des contextes urbains à considérer et du nombre de fichiers de données à intégrer (6 régions, 9 sociétés de transport, 5 enquêtes OD régionales, etc.).

#### 4 INDICATEURS SÉLECTIONNÉS

La première phase du projet consistait en une revue de littérature détaillée de la contribution du transport en commun au développement durable en vue de dresser un inventaire des indicateurs les plus pertinents qui permettent de quantifier ces contributions. À l'aide de cet inventaire, un sous-ensemble d'indicateurs à été sélectionné pour une estimation dans le contexte québécois (voir Figure 1).

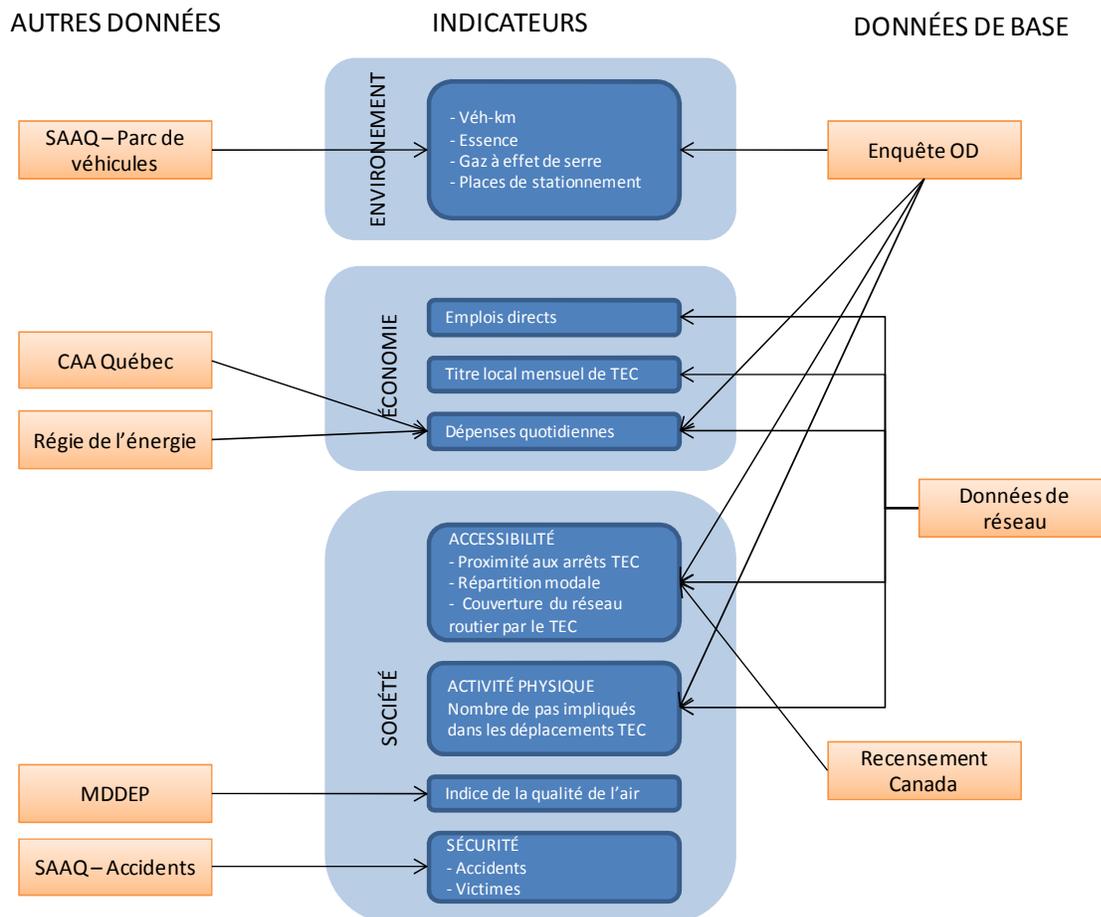


Figure 1. Représentation schématique des indicateurs sélectionnés et des ensembles de données reliés

Le processus requiert que ces estimations soient disponibles à l'échelle provinciale (Québec) et à l'échelle locale (pour chaque région). Aussi, puisque que les résultats doivent être compréhensibles pour les administrateurs, la méthodologie d'estimation et les hypothèses sous-jacentes doivent être formulées de manière simple. De plus, un budget limité et la courte durée du projet limitent les possibilités de collecte de nouvelles données. Le processus repose donc sur des données déjà disponibles.

## 4.1 Économies quotidiennes

---

Les dépenses des ménages reliées à l'utilisation d'une automobile sont nombreuses et comptent pour une part importante des dépenses totales des ménages, notamment ceux à faible revenu. Les dépenses peuvent être discernées selon deux catégories : les coûts fixes liés à la possession d'une voiture, lesquels étant indépendants du taux d'utilisation (achat, assurances, permis de conduire, immatriculation, amortissement, coût de financement), et les coûts variables pour la plupart découlant du kilométrage parcouru (essence, entretien, pneus, etc). En comparaison avec un tel fardeau financier, les tarifs du transport en commun apparaissent peu élevés.

### 4.1.1 Données et méthodologie d'estimation

Les données des enquêtes OD sont utilisées pour estimer l'usage quotidien des véhicules automobiles (lors d'une journée moyenne de semaine en automne pour la majorité des régions sauf Sherbrooke dont l'enquête porte sur les jours de printemps). Les guides automobiles ainsi que les données de la SAAQ procurent les estimations des consommations d'essence des véhicules. La Régie de l'énergie compile le coût moyen de l'essence par mois et par région. Les autres coûts fixes et variables pour les voitures sont estimés à partir de données fournies par CAA-Québec pour un véhicule, qui fixe un niveau d'utilisation moyen de 18 000 km par année et une catégorie type de véhicule. Cette dernière simplification est la plus importante. Quant au coût du transport en commun, il a été dérivé du coût d'un titre mensuel au tarif régulier local. D'ailleurs, le transport en commun n'a qu'un coût fixe.

La différence entre le coût moyen quotidien pour la voiture et celui pour le transport en commun a été estimée en considérant les deux types de coûts engendrés (coûts fixes et variables). L'estimation des économies du transport en commun par rapport à l'automobile est simplement la différence entre les deux estimations, et ce pour chacune des régions.

Le Tableau2 résume le processus d'estimation. D'un côté, le coût quotidien lié à l'utilisation d'une voiture dépend de plusieurs facteurs tels le kilométrage parcouru, la consommation d'essence inhérente (type de voiture, comportement du conducteur), le coût de stationnement, le coût des assurances (dépendant également du comportement du conducteur, de la région, etc.). Pour fins d'estimations, les coûts variables sont le produit des coûts d'utilisation par kilomètre parcouru (coûts liés à l'essence, l'entretien et l'usure des pneus) et du kilométrage moyen parcouru quotidiennement, distance qui varie selon la région de domicile.

Le coût unitaire, par kilomètre, de l'essence [CUessence] varie en fonction du prix de l'essence (observé dans chaque région) et de la consommation moyenne des véhicules de la région considérée [Conso\_reg]. Les données disponibles ont en effet permis d'observer que les préférences en matière de type de véhicule changent selon les régions et le lieu de résidence au sein de la région.

Pour les fins de cette étude, la SAAQ a fourni, pour chaque code postal, la distribution des véhicules par catégorie de poids. La première étape consiste à déterminer la consommation moyenne des véhicules par catégorie [Conso\_k<sub>i</sub>]. À cette fin, les voitures les plus communes par catégorie ont été identifiées et la moyenne de leur consommation d'essence a été imputée à leur catégorie respective. La consommation moyenne d'essence par code postal [Conso\_CP<sub>i</sub>] est la moyenne pondérée de la consommation moyenne des véhicules par catégorie, pondération basée sur la distribution du nombre de véhicules dans chaque catégorie de poids. Finalement, la consommation moyenne d'essence régionale [Conso\_reg] est la moyenne pondérée au niveau régional, selon le nombre de voitures possédées dans chaque code postal.

Pour l'utilisation du transport en commun, une simple hypothèse uniforme a été utilisée, car le nombre de passages moyen par laissez-passer n'est pas une information publiquement accessible. Le tarif mensuel a donc été divisé par 30 jours, moyen d'amortissement du coût.

Tableau2. Méthodologie d'estimation des économies quotidiennes de l'utilisation du transport en commun en comparaison avec l'utilisation d'une voiture.

INDICATEUR: Économie d'argent grâce au transport en commun																																											
Économie d'argent = Coût Auto - Coût Bus																																											
COÛT AUTO	<p><b>1 Kilométrage moyen en automobile par les résidents d'une région (par jour)</b> [Enquête Origine-Destination]</p> $\text{Km moyen} = \frac{\text{Somme distances des déplacements auto}}{\text{Somme de personnes ayant fait un dépl. auto}}$																																										
	<p><b>2 Coût unitaire moyen de l'essence par région (par kilomètre)</b> [SAAQ et Guides de l'auto]</p> <p>Consommation moyenne par région [Conso reg] = = Moyenne des consommations par code postal [Conso CP] pondérée par le nombre de véhicules par code postal</p> <p>Détails du calcul de Conso CP:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie de poids K</th> <th>Modèles de véhicules (représentants choisis)</th> <th>Moy. Conso. par catégorie</th> <th>Nb de véh. par catégorie K</th> <th>Moy. Conso. par code postal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">K<sub>1</sub> AUTOMOBILE (1001-1500 KG)</td> <td>Modèle A</td> <td rowspan="4">Conso K<sub>1</sub> = Moyenne des Conso m</td> <td rowspan="4">Nb véh K<sub>1</sub></td> <td rowspan="4">Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K</td> </tr> <tr> <td>...</td> </tr> <tr> <td>YARIS Conso m<sub>1</sub></td> </tr> <tr> <td>COROLLA Conso m<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>NISSAN VERSA Conso m<sub>3</sub></td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Modèle N</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">K<sub>n</sub> CAMIONNETTE</td> <td>Modèle A</td> <td rowspan="4">Conso K<sub>n</sub> = Moyenne des Conso m</td> <td rowspan="4">Nb véh K<sub>n</sub></td> <td rowspan="4">Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K</td> </tr> <tr> <td>...</td> </tr> <tr> <td>DODGE RAM Conso m<sub>1</sub></td> </tr> <tr> <td>DODGE DAKOTA Conso m<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>FORD RANGER Conso m<sub>3</sub></td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Modèle N</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie de poids K	Modèles de véhicules (représentants choisis)	Moy. Conso. par catégorie	Nb de véh. par catégorie K	Moy. Conso. par code postal	K <sub>1</sub> AUTOMOBILE (1001-1500 KG)	Modèle A	Conso K <sub>1</sub> = Moyenne des Conso m	Nb véh K <sub>1</sub>	Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K	...	YARIS Conso m <sub>1</sub>	COROLLA Conso m <sub>2</sub>	NISSAN VERSA Conso m <sub>3</sub>	...	...	...	Modèle N	...	...	...	...	...	...	...	...	K <sub>n</sub> CAMIONNETTE	Modèle A	Conso K <sub>n</sub> = Moyenne des Conso m	Nb véh K <sub>n</sub>	Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K	...	DODGE RAM Conso m <sub>1</sub>	DODGE DAKOTA Conso m <sub>2</sub>	FORD RANGER Conso m <sub>3</sub>	...	...	...	Modèle N	...	...	...
	Catégorie de poids K	Modèles de véhicules (représentants choisis)	Moy. Conso. par catégorie	Nb de véh. par catégorie K	Moy. Conso. par code postal																																						
	K <sub>1</sub> AUTOMOBILE (1001-1500 KG)	Modèle A	Conso K <sub>1</sub> = Moyenne des Conso m	Nb véh K <sub>1</sub>	Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K																																						
...																																											
YARIS Conso m <sub>1</sub>																																											
COROLLA Conso m <sub>2</sub>																																											
NISSAN VERSA Conso m <sub>3</sub>	...	...	...																																								
Modèle N	...	...	...																																								
...	...	...	...	...																																							
K <sub>n</sub> CAMIONNETTE	Modèle A	Conso K <sub>n</sub> = Moyenne des Conso m	Nb véh K <sub>n</sub>	Conso CP = Moyenne des Conso K pondérée par Nb véh K																																							
	...																																										
	DODGE RAM Conso m <sub>1</sub>																																										
	DODGE DAKOTA Conso m <sub>2</sub>																																										
FORD RANGER Conso m <sub>3</sub>	...	...	...																																								
Modèle N	...	...	...																																								
<p><b>3 Coût moyen par kilomètre de l'essence par région</b> [SAAQ et Régie de l'énergie]</p> $\text{CUessence} = \frac{\text{Conso reg}}{\text{Prix essence annuel moyen de la région}}$																																											
<p><b>4 Coûts auto quotidien</b></p> <p>Coût auto = Coûts variables + Coûts fixes (CUessence + CUentretien + CU pneus) x Km moyen + Cfixes</p>																																											
COÛT BUS	<p>Coût bus = <math>\frac{\text{moyenne du prix de vente des titres locaux mensuel}}{30 \text{ jours}}</math></p>																																										

#### 4.1.2 Résultats et raffinements possibles

Les estimations montrent qu'en moyenne, les utilisateurs du transport en commun économisent entre 17,95 \$ et 19,04 \$ par jour en utilisant le transport en commun au lieu de la voiture. La Figure 2 compare les coûts pour chaque région.

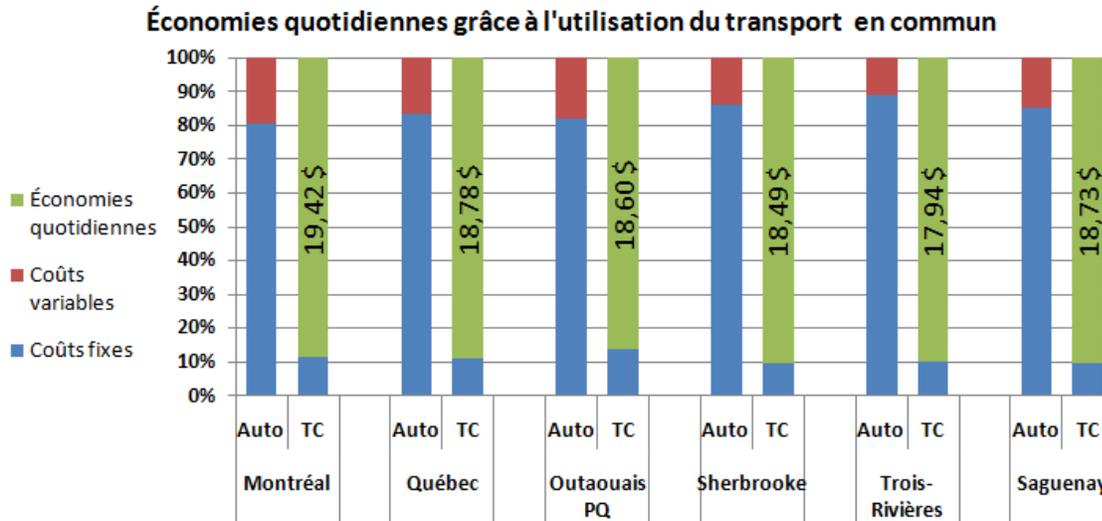


Figure 2. Économies quotidiennes des ménages grâce à l'utilisation du transport en commun en comparaison avec l'achat et l'utilisation d'une voiture

Évidemment, puisque les enquêtes OD ne contiennent que des estimations pour un jour moyen de semaine (généralement d'automne, sauf Sherbrooke), il n'est pas possible simple d'extrapoler ces données à l'échelle d'une année. Les comportements de déplacement varient significativement pendant l'année (phénomène saisonnier), tant les distances parcourues que la structure spatio-temporelle des activités et le choix modal. En outre, ces enquêtes régionales ne couvrent pas les déplacements de longue-distance (interrégionaux) pouvant augmenter significativement le nombre de kilomètres parcourus sur une base annuelle.

Aussi, il est bien connu et documenté que les comportements varient entre les ménages selon les diverses caractéristiques de celui-ci telles que la taille, la localisation, le revenu, etc. À l'échelle à laquelle les estimations sont effectuées, ceci n'est pas pris en compte, ni le fait que certaines personnes choisissent ou ont accès à d'autres types de tarification pour le transport en commun comme les tarifs réduits ou régionaux. Les différentes zones tarifaires auraient pu être prises en compte afin de raffiner l'indicateur ainsi que la pondération de la consommation moyenne d'essence basée sur la distance moyenne parcourue au niveau des codes postaux. Ainsi, il serait plus opportun de simplement produire des estimations davantage désagrégées au lieu d'une moyenne unique par région.

## 4.2 Ressources et émissions évitées

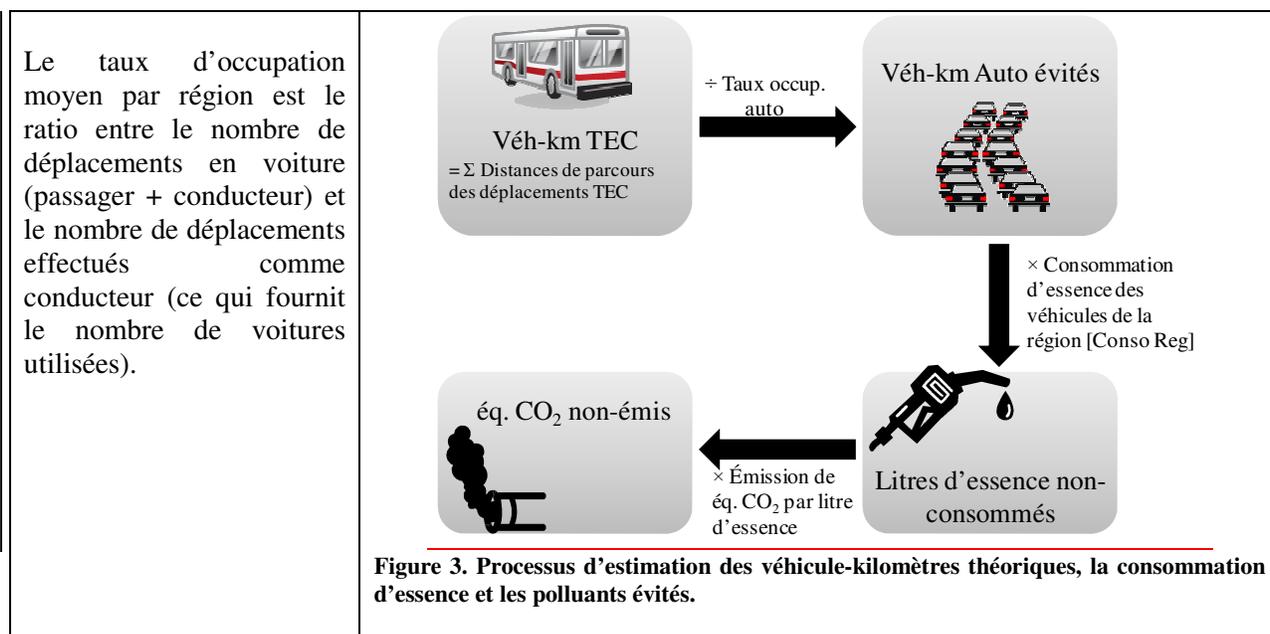
En théorie, les déplacements effectués en transport en commun auraient pu être effectués à l'aide d'une voiture. Le fait que certains individus choisissent de faire leurs déplacements en transport en commun évite ainsi la consommation d'essence et l'émission de polluants. Cet exercice théorique est traduit en véhicule-kilomètres évités, consommation d'essence évitée, consommation d'espace évitée, etc.

### 4.2.1 Données et méthodologie d'estimation

L'échantillon de déplacements en transport en commun convertis en véhicules-kilomètres théoriques est extrait du fichier de déplacements de l'enquête OD. Un taux moyen d'occupation des véhicules est également utilisé dans ce jeu de données.

La Figure 3 résume la méthodologie utilisée dans l'estimation de la quantité de ressources et d'émissions ayant été évitées par l'utilisation du transport en commun par la population. Ceci doit être vu comme un impact théorique, toutes choses étant égales par ailleurs et sous l'hypothèse que tous les individus se comporteraient comme ils le font actuellement, nonobstant leur choix modal : les usagers du transport en commun changeraient simplement tous simultanément de mode de transport durant une journée moyenne de semaine. Ceci n'est pas possible en pratique puisqu'advenant un tel changement modal, les conditions typiques de circulation seraient affectées (offre de TEC, congestion, etc.) et le comportement de tous les voyageurs incidemment.

Premièrement, le sous-ensemble des déplacements en transport en commun est extrait de tous les fichiers de déplacement d'enquêtes OD, et les distances à vol d'oiseau sont estimées à partir des points d'origine et de destination. Les distances sur le réseau routier n'ont pas pu être estimées étant donné la non-disponibilité, pour plusieurs régions, de réseaux de simulation et de modèles d'affectations permettant de tenir compte des conditions de circulation. Cette option est donc mise de côté pour l'instant. Ces passagers-kilomètres en TEC correspondent à des passagers-kilomètres évités en automobile. Pour chaque code postal, ils sont convertis en véhicules-kilomètres automobiles théoriques en utilisant le taux d'occupation moyen des véhicules pour chacune des régions. Les moyennes de consommations d'essence des véhicules pour chaque code postal, estimées précédemment, sont multipliées par le kilométrage évité pour estimer la consommation totale d'essence et les émissions d'équivalent CO<sub>2</sub> évitées, pour chaque région.



Un autre indicateur est dérivé de ce même processus : les places de stationnement théoriques évitées. Encore une fois, les déplacements en transport en commun sont convertis en déplacements en automobile en utilisant un taux d'occupation moyen, variable selon la région. Ces automobiles théoriques sont ensuite suivies dans le temps et l'espace et sont cumulées aux lieux de destination observés afin d'estimer le nombre de places de stationnement requises, pour toute la durée de l'activité (travail, magasinage, étude, etc.). Ceci crée un profil d'accumulation de véhicules duquel découle le nombre d'espaces de stationnement requis à savoir le maximum de véhicules simultanément stationnés.

#### 4.2.2 Résultats et raffinements possibles

La Figure 4 présente la consommation d'essence évitée suivant l'hypothèse selon laquelle les gens choisissent d'utiliser le transport en commun au lieu d'une voiture ainsi que la pollution évitée y étant reliée, exprimée en équivalent CO<sub>2</sub> (241 g éq. CO<sub>2</sub>/l d'essence). À l'échelle du Québec, cela représente

8,7 millions de véhicules-kilomètres, représentant 802 400 litres d'essence et 1 951 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>.

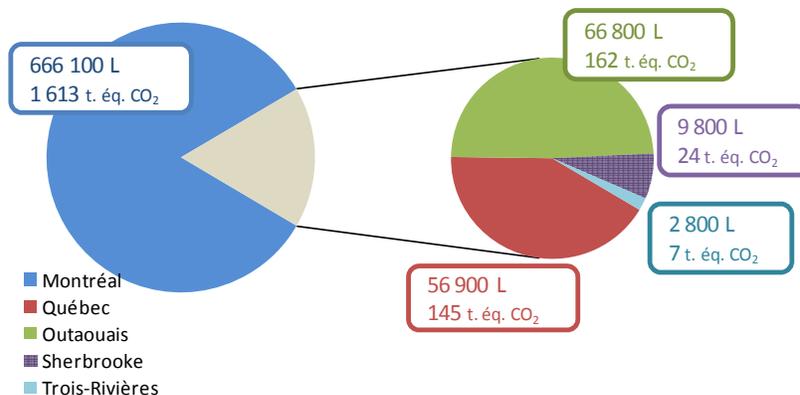


Figure 4. Consommation d'essence et équivalents CO<sub>2</sub> évités par le fait que des gens choisissent le transport en commun

Le suivi spatio-temporel des déplacements théoriquement faits en automobile se traduit en un profil d'accumulation de véhicule (PAV). À partir de ces outils, il est possible d'estimer le nombre d'heures de stationnement à destination ayant été évitées étant donné l'utilisation du transport en commun. Par exemple, l'accumulation de voitures dans la ville de Sherbrooke, pour une journée moyenne de semaine, se traduit en un nombre de 4 500 espaces de stationnement non requis (la valeur maximale étant atteinte entre 14h et 15h); cela représente quelques 41 300 heures de stationnement ayant été évitées par jour.

Encore une fois, ces estimations représentent une journée moyenne de semaine. Il n'est donc pas possible d'extrapoler ces données simplement pour obtenir une estimation annuelle. Aussi, tel que mentionné dans la méthodologie, une hypothèse importante est que toutes choses demeurent égales par ailleurs, ce qui ne serait pas le cas en réalité si un véritable changement modal s'opérait.

En regard des estimations, les raffinements possibles seraient :

- L'utilisation de distances sur le réseau routier au lieu de distances à vol d'oiseau. Ceci requerra que des fichiers de simulation du réseau routier deviennent disponibles pour toutes les régions à l'étude.
- L'utilisation de taux d'occupation des véhicules variables selon la position spatiale des destinations; en ce moment, un seul taux d'occupation moyen régional a été utilisé.
- La prise en compte du nombre actuel de voitures stationnées (en utilisant les déplacements automobiles conducteurs) pour produire un indicateur global de stationnements et l'économie découlant des déplacements en transport en commun (prise en compte de la capacité résiduelle d'espaces de stationnement, le cas échéant).

### 4.3 Sécurité

L'usage abusif de l'automobile a aussi de nombreux impacts négatifs sur la qualité de vie de la population. La sécurité est un aspect des déplacements quotidiens qui peut inquiéter les voyageurs. De plus, les victimes d'un accident nécessitent un suivi médical, plus ou moins coûteux selon la gravité de l'accident.

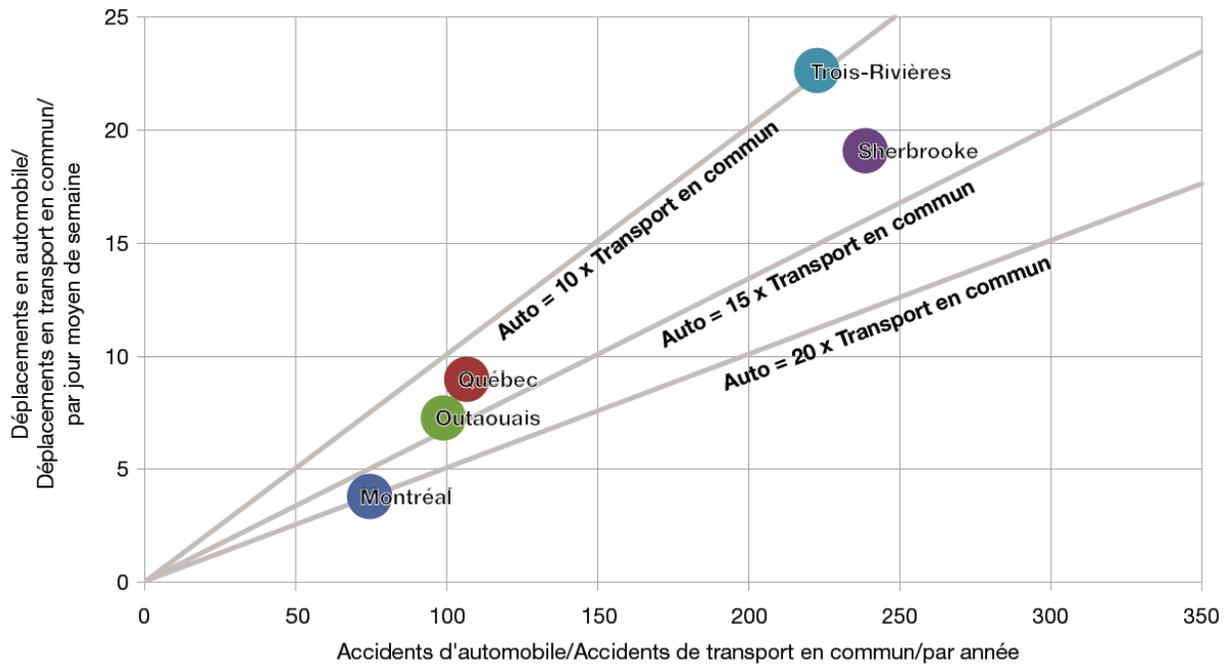
**4.3.1 Données et méthodologie d'estimation**

La SAAQ fournit les données au sujet des accidents de 2006. Ces données incluent les accidents impliquant des voitures et aussi des autobus, ainsi que les victimes (décès, blessés graves et légers) de ces accidents.

Avec l'information disponible, il n'est pas possible de comparer directement le nombre d'accidents impliquant une automobile avec celui impliquant un autobus, car le nombre total de déplacements et de kilomètres parcourus ne sont pas les mêmes pour chacun des modes. Or, actuellement, la distribution modale annuelle de ces déplacements est inconnue. En effet, les données sur les comportements de déplacement sont uniquement disponibles pour une journée moyenne de semaine alors que les accidents sont disponibles sur une base annuelle. Puisque que la conversion de l'une ou l'autre de ces jeux de données en un format temporel compatible n'est pas possible sans des limitations importantes, il a été décidé de faire une comparaison indirecte en utilisant les comportements quotidiens comme facteur de pondération des accidents annuels. Les ratios d'accidents annuels (accidents automobiles / accidents de transport en commun) sont comparés aux ratios de kilomètres parcourus quotidiennement (déplacements automobiles / déplacement en transport en commun).

**4.3.2 Résultats et raffinements possibles**

À Montréal, en utilisant des estimations provenant de l'enquête OD, on remarque que durant une journée moyenne de semaine, il y a quatre fois plus de déplacements en voiture que de déplacements en transport en commun. Par ailleurs, le nombre d'accidents automobiles par année est plus élevé, soit 74 fois le nombre d'accidents de transport en commun. Selon cette mesure, le risque d'accident en voiture est presque 20 fois supérieur à celui du transport en commun (ratio d'accidents de 74 vs ratio de déplacements de 4) (Figure 5).



**Figure 5. Relation entre le ratio de déplacements automobile vs transport en commun (quotidien) et entre les accidents d'automobiles vs les accidents de transport en commun (annuel)**

Un raffinement simple de ce même indicateur serait d'utiliser le nombre de kilomètres parcourus par mode au lieu du nombre de déplacements. Ceci requerrait l'utilisation d'un simulateur de distances sur le réseau routier.

Évidemment, il serait nécessaire d'améliorer l'indicateur en utilisant une unité temporelle compatible, soit la base annuelle. Pour l'instant, seules les enquêtes OD sont disponibles afin d'estimer les comportements typiques mais ceux-ci ne sont valides que pour une journée moyenne de semaine. Aussi, l'utilisation d'une telle méthodologie ne tient pas compte des déplacements longue distance qui sont responsables d'une importante portion des accidents totaux. L'inclusion des déplacements de longue distance accroîtrait le ratio automobile/transport en commun et diminuerait la différence entre les risques.

#### **4.4 Activité physique**

---

L'obésité est devenue un sujet criant en Amérique du Nord. Le déficit d'activité physique constitue une partie de la cause du problème et peut être relié à l'utilisation croissante des modes de transport motorisés. Or, le transport en commun diffère de l'automobile étant donné la nécessité inhérente de devoir marcher pour aller et revenir des arrêts de transport en commun.

En utilisant des comportements typiques quotidiens, il est possible d'estimer la contribution du transport en commun au niveau quotidien d'activité physique.

##### **4.4.1 Données et méthodologie d'estimation**

Les déplacements observés en transport en commun proviennent des enquêtes OD pour cette estimation.

Pour chaque déplacement observé, la distance parcourue à pied pour aller et revenir d'un arrêt de transport en commun est estimée selon la méthode Manhattan, étant donné que les distances réseau ne sont pas disponibles. Ces distances sont converties en pas en utilisant des facteurs de conversion (longueur de foulée) par segment de population. Il est recommandé qu'un adulte marche environ 10 000 pas par jour (Tudor-Locke et Bassett, 2004). La contribution des déplacements en transport en commun est comparée à ces recommandations.

##### **4.4.2 Résultats et raffinements possibles**

Globalement, 83,7% des utilisateurs du transport en commun effectuent plus de 10% du niveau d'activité physique quotidien recommandé par le seul fait d'utiliser le transport en commun.

En ce moment, les distances parcourues entre les points de correspondance ne sont pas prises en compte. Ceci est principalement important pour la région de Montréal où le nombre de lignes empruntées est plus élevé et où les distances aux stations de métro sont parfois importantes. Il importe de mentionner que des estimations précises (distances sur le réseau routier, avec transferts) sont disponibles pour Montréal mais n'ont pas été introduites dans ce projet afin d'assurer la comparabilité entre régions. Ces analyses plus précises, conduites en 2009 (Morency, Demers et Lapierre, 2008), démontrent qu'à Montréal, la contribution est significative: les usagers font en moyenne 1 250 pas par déplacement en transport en commun ce qui correspond à environ 2 500 pas par jour, pour une journée moyenne de semaine.

Pour les autres régions, les estimations pourraient être améliorées par l'usage de distances calculées sur le réseau routier et par l'utilisation d'un simulateur de trajets de transport en commun afin d'obtenir une meilleure estimation des arrêts d'embarquement et débarquement. Pour l'instant, l'arrêt le plus près est utilisé à l'origine et à la destination.

#### **4.5 Accessibilité**

---

L'accessibilité devient un élément clé lorsque les autorités de transport en commun veulent évaluer la performance de leur réseau. Socialement, la plus grande contribution du transport en commun est de rendre possible à l'ensemble de la population la participation aux activités sociales. Le transport en commun offre une alternative de transport pour tous et joue un rôle social majeur.

#### **4.5.1 Données et méthodologie d'estimation**

Les données d'enquêtes OD, combinées à la localisation spatiale des arrêts de transport en commun, ont permis d'estimer l'accessibilité au transport en commun pour divers segments de population, selon leur lieu de résidence. Le réseau routier, combiné aux arrêts de transport en commun, est utilisé pour comparer la couverture du territoire par les routes et par le transport en commun.

D'abord, la proximité spatiale d'un arrêt de transport en commun agit comme une simple mesure de l'accessibilité des personnes au transport en commun. Des fonctions de SIG sont utilisées pour estimer cette couverture. Ce sont en fait les distances à vol d'oiseau entre le lieu de résidence (échantillon de l'enquête OD) et les arrêts de transport en commun qui sont estimées.

En outre, un second indicateur fait état de l'accessibilité aux lieux publics : la couverture du réseau de transport en commun par rapport au réseau routier. Il s'agit de la proportion de la surface de territoire couverte par le réseau routier qui est occupée par des arrêts de transport (Figure 6).

#### **4.5.2 Résultats et raffinements possibles**

En tout et pour tout, les réseaux de transport en commun couvrent plus de 90% de la surface couverte par le réseau routier. Le transport en commun donc occupe une part significative du réseau routier et est physiquement prêt à offrir ses services aux résidents.

La combinaison de la localisation du lieu de résidence et des arrêts de transport en commun confirme qu'au moins 90% des résidents sont à une distance de marche d'un arrêt de transport en commun. Cette proportion est encore plus grande pour les ménages monoparentaux et à faibles revenus.

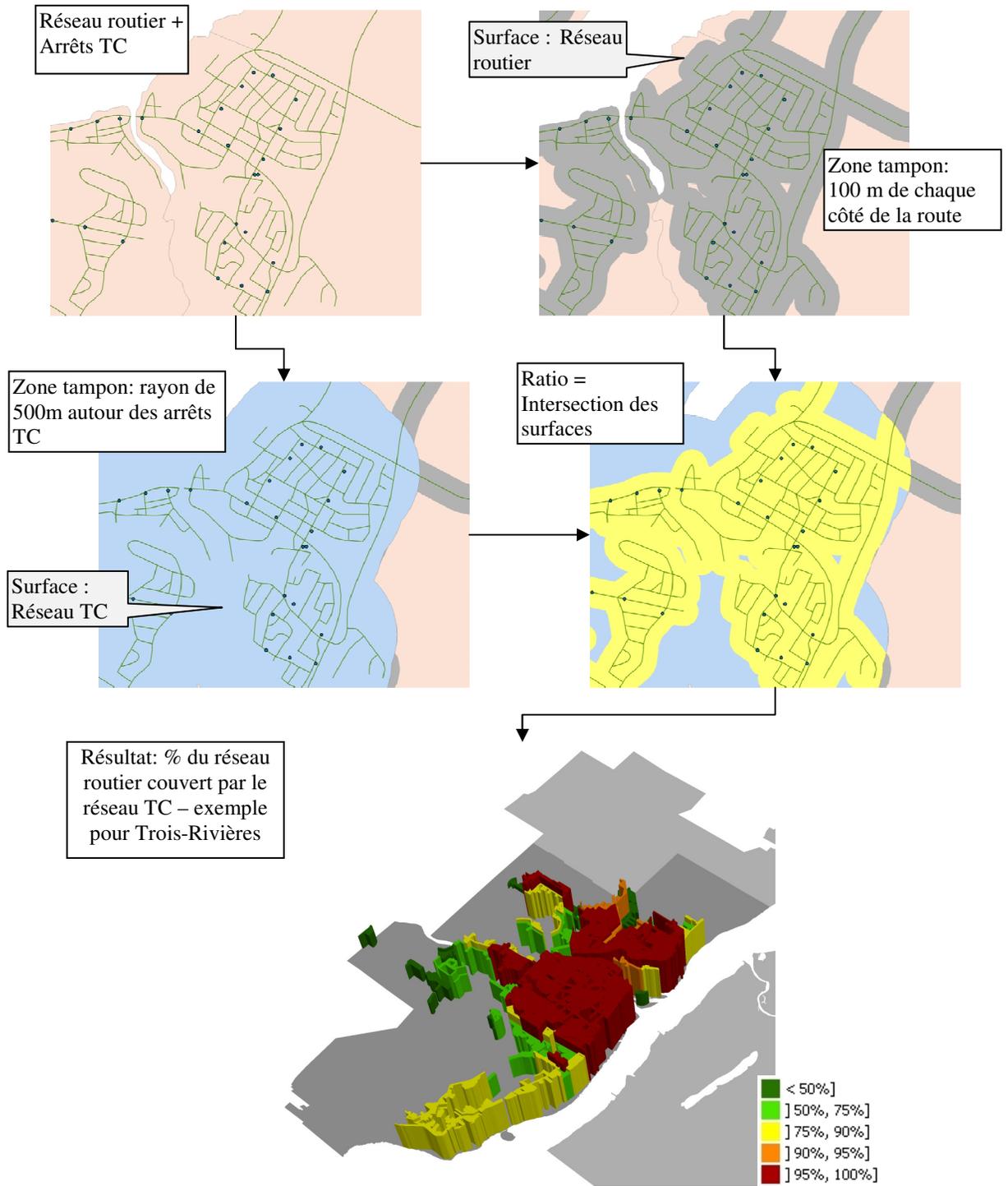


Figure 6. Proportion du réseau routier couvert par le réseau de transport en commun

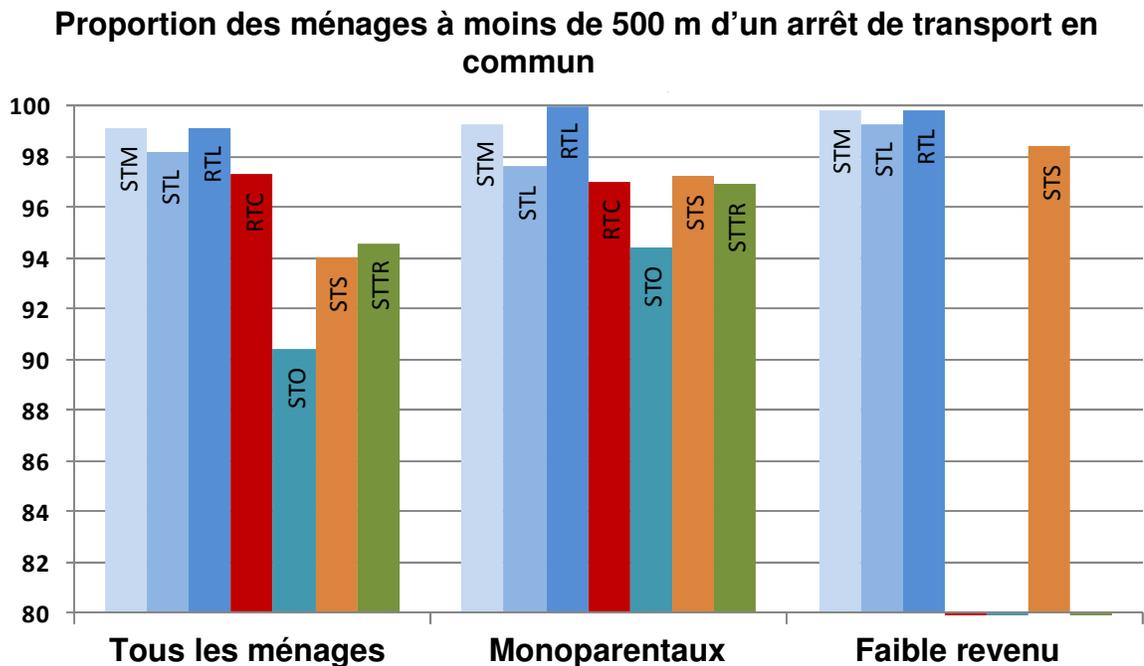


Figure 7. Proportion des ménages à moins de 500 m d'un arrêt de transport en commun

La principale limitation de ces indicateurs est l'unique considération de la localisation spatiale du réseau de transport en commun. Des améliorations requerraient l'accès à des bases de données plus détaillées sur la géométrie et l'horaire des lignes de transport en commun, pour chaque réseau. Ceci permettrait de considérer la fréquence et la variabilité de l'accessibilité en fonction du temps (période de la journée, type de journée, saisonnalité) et de la destination.

## 5 DISCUSSION

Cet article a résumé le processus d'estimation simple et uniforme des contributions des réseaux de transport en commun à la durabilité au Québec. Après avoir conduit une importante revue de littérature sur les diverses contributions du transport en commun à la durabilité et avoir documenté les principaux indicateurs, un ensemble d'indicateurs estimables pour le contexte québécois a été identifié. Pour chaque indicateur choisi, les données requises ont été listées et la méthodologie proposée décrite. Des résultats illustrés ont été présentés de même que des raffinements possibles.

L'estimation d'indicateurs de durabilité à travers des territoires divers n'est pas tâche facile; il requiert le traitement de plusieurs bases de données ainsi que la formulation d'hypothèses souvent simplificatrices permettant de compenser pour la non-disponibilité de certaines données. Malgré tout, il s'agit d'un pas important pour les autorités de transport en commun du Québec qui peuvent, à travers ces résultats, prendre conscience de l'importance des bases de données pour témoigner de leurs contributions. Nous croyons, et ceci se confirme par l'intérêt des sociétés de transport à cette étude, que le processus requis pour estimer est pertinent à la fois dans une perspective collective (diffusion) et pour les différentes sociétés de transport. Ceci présente un reflet de leur contribution, même si celui-ci reste limité sous sa forme actuelle.

Un nouveau projet de mise à jour des indicateurs (suite à la publication de nouvelles bases de données, l'enquête OD 2008 pour Montréal par exemple) ainsi qu'en raffinant et ajoutant des indicateurs est en cours. Ceci s'accompagne de nombreuses recommandations au niveau de la collecte, l'accès et le traitement des données. Nous croyons que ce premier processus de collaboration aidera toutes les régions à se construire des bases de données pertinentes et utilisables qui seront des plus utiles pour la planification de leurs propres réseaux.

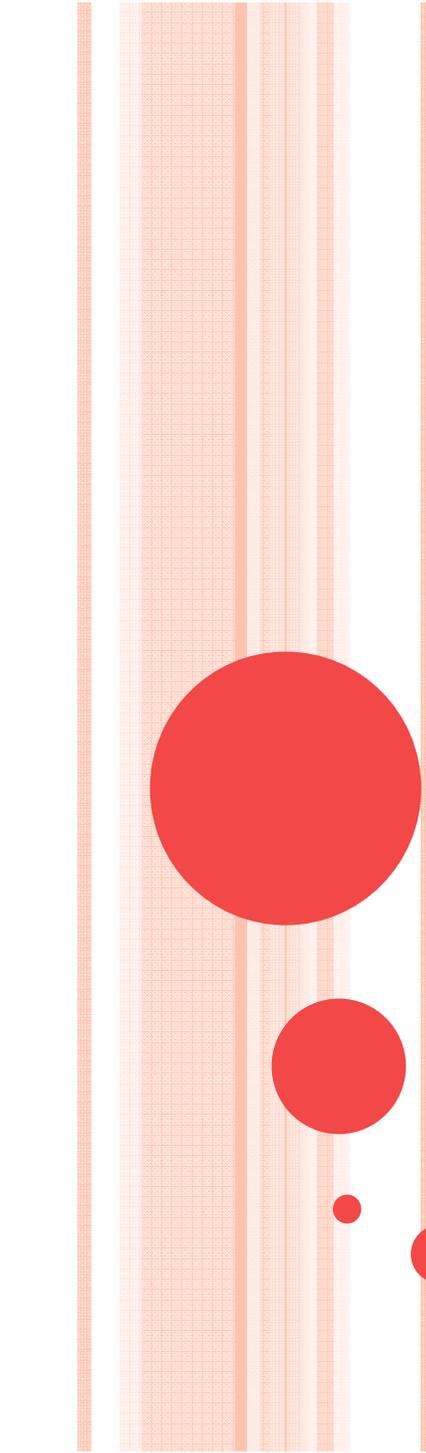
## 6 REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent souligner la contribution et l'intérêt de l'ATUQ pour la conduite de ce projet. Les auteurs remercient aussi le Dr. Marie Demers pour ses contributions importantes lors de la réalisation du premier mandat; ils remercient finalement Gérard Beudet (Observatoire de la mobilité durable, Université de Montréal), et son équipe, pour leurs contributions au projet.

## 7 RÉFÉRENCES

- APTA. (2008). *APTA ridership report: First quarter 2008. Public transportation ridership statistics*. Washington D.C.: American Public Transportation Association. Tiré de [http://www.apta.com/media/releases/080602\\_ridership\\_report.cfm](http://www.apta.com/media/releases/080602_ridership_report.cfm).
- Bell, M. L., Ebisu, K., & Belanger, K. (2007). Ambient air pollution and low birth weight in Connecticut and Massachusetts, *Environmental Health Perspectives*, 115, pp.1118-1125.
- Besser, L. M. & Dannenberg, A. L. (2005). Walking to public transit, steps to help meet physical activity recommendations, *American Journal of Preventive Medicine*, 29, pp. 273-280.
- Blanchard, M. & Nadeau, C. (2007). *Cul-de-sac, l'impasse de la voiture en milieu urbain* (Héliotrope). Montréal.
- Finkelstein, M. M., Jerrett, M., & Sears, M. R. (2005). Environmental inequality and circulatory disease mortality gradients, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 59, pp.481-487.
- Gouvernement du Québec. (2006). *Loi sur le développement durable*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Gouvernement du Québec. (2007). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013 : Un projet de société pour le Québec*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Guiliano, G., Hu, H., & Lee, K. (2001). *The Role of public Transit in the Mobility of low Income Households*. Californie: School of Policy, Planning and Development, University of Southern California.
- Haider, M. & Miller, E. J. (2000). Effects of transportation infrastructure and location on residential real estate values: Application of spatial autoregressive techniques. *Transportation Research Record*, 1722, pp. 1-8.
- ISQ. (2007). *Répartition des dépenses moyennes de l'ensemble des ménages par grand poste de dépense, selon le type de ménage*, Québec, 2005. Québec: Institut de la statistique du Québec.
- Litman, T. (2008). *Evaluating Public Transit Benefits and Costs. Best practices guidebook*. Victoria: Victoria transport policy institute. Tiré de [www.vtpi.org/railben.pdf](http://www.vtpi.org/railben.pdf).
- MDDEP. (2008). *Plan d'action de développement durable 2008-2013*. Québec : Ministère de développement durable, de l'environnement et des Parcs, Gouvernement du Québec.
- Morency, C., Demers, M., & Lapierre, L. (2008) How Many Steps Do You Have in Reserve? Some Thoughts and Measures About a Healthier Way to Travel, *Transportation Research Record*, Journal of the Transportation Research Board, No. 2002, pp.1-6., Washington D.C.
- Newman, P. & Kenworthy, J. (2007). *Greening urban transportation. Dans: State of the world 2007: Our urban future*. Washington D.C.: The Worldwatch Institute.
- Shapiro, R. J., Hassett, K. A., & Arnold, F. S. (2002). *Conserving Energy and Preserving the Environment : The Role of Public Transportation*. Washington D.C.: American Public Transportation Association.
- Stambouli, J. (2007). Les territoires du tramway moderne : de la ligne à la ville durable, *Développement durable et territoire*. Tiré de <http://developpementdurable.revues.org/document3579.html>.
- STPP. (2004). *Setting the record straight : Transit, fixing roads and bridges offer greatest job gains* (No. Decoding Transportation Policy & Practice No 11). Washington D.C.: Surface Transportation Policy Project.
- STPP. (2003). *Transportation and biodiversity*. Washington D.C.: Surface transportation Policy Project.

- Toronto Public Health. (2007). *Air pollution burden of illness from traffic in Toronto – problems and solutions*. Toronto: Toronto Public Health.
- Transports Canada. (2007). *Le coût de la congestion urbaine au Canada*: Transports Canada.
- Transports Québec. (2007). *Effet de serre et changements climatiques*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Tudor-Locke, C. & Bassett, D.R.Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indice for public health. *Sports Medicine*, Vol. 34, No. 1, 2004, pp. 1-8.
- UITP. (2004). *Un ticket pour l'avenir: Les trois pôles de la mobilité durable*. Bruxelles: Union Internationale des transports publics.
- Wener, R. E. & Evans, G. W. (2007). A morning stroll. Levels of physical activity in car and mass transit commuting, *Environment and Behavior*, 39, pp. 62-74.



# **DE LA LÉGITIMITÉ DU TRANSPORT EN COMMUN AU QUÉBEC: UN EXEMPLE SIMPLE DE MESURE DE SES CONTRIBUTIONS AU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**Catherine Morency, ing. Ph.D.  
Professeur adjoint**

**Louiselle Sioui, ing. Jr.  
Doctorante**

**Département des génies civil, géologique et des mines  
École Polytechnique de Montréal**

# PLAN

**Contexte  
du projet**

**Territoire,  
données**

**Démonstration: quelques indicateurs**

**Économies**

**Ressources**

**Sécurité**

**Activité physique**

**Couverture**

**Conclusion**

# CONTEXTE

- Intérêt grandissant (des individus, des institutions, des décideurs) envers le concept de durabilité et son opérationnalisation
- Au Québec :
  - Loi sur le développement durable adoptée en 2006
  - Stratégie de développement durable 2008-2013 (2007)
  - Plan d'action de développement durable 2008-2013 (2008)
- **MALGRÉ TOUT**, les réseaux de transport en commun souffrent d'un sous-financement chronique et doivent annuellement assurer leur survie en requérant des fonds pour boucler leur budget... **EN CONSÉQUENCE**: la contribution des usagers croît

# CONTEXTE

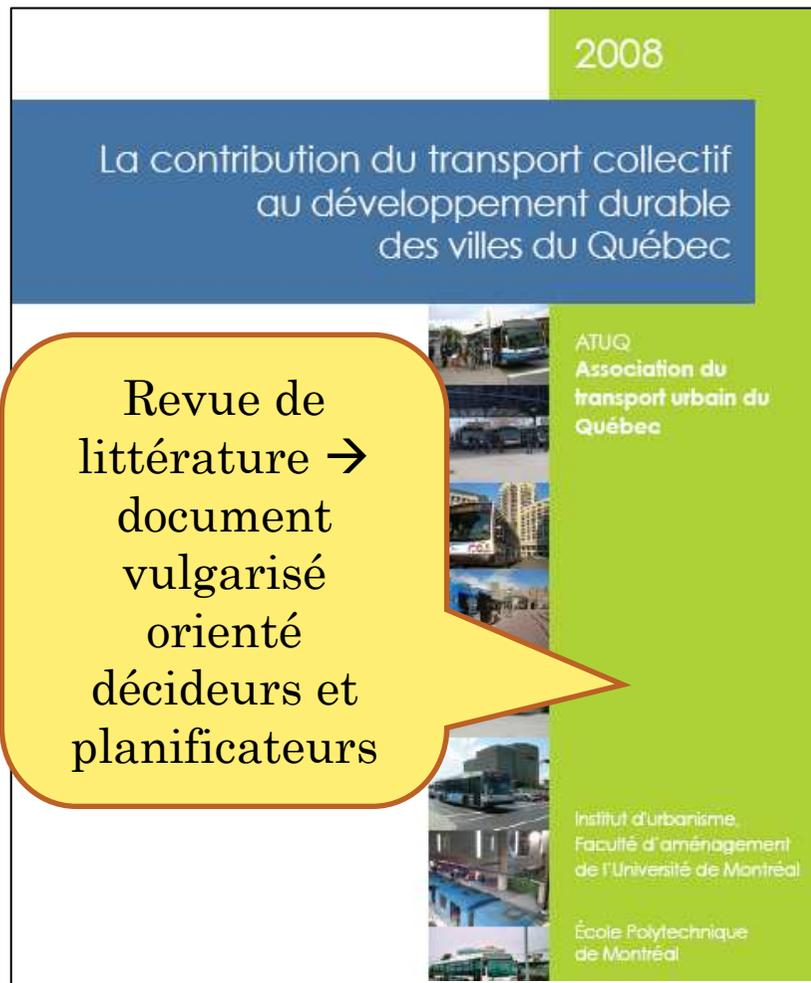
Objectif sous-jacent: rassembler des arguments visant à démontrer l'importance d'assurer le financement pérenne, la survie voire des capacités financières de développement des réseaux de transport commun

Tenter d'assurer l'adéquation entre le discours (pro-durabilité, pro-transport en commun) et la réalité du financement et du soutien politique

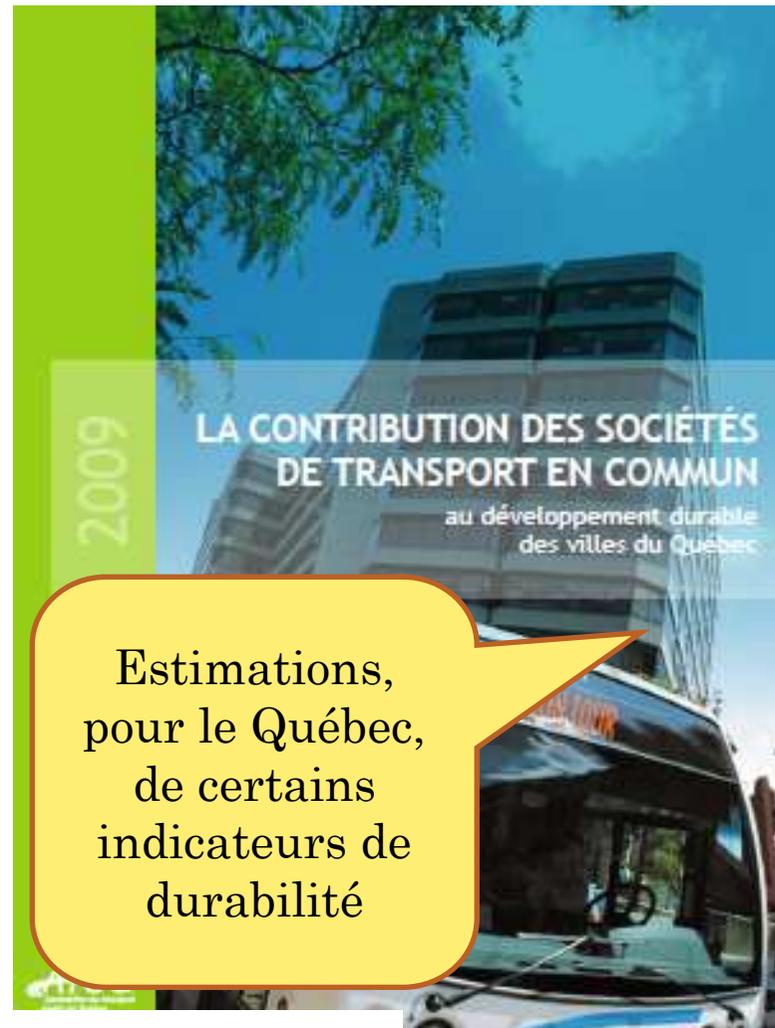
les réseaux québécois

# CONTRIBUTIONS DES RESEAUX TC AU DD

## Phase 1 (2008)



## Phase 2 (2009)



(disponibles sur: [www.atuq.com](http://www.atuq.com))

# PHASE 1 – SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES

## LE TRANSPORT EN COMMUN, DES EFFETS POSITIFS SUR...

... l'économie québécoise

- + stimulant pour l'économie et l'innovation
- + créateur d'emplois
- + atout pour le tourisme
- + accroissement de la valeur foncière




... le réchauffement climatique

- + réduction des gaz à effet de serre
- + efficacité énergétique supérieure
- + économie de carburant



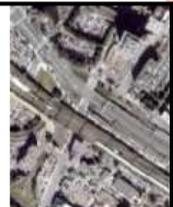
... l'économie des ménages

- + moins d'argent dépensé
- + solution face à la hausse du prix des carburants



.. l'espace urbain

- + plus grande capacité
- + moins d'espaces de stationnement
- + un frein à l'étalement urbain



.. la congestion

- + réduction des coûts de la mobilité
- + meilleure qualité de vie



... la sécurité

- + moins de décès
- + moins de blessés
- + le rail encore plus sécuritaire



... la qualité de l'air

- + réduction de la pollution
- + réduction de tous les impacts sur la santé



... les villes plus petites

- + rempart contre l'isolement
- + meilleure accessibilité
- + stimulant pour l'économie locale



... la société

- + amélioration de la qualité de vie
- + meilleure autonomie des individus
- + atténuation des écarts sociaux
- + équité face à la mobilité
- + meilleure cohésion sociale



.. la santé

- + plus d'activité physique
- + des individus en meilleure santé
- + inverse les effets négatifs de l'automobile



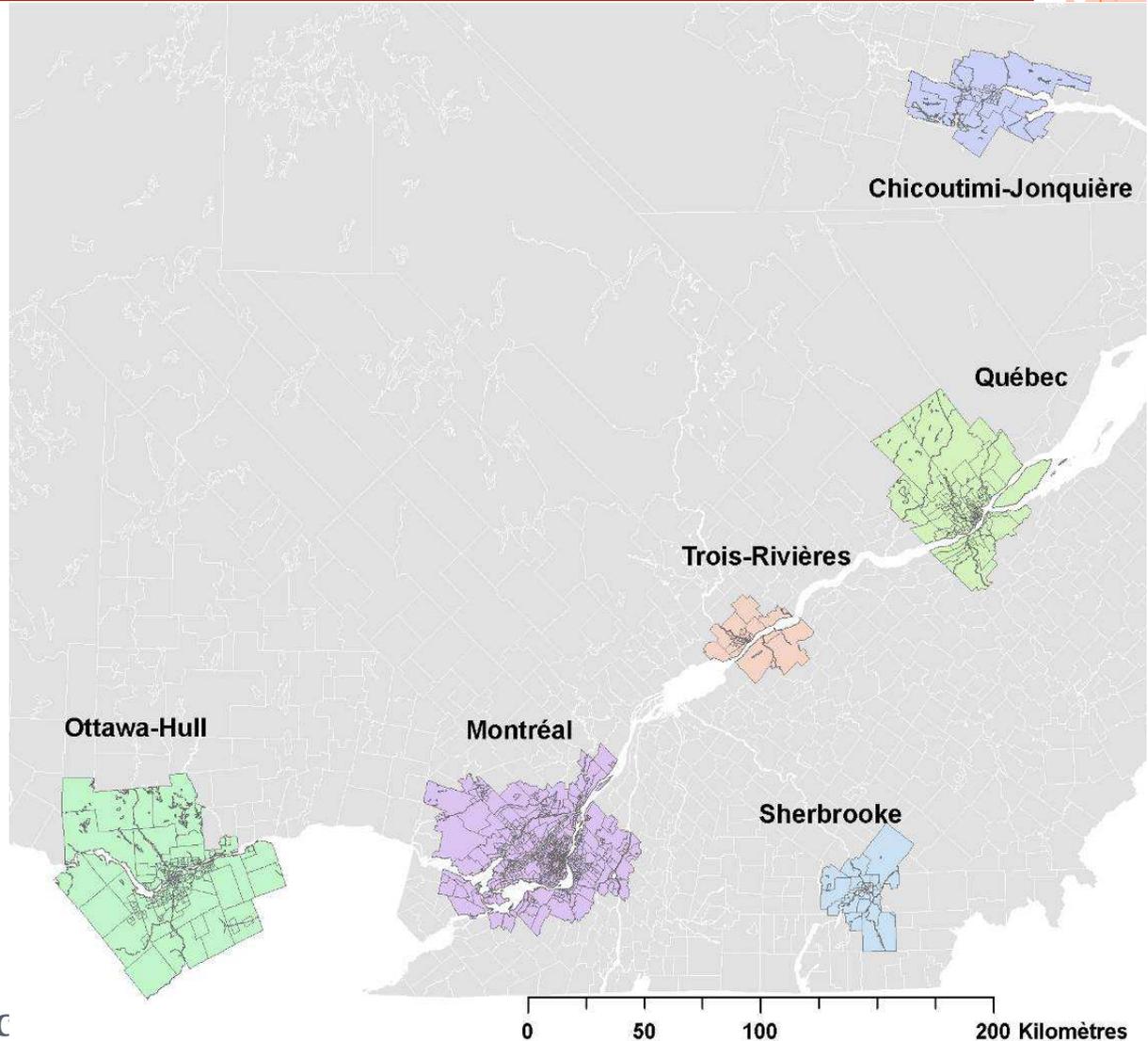
## PHASE 2 – ESTIMATIONS POUR LE QUÉBEC

- Le second mandat vise à **sélectionner** certains **indicateurs pertinents** et à **les estimer** pour les neuf sociétés de transport membres de l'Association du transport urbain du Québec (ATUQ) afin **d'évaluer objectivement la contribution de leurs services au développement et au transport durables**.
- ... Plusieurs **défis informationnels** et **méthodologiques**

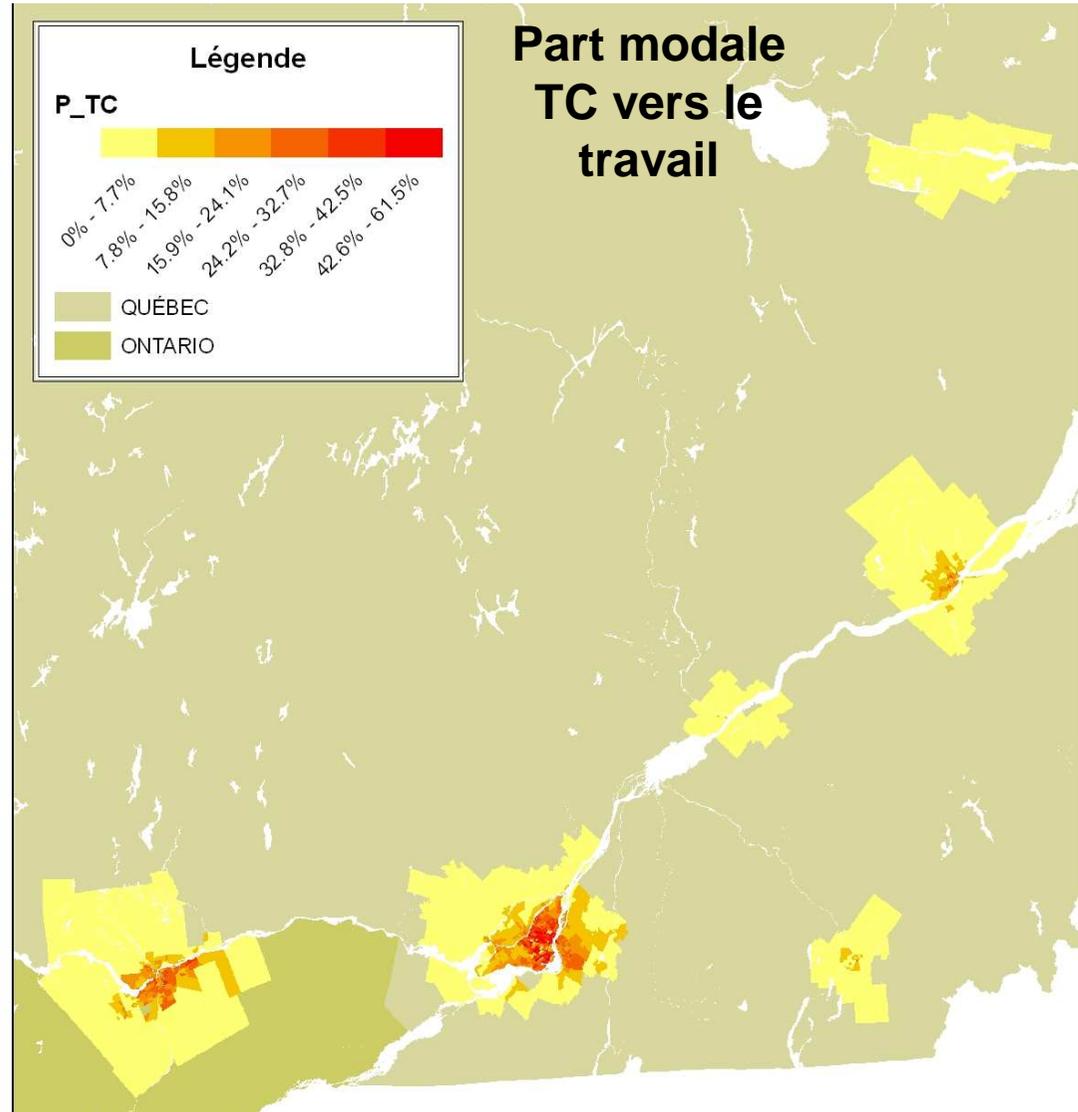


# 6 RÉGIONS MÉTROPOLITAINES, 9 SOCIÉTÉS DE TRANSPORT EN COMMUN

- Contextes urbains, démographiques et économiques différents
- Hétérogénéité de taille des régions
- Importance très variable des réseaux de transport
- Compétences techniques inégales



# 6 RÉGIONS MÉTROPOLITAINES, 9 SOCIÉTÉS DE TRANSPORT EN COMMUN



# STRATÉGIE ET CONTRAINTES

- Identifier les ensembles de données disponibles (enquêtes sur la mobilité, recensements canadiens, composition du parc automobile, etc.)
- Proposer une méthodologie d'estimation des indicateurs identifiés dans la littérature (formalisation, hypothèses, exigences en données, etc.)... l'information méthodologique est souvent incomplète ... → proposition pour la transposition au contexte montréalais
- Assurer la comparabilité des estimations pour les différentes régions

# STRATÉGIE ET CONTRAINTES

- Différents niveaux de compétence technique dans les régions
- Exploitation très variable des banques de données disponibles DONC:
  - ↓ le complexité et la précision des estimations possibles pour certaines régions pour assurer la comparabilité (Montréal par exemple)
  - Processus d'enrichissement des bases de données disponibles dans les régions moins importantes où l'exploitation des données (enquête, réseaux, population) est limitée
  - Écart temporel entre les enquêtes OD et différences entre les questionnaires
  - Absence de données sur la mobilité dans une des régions

# INDICATEURS

## AUTRES DONNÉES

SAAQ –  
Parc de  
véhicules

CAA  
Québec

Régie de  
l'énergie

MDDEP

SAAQ –  
Accidents

## INDICATEURS

ENVIRONNEMENT

- Véh-km
- Essence
- Gaz à effet de serre
- Espaces de stationnement

ÉCONOMIE

- Emplois directs
- Titre local mensuel de TC
- Dépenses quotidiennes

SOCIÉTÉ

- ACCESSIBILITÉ
- Proximité aux arrêts TC
  - Répartition modale
  - Couverture du réseau routier par le TC

- ACTIVITÉ PHYSIQUE
- Nombre de pas grâce aux déplacements en TC

Indice de la qualité de l'air

- SÉCURITÉ
- Accidents
  - Victimes

## DONNÉES DE BASE

Enquête OD

Données de  
réseau

Recensements  
canadiens

Morency, C & Sioui, L.

## PHASE 2: ESTIMATIONS (SIMPLES) POUR LE QUÉBEC

- *Part de marché dans la mobilité quotidienne (travailleurs, population)*
- *Contributions à l'économie nationale (emplois, etc.)*
- Économies quotidiennes (dépenses liées au transport) pour les ménages
- “Économie” de ressources et “évitement” d'impacts (essence, CO<sub>2</sub>)
- Utilisation plus efficace de l'espace urbain (“économie” d'espaces de stationnement)
- Sécurité accrue (accidents: TC vs automobile)
- Contribution au niveau d'activité physique quotidien
- *Accessible pour les différentes populations*
- Couverture significative du réseau routier ... équité

# DÉMONSTRATIONS

- Quelles sont les économies quotidiennes des individus qui choisissent d'utiliser le transport en commun plutôt que l'automobile pour effectuer leurs déplacements?
- Sources de données:
  - Composition du parc automobile
  - Kilométrage moyen parcouru quotidiennement (OD)
  - Consommation moyenne d'essence de différentes classes de véhicules
  - Coût de l'essence
  - Tarif mensuel de transport en commun
  - Coût annuel de possession et d'entretien d'un véhicule

# ÉCONOMIES QUOTIDIENNES

C  
o  
û  
t  
:  
a  
u  
t  
o

$$CA = CA_{\text{variable}} + CA_{\text{fixe}}$$

$$CA_{\text{variable}} = (CU_{\text{essence}} + CU_{\text{entretien}} + CU_{\text{pneus}}) * km_z$$

$$CU_{\text{essence}} = \frac{100 * \text{Cons\_sect}}{\text{Coût\_essence}} \quad (\text{Cobalt LT-18,000km/an})$$

Pour chaque secteur z, selon la composition du parc automobile

Coût:  
TC

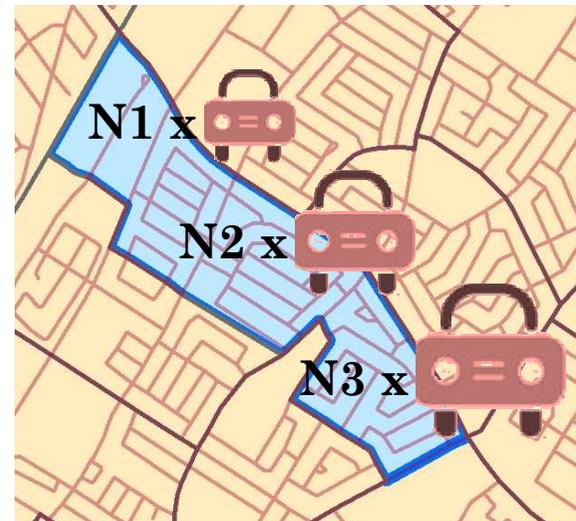
$$CTC = \frac{\text{Coût\_passe\_mensuelle}}{30}$$

# ÉCONOMIES QUOTIDIENNES

## Composition du parc automobile

Catégorie (poids)		Consommation d'essence
K1		ConsK1
K2		ConsK2
K3		ConsK3

Pour chaque code postal =  
Consommation moyenne  
basée sur la composition du  
parc automobile



Code postal (CP) :

- Cons\_CP
- Km\_CP = Distance moyenne parcourue par jour (vol d'oiseau)

Pour la région:

-Cons\_reg = Moyenne des Cons\_CP<sub>i</sub>

-km<sub>reg</sub> = Moyenne des km\_CP<sub>i</sub>

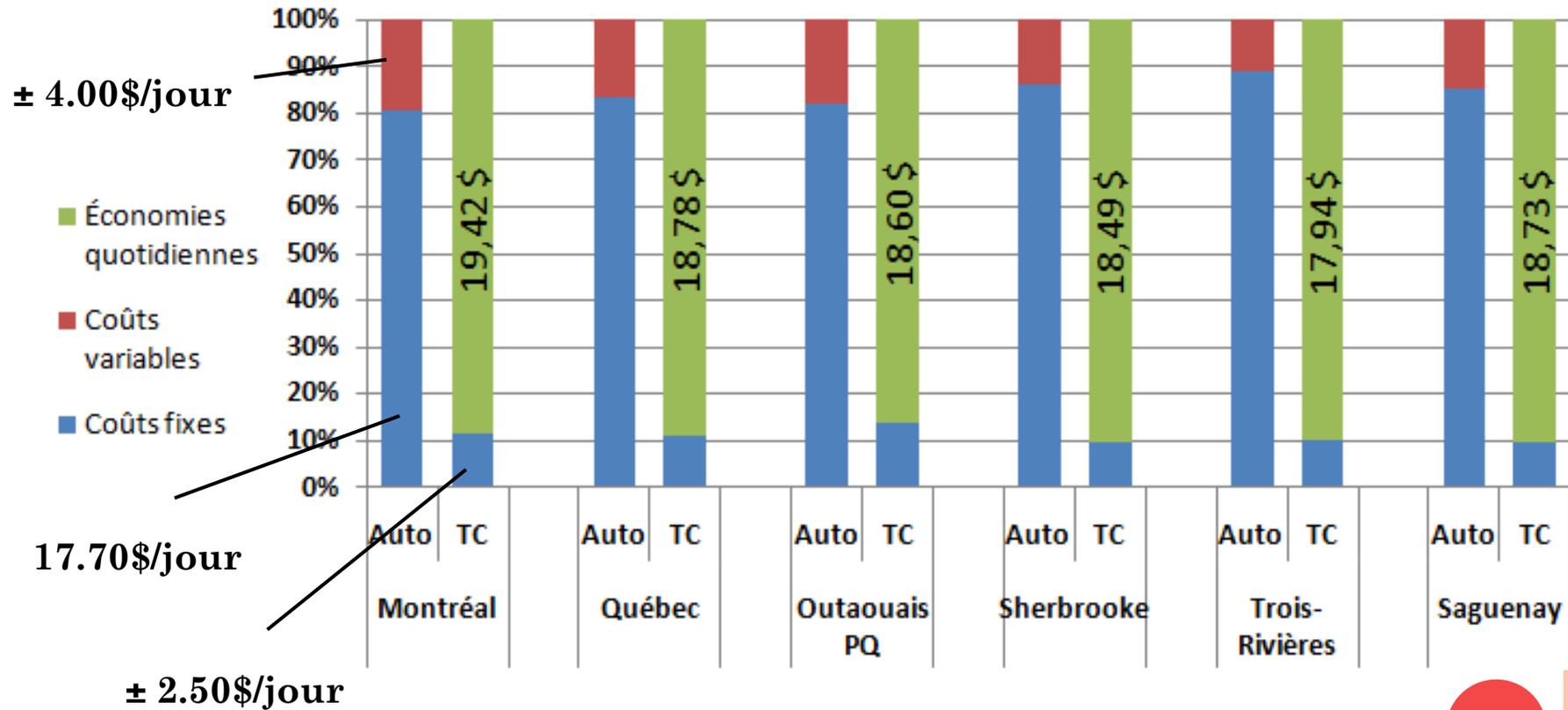
(± 25 km/day)

Morency, C & Sioui, L.

# ÉCONOMIES QUOTIDIENNES: RÉSULTATS

Une option de transport abordable

Économies quotidiennes grâce à l'utilisation du transport en commun

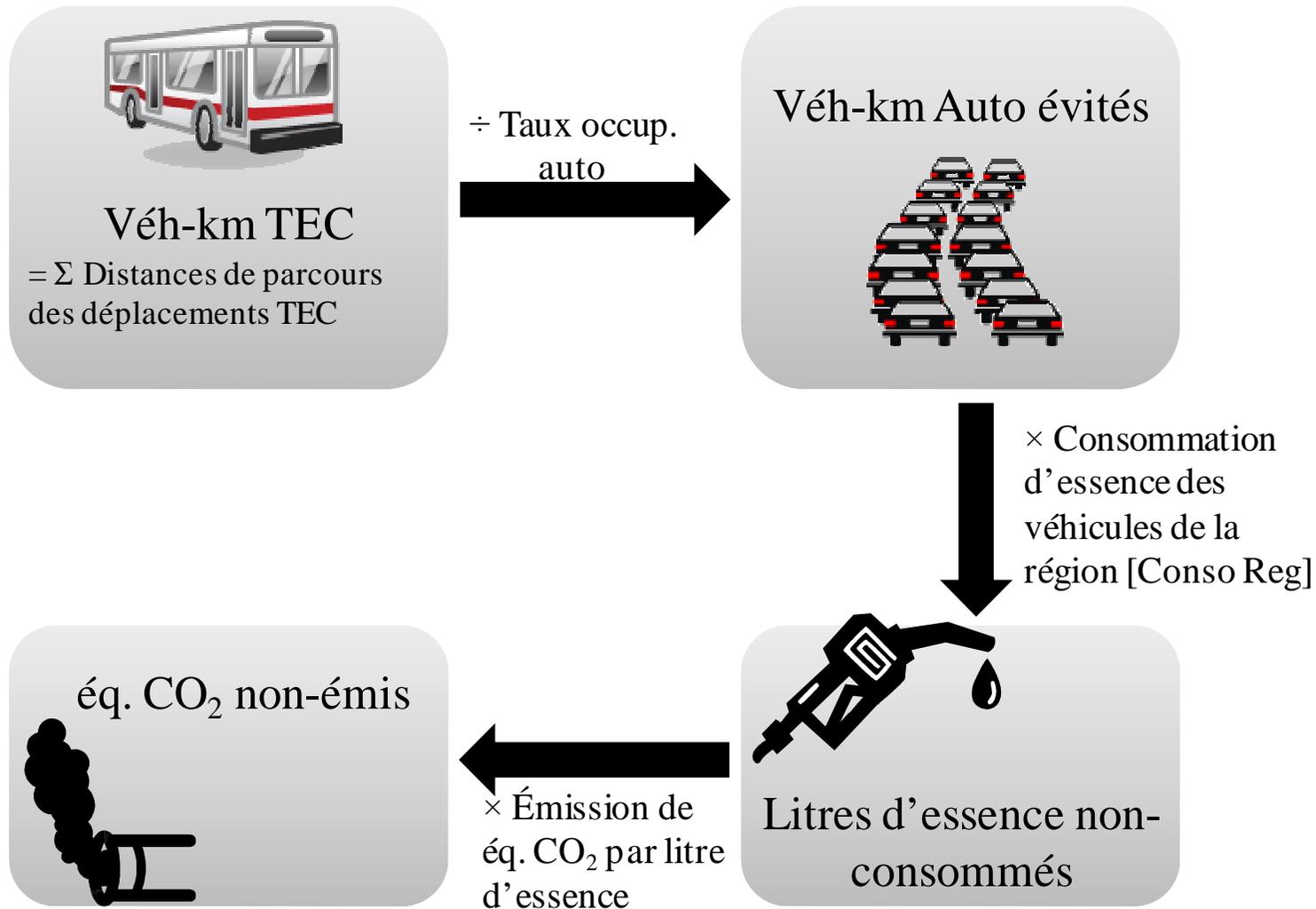


# DÉMONSTRATIONS

- Quelles ressources supplémentaires seraient consommées si les usagers du transport en commun voyageaient en automobile...*(toutes choses étant égales par ailleurs)*
  - ↑ consommation d'essence?
  - ↑ émissions de CO<sub>2</sub>?
- Sources de données:
  - Kilométrage parcouru quotidiennement en transport en commun (enquête OD)
  - Consommation moyenne d'essence de différentes classes de véhicules



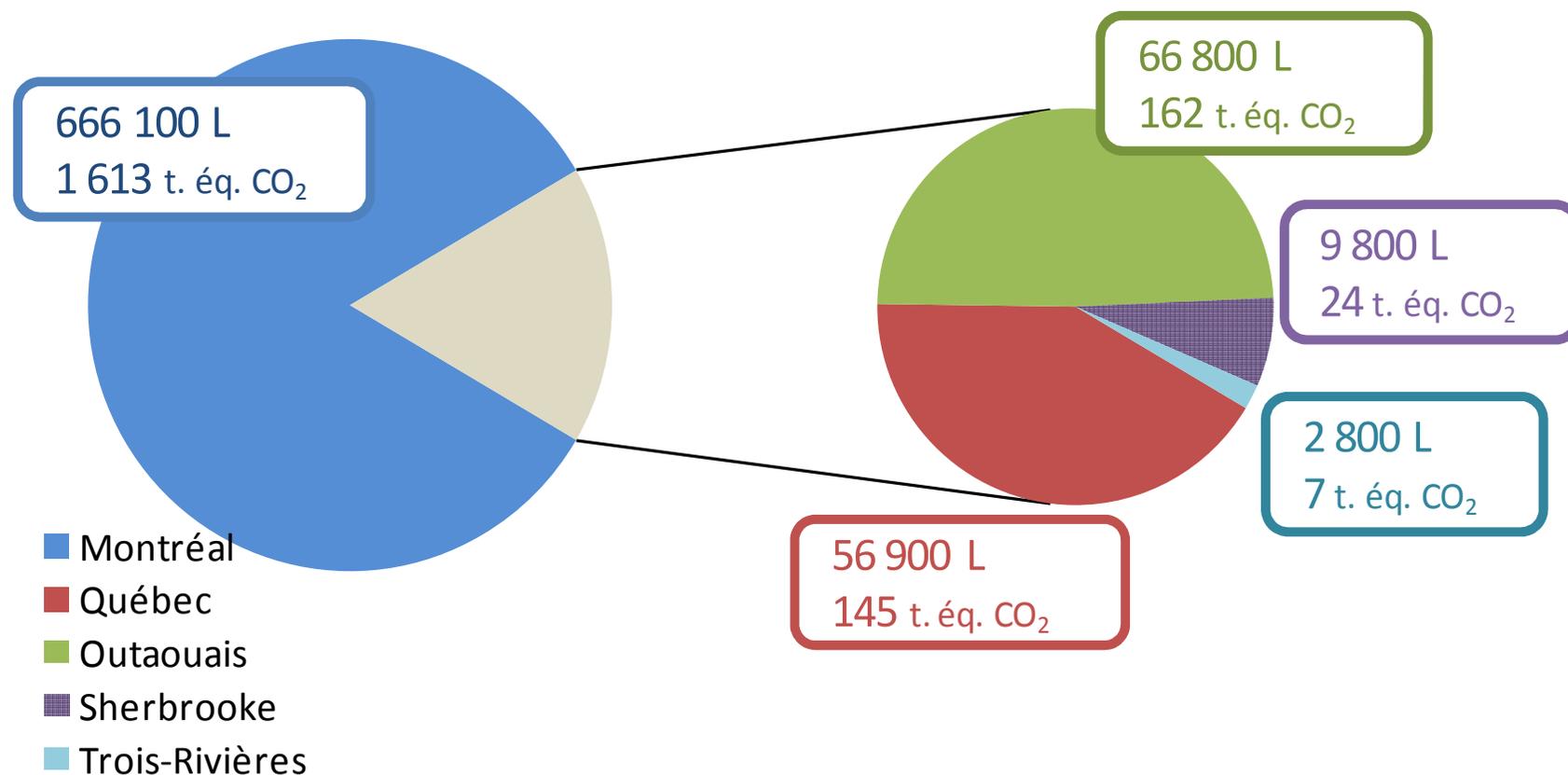
# "ECONOMIE" QUOTIDIENNE DE RESSOURCES



# « ÉCONOMIE » QUOTIDIENNE DE RESSOURCES

LE TRANSPORT EN COMMUN

pour protéger l'environnement



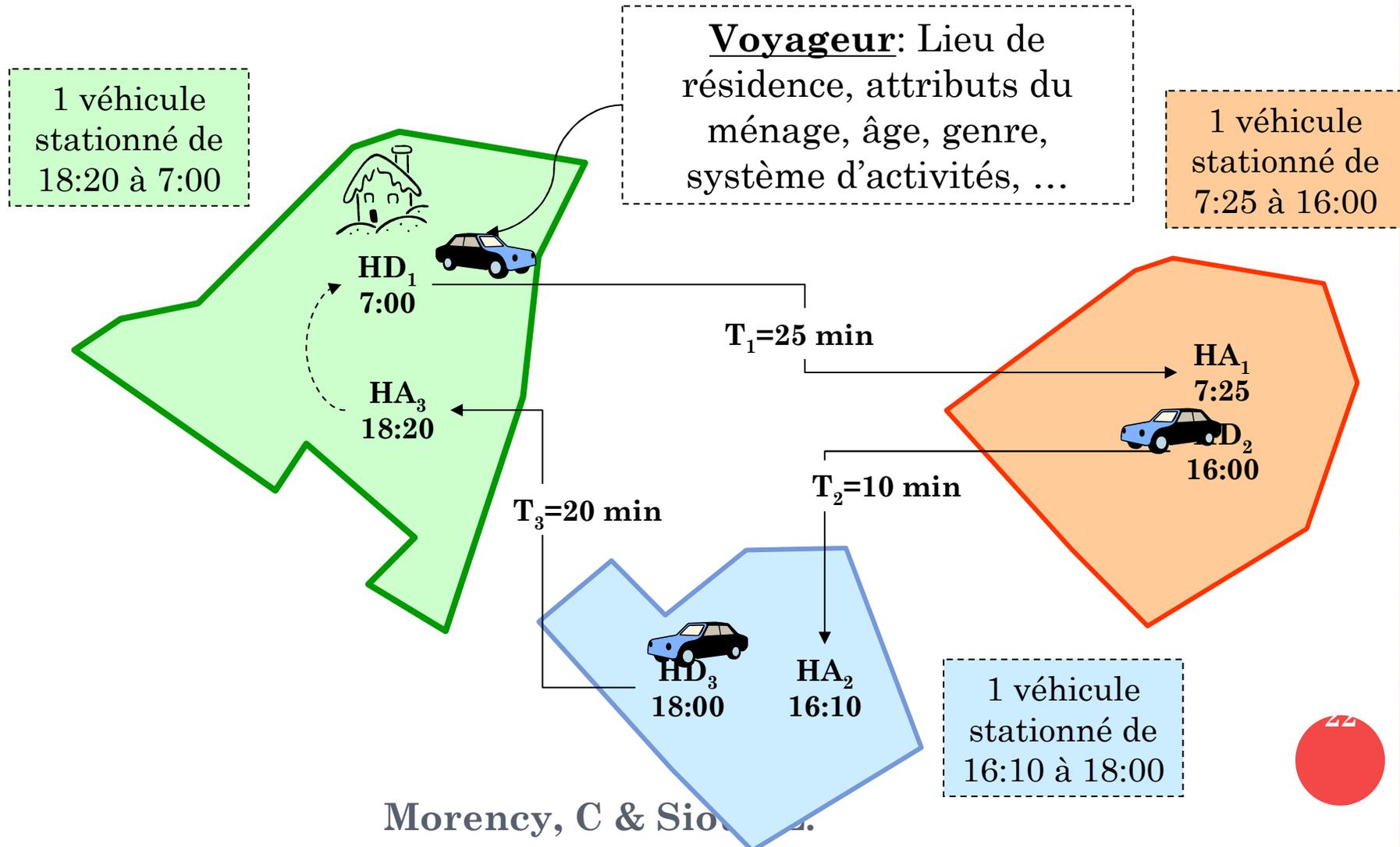
# DÉMONSTRATIONS

- Combien d'espaces de stationnement supplémentaires seraient requis si les usagers du TC empruntaient une automobile...*(toutes choses étant égales par ailleurs)*
- Sources de données:
  - Circonstances spatio-temporelles des déplacements faits en TC (enquête OD)
  - Taux moyens d'occupation



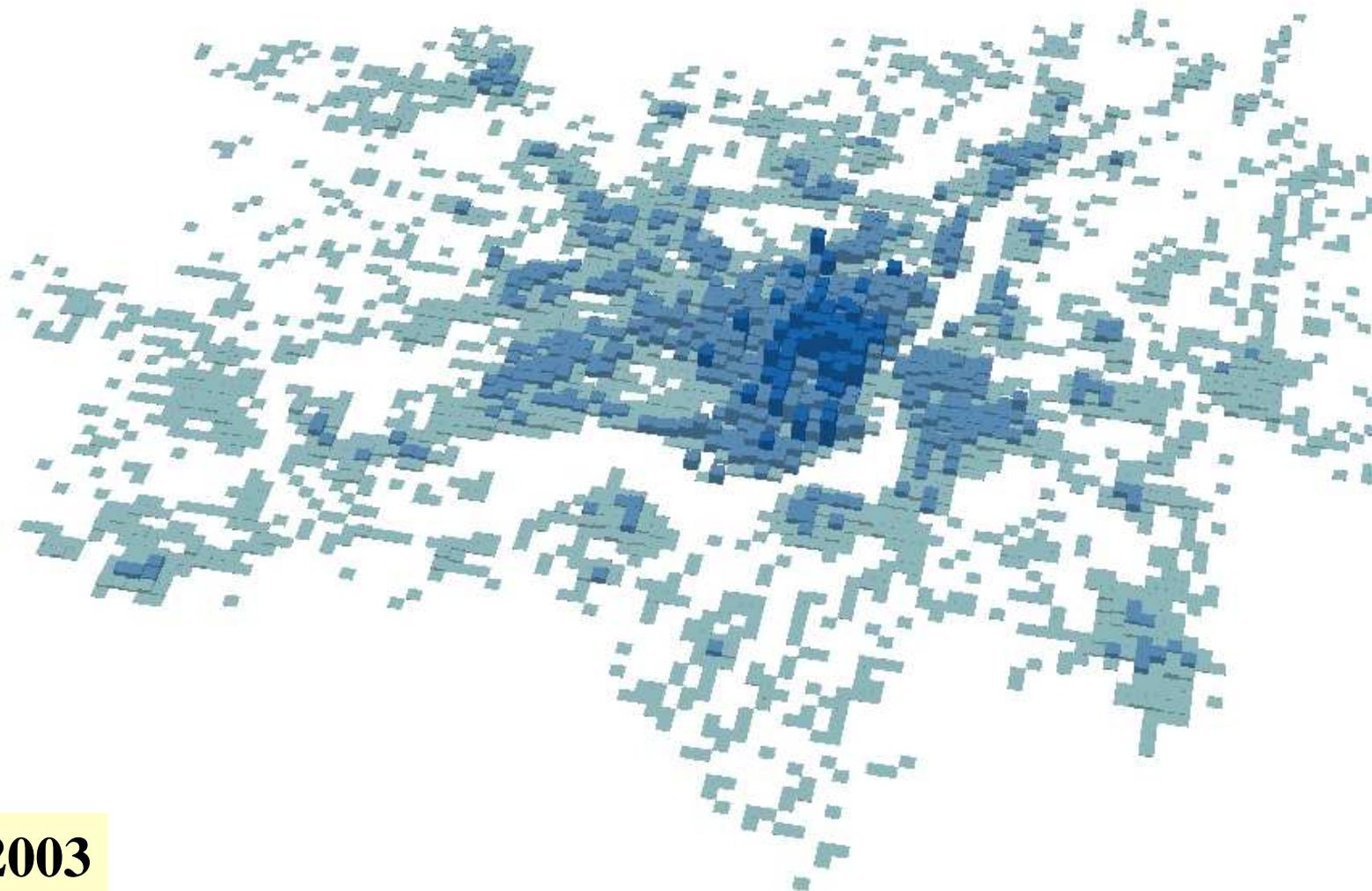
# “ÉCONOMIE” D’ESPACES DE STATIONNEMENT

Suivi spatio-temporel des déplacements TC:



# “ÉCONOMIE” D’ESPACES DE STATIONNEMENT

**24:00**



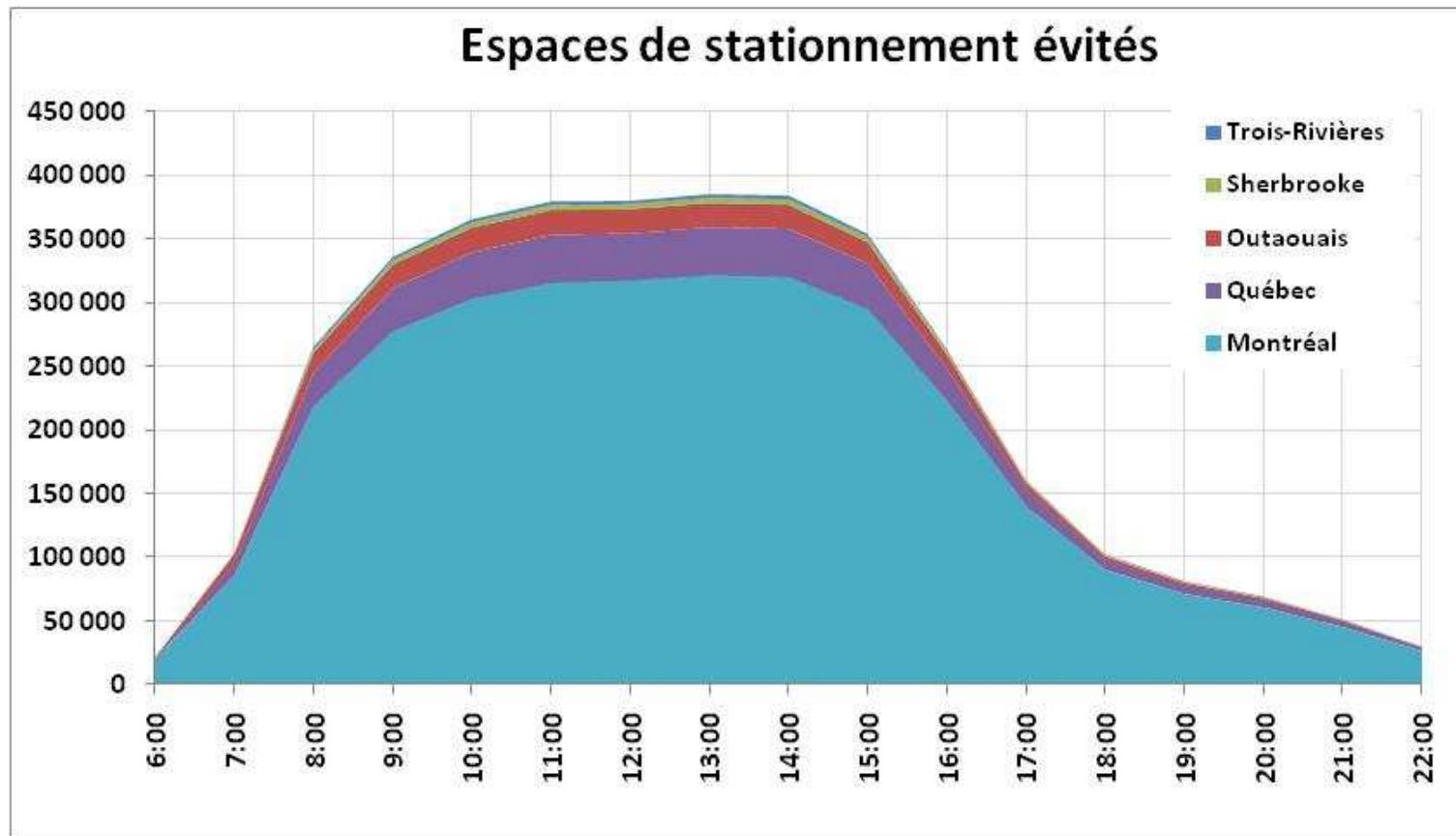
**OD 2003**

# “ÉCONOMIE” D’ESPACES DE STATIONNEMENT

LE TRANSPORT EN COMMUN

pour se réappropriier l’espace urbain

- Construction de Profils d’accumulation de véhicules → maximum observé = capacité supplémentaire requise



# DÉMONSTRATIONS

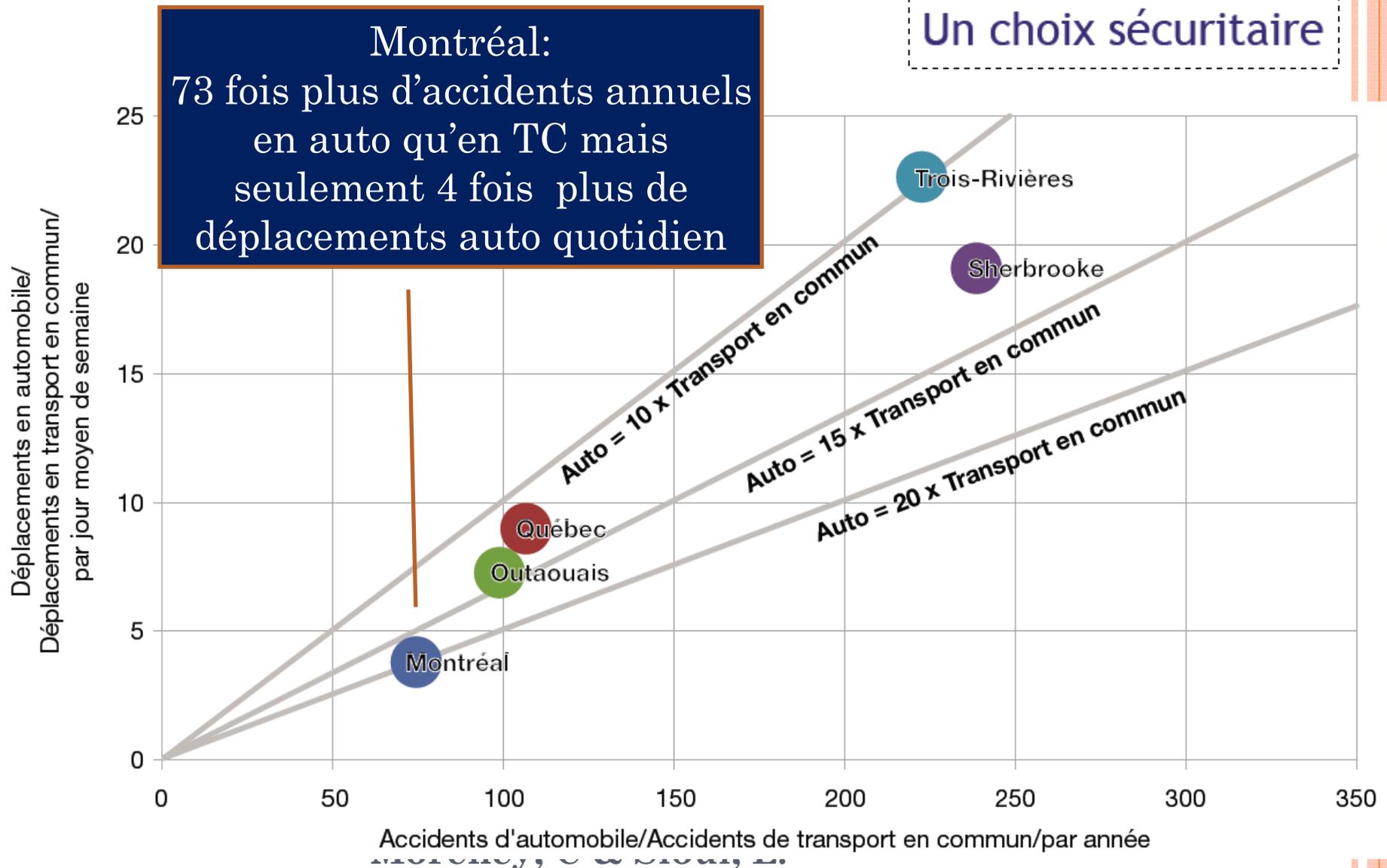
- Est-ce que le transport en commun est un choix sécuritaire par rapport à l'automobile?
- Sources de données:
  - Accidents annuels subis en automobile et en transport en commun (société de l'assurance automobile)
  - Nombre de déplacements faits quotidiennement en transport en commun et en automobile (enquêtes OD)



# SÉCURITÉ COMPARÉE

Montréal:  
73 fois plus d'accidents annuels  
en auto qu'en TC mais  
seulement 4 fois plus de  
déplacements auto quotidien

Un choix sécuritaire



# DÉMONSTRATIONS

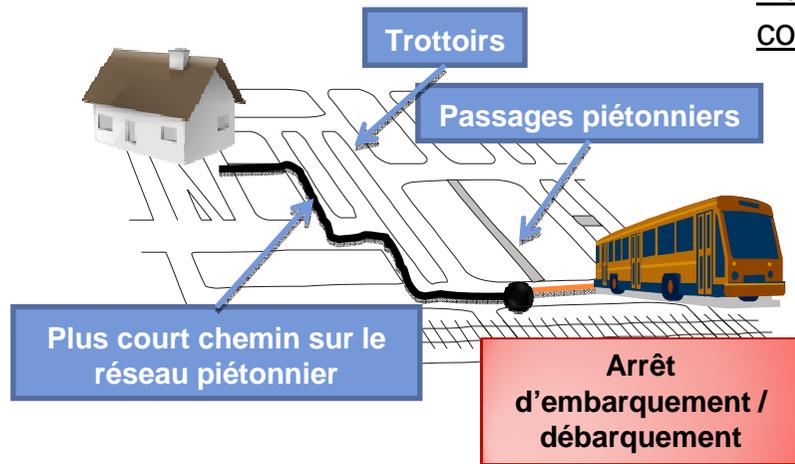
- Est-ce que le transport en commun peut contribuer au volume quotidien d'activité physique des individus?
- Sources de données:
  - Distance parcourue à pied pour accéder au transport en commun (OD)
  - Facteurs de conversion des distances en pas (par segment démographique)



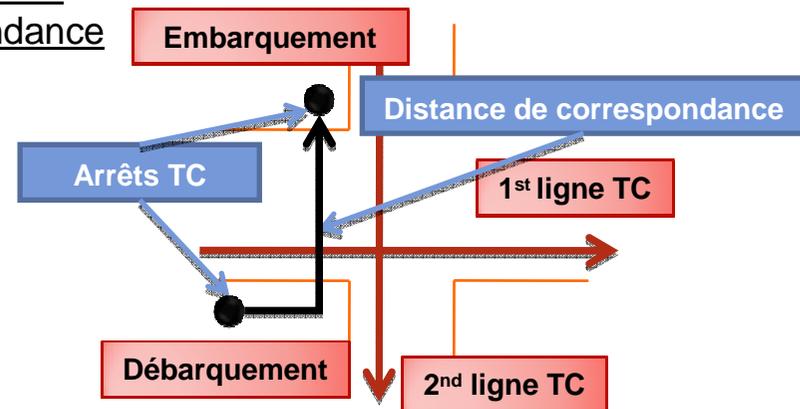
# VOLUME D'ACTIVITÉ PHYSIQUE

## Méthodologie raffinée pour Montréal

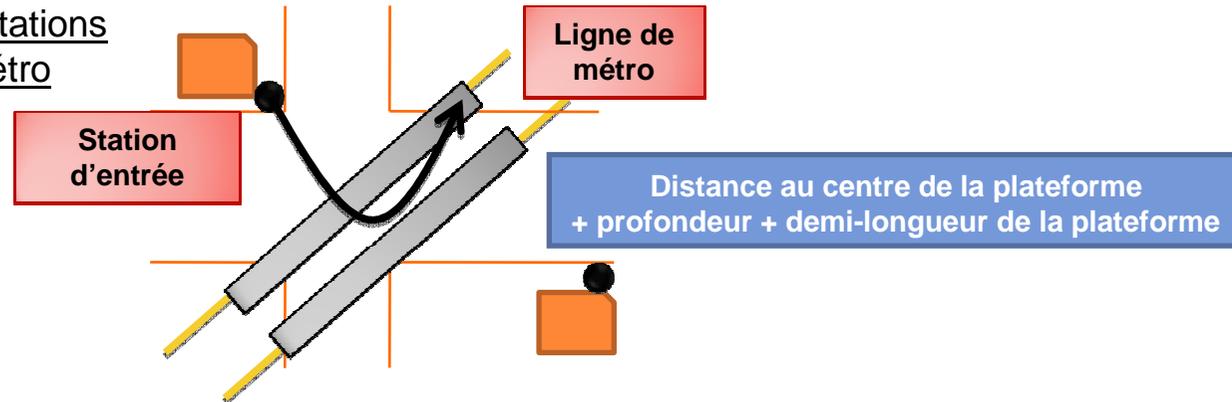
Aux extrémités de déplacements



Aux points de correspondance



Aux stations de métro



# VOLUME D'ACTIVITÉ PHYSIQUE

En moyenne, un déplacement TC = 1250 pas

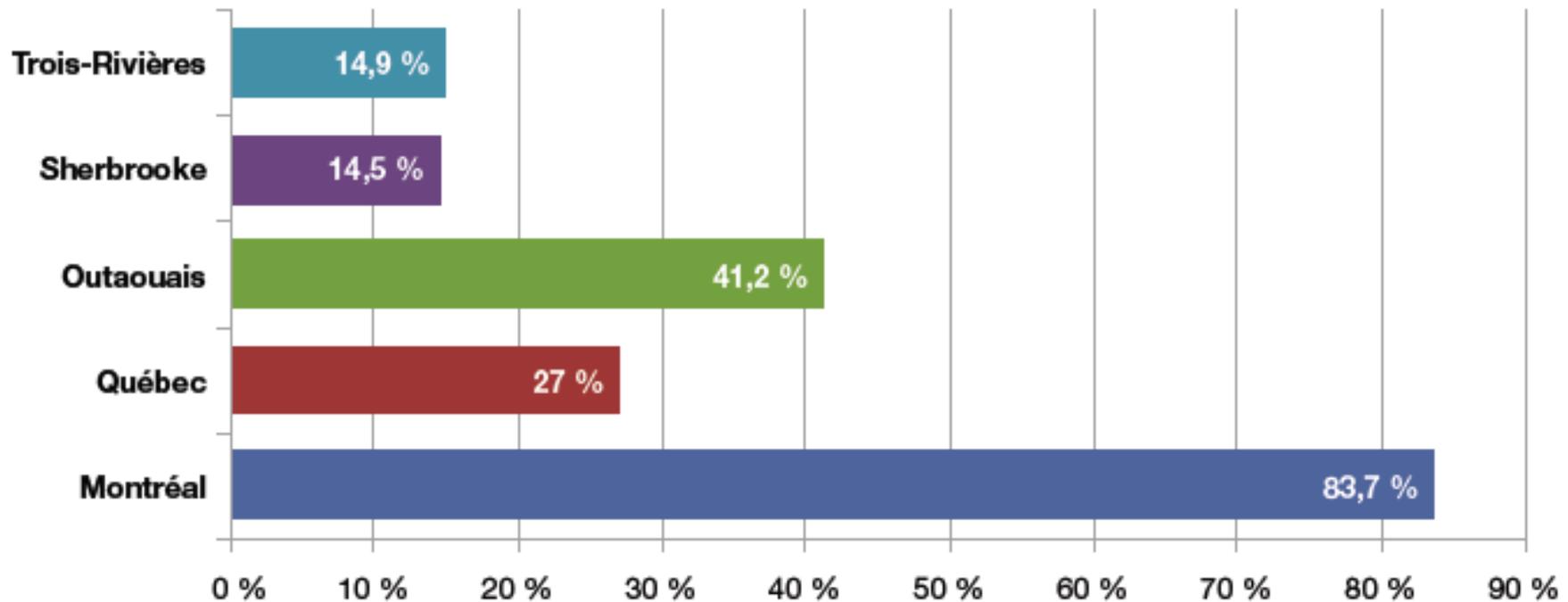
## Estimation raffinées déjà disponibles pour Montréal

Nombre moyen de pas parcourus par déplacement				
	Accès à l'origine	Accès à la destination	Correspondance	Total
... selon le sexe				
<b>Hommes</b>	598	612	114	1 325
<b>Femmes</b>	532	545	109	1 186
... selon le motif du déplacement				
<b>Motif travail</b>	571	561	123	1 256
<b>Motif étude</b>	581	661	113	1 355
<b>Motif loisir</b>	592	448	91	1 131
<b>Motif magasinage</b>	462	406	70	937
... selon le mode emprunté				
<b>Bus seulement</b>	510	530	20	1 060
<b>Bus et métro</b>	524	541	269	1 334
<b>Métro seulement</b>	631	636	59	1 326
<b>Train seulement</b>	955	950	0	1 905
<b>Bus et train</b>	837	785	62	1 684
<b>Métro et train</b>	680	685	277	1 642
<b>Bus, métro et train</b>	643	620	364	1 626

# VOLUME D'ACTIVITÉ PHYSIQUE

**Méthodologie simplifiée: Distance O-TC et TC-D seulement, Vol d'oiseau  
Imputation d'un arrêt d'embarquement et débarquement**

**USAGERS AYANT FAIT PLUS DE 10 % DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE  
RECOMMANDÉE GRÂCE À LEURS DÉPLACEMENTS EN TRANSPORT EN COMMUN**



Sources : Traitements spécifiques (enquêtes Origine-Destination).

*Niveau recommandé pour un adulte = 10 000 pas par jour*

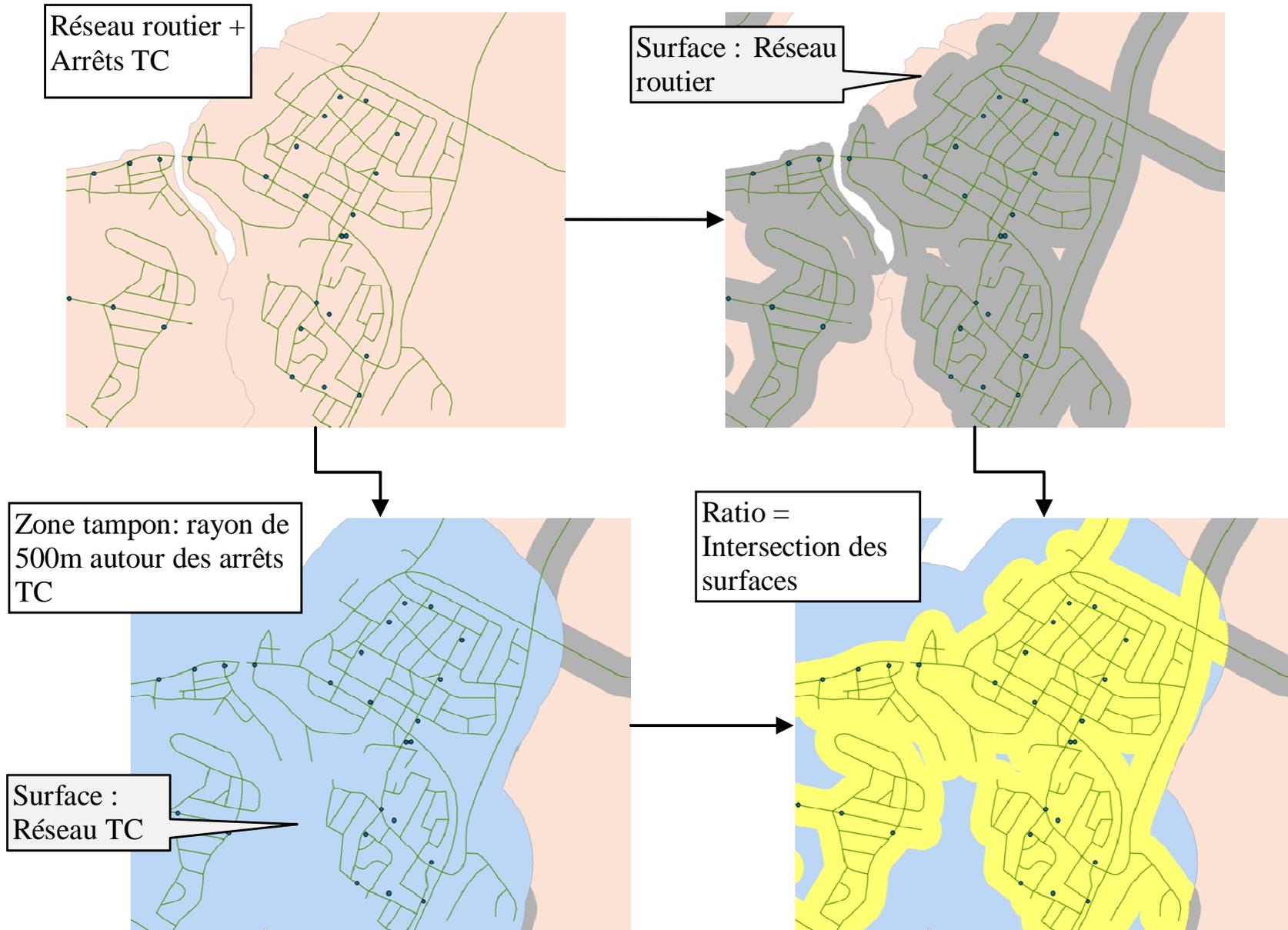
Morency, C & Sioui, L.

# DÉMONSTRATIONS

- Est-ce que les réseaux de transport en commun assurent un niveau équivalent d'accès à l'espace urbain (couverture du réseau routier)
- Sources de données:
  - Localisation spatiale des arrêts de transport en commun
  - Réseau routier

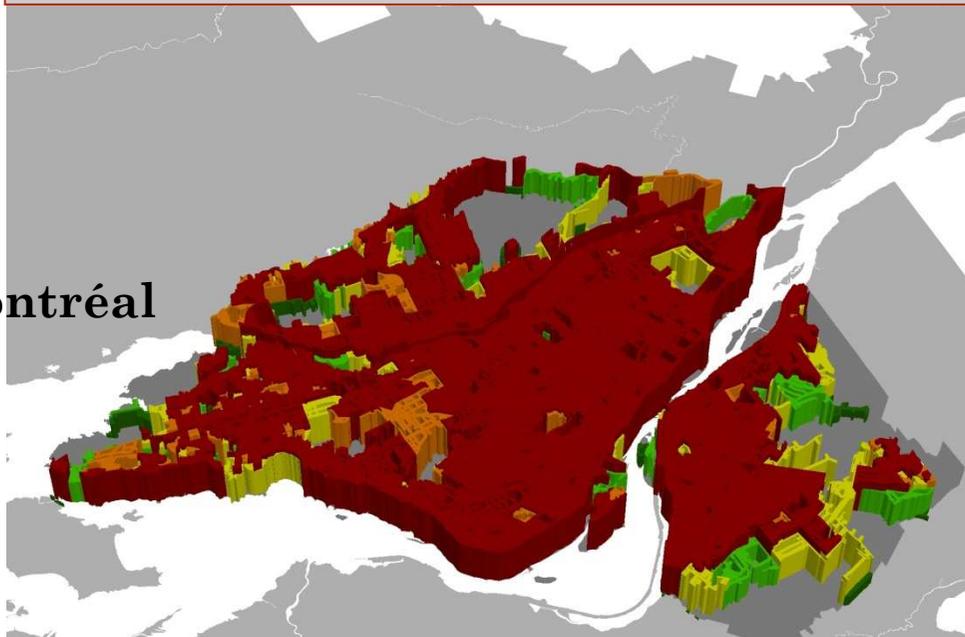


# PORTÉE SPATIALE DES RÉSEAUX TC

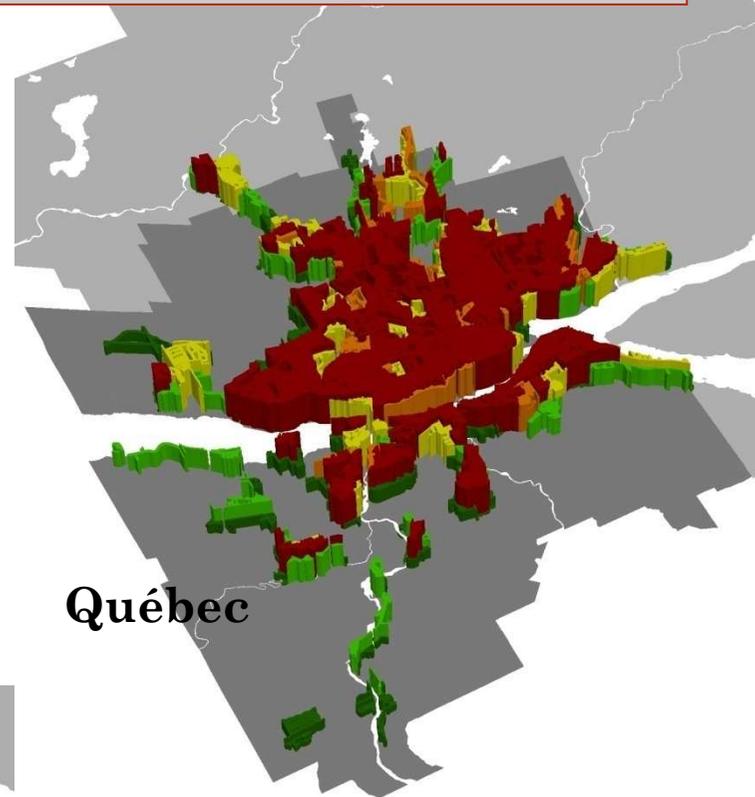


# PORTÉE SPATIALE DES RÉSEAUX TC

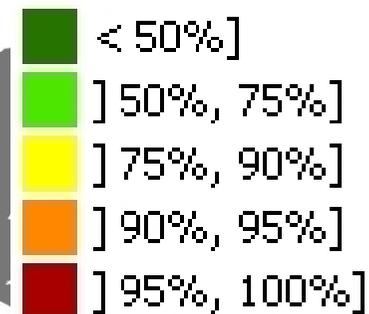
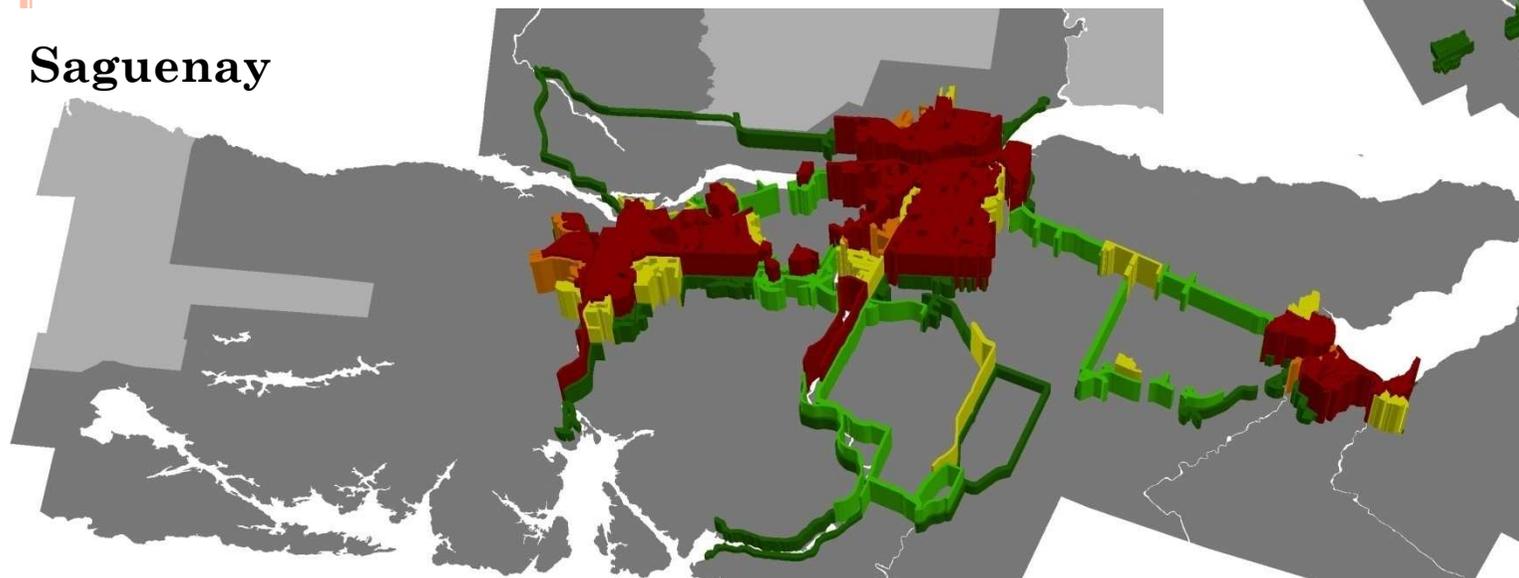
Montréal



Québec



Saguenay



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Estimations simples → le principal enjeu est la disponibilité et l'accès aux données
- Plusieurs limitations méthodologiques (et raffinements possibles) MAIS processus transparent et détaillé
- Miroir unique pour certaines sociétés de transport → outil d'auto-évaluation et comparaison → éveil aux potentialités de certaines données et à l'importance de maintenir un système d'information détaillé sur la mobilité, la population, le territoire et les réseaux

Morency, C & Sioui, L.

# CONCLUSION ET PERSPECTIVES

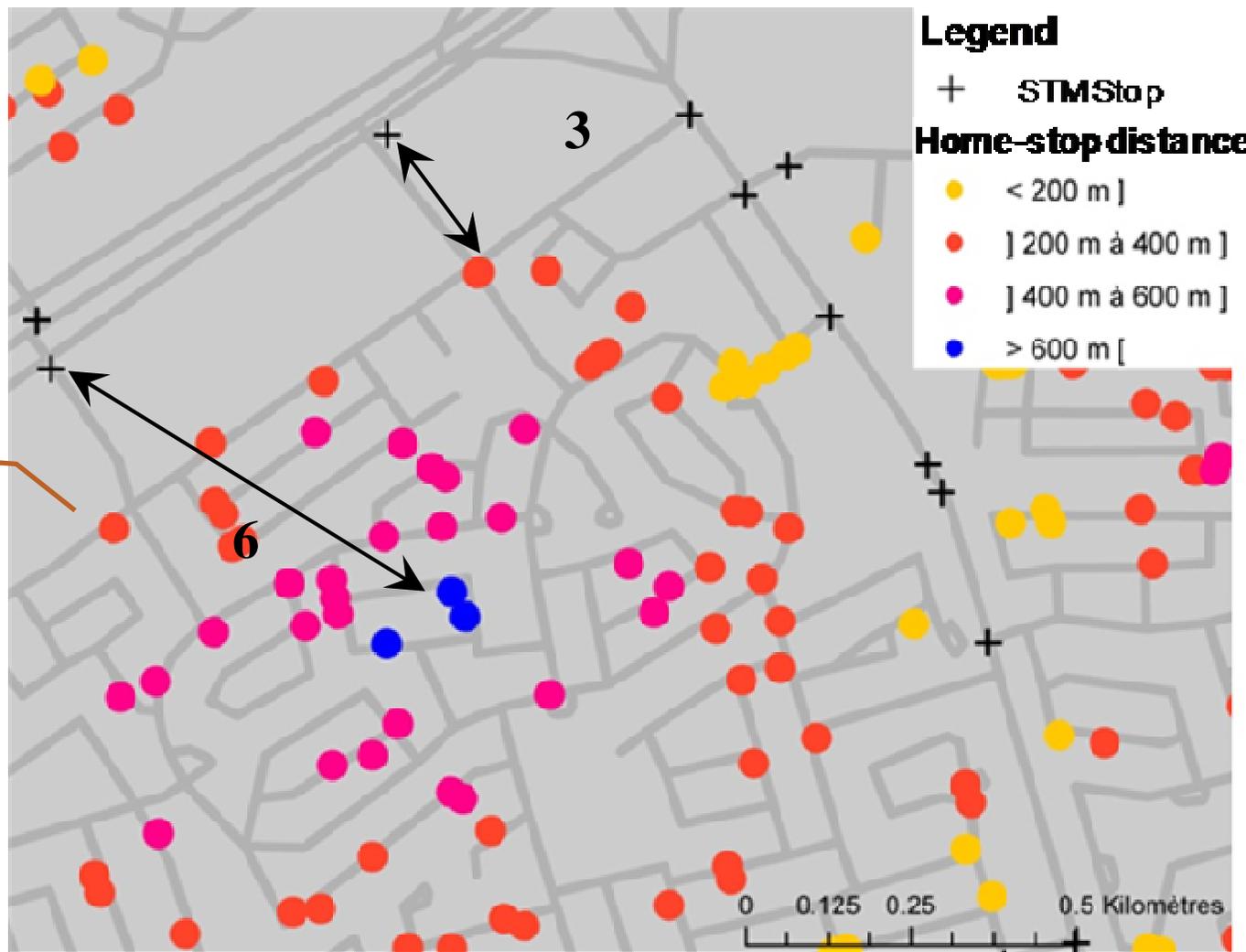
## ○ Prochaines étapes:

- Actualisation de certains indicateurs à l'aide des données les plus récentes: recensement canadien de 2006, enquête OD 2008 de Montréal
- Développement et estimation de nouveaux indicateurs
- Recommandation sur la collecte, le maintien et l'exploitation de bases de données pertinentes en transport + assurer le monitoring de l'évolution des indicateurs estimés

# REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier l'ATUQ ainsi que les contributions du Dr Marie Demers et du Pr. Gérard Beaudet (Université de Montréal) ainsi que des étudiants qui ont contribué au projet

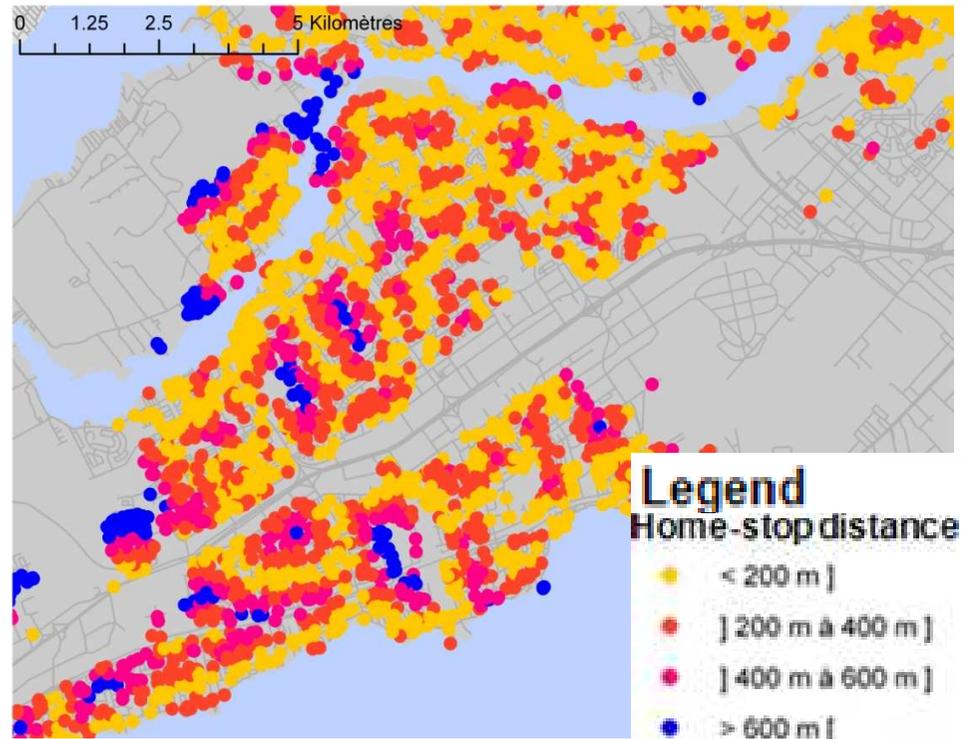
# ACCESSIBILITY PROXIMITY TO TRANSIT



Travel  
survey

Morency, C & Sioui, L.

# ACCESSIBILITY PROXIMITY TO TRANSIT



Morency, C & Sioui, L.

<b>Coûts de propriété annuels moyens</b>	
fondés sur une distance annuelle parcourue de 18 000 km	
Coûts de propriété (fixes)	Coûts annuels (Cobalt LT)
Assurances	1 741,00 \$
Permis de conduire et immatriculation	118,00 \$
Dépréciation	3 661,00 \$
Coût de financement (prêt automobile)	942,00 \$
<b>Total annuel</b>	<b>6 462,00 \$</b>
Montant par jour	17,70 \$

<b>Coûts de fonctionnement annuels moyens par kilomètre</b>	
fondés sur une distance annuelle parcourue de 18 000 km	
Coûts de fonctionnement (variables)	Moyenne par kilomètre (Cobalt LT)
Entretien	2,36 ¢
Pneus	1,49 ¢

REGION	Prix de l'essence ordinaire (¢/L)	Consommation moyenne des véhicules (L/100km)	Coût de fonctionnement (¢/km)
Montréal	118.8	9.21	10.95
Québec	119.7	9.21	11.03
Outaouais (PQ)	114.5	9.65	11.05
Sherbrooke	119.1	9.23	11.00
Trois-Rivières	119.4	9.28	11.08
Saguenay	116.4	9.69	11.28

Frais fixes : incluent assurances, permis de conduire, immatriculation, dépréciation et prêt automobile (CAA Québec, 2008 – Cobalt LT ; 18 000km/an)

***9e séminaire francophone Est-Ouest de socio-économie des transports***

**Conditions d'exploitation, coûts et politiques de transport urbain au Cameroun**

*par*  
***Dr Ongolo Zogo Valérie\****

***Chargée de Cours FSEG Université de Yaoundé II – Cameroun***  
***BP 1365-Yaoundé Cameroun***  
***Tel (237) 99 61 95 07***  
***Email: [ongoloval@yahoo.fr](mailto:ongoloval@yahoo.fr)***

---

\* Valérie Ongolo Zogo est Economiste des Transports, Coordinatrice du Master d'Economie des Transports et Logistique des Echanges à l'Université de Yaoundé II au Cameroun. Email : [ongoloval@yahoo.fr](mailto:ongoloval@yahoo.fr). L'auteur tient à remercier le Consortium pour la Recherche Economique en Afrique (CREA) pour le soutien apporté dans le cadre de la réalisation de ce travail.

## **Résumé:**

Cette étude a pour objectif d'identifier les déterminants socio-économiques de l'évolution des coûts de transports urbains au Cameroun, d'expliquer les différences de coûts entre les différentes catégories d'opérateurs et d'en tirer les implications de politique de transport. Les analyses statistiques des données d'une enquête auprès de 1000 taxis dans la ville de Yaoundé mettent en évidence certains aspects sociologiques importants pour le fonctionnement de cette activité. Elle est réalisée en majorité à l'aide des véhicules de marque Toyota. 85% des chauffeurs ne sont pas propriétaires et sont âgés de moins de 30 ans. Ils sont pour la plupart originaires de la région de l'Ouest. Ces derniers organisés en réseaux, exploitent des véhicules avec les durées d'exploitation les plus courtes et cèdent progressivement leurs anciens véhicules aux autres chauffeurs originaires des autres régions.

Les niveaux des coûts sont différents selon les différentes strates de l'échantillon (chauffeurs propriétaires et non propriétaires et durée d'exploitation des véhicules) mais leur structure reste la même. Les coûts d'exploitation sont plus importants chez les chauffeurs non propriétaires exploitant des véhicules mis en service depuis plus de deux ans. Les coûts variables représentent plus de 79% du coût total. Les dépenses de carburant représentent la part la plus importante de ces coûts (72%). L'estimation de la fonction de coût par la méthode des moindres carrés ordinaires montre que le modèle linéaire est la forme la plus appropriée pour approcher cette fonction. Les coûts fixes moyens et les coûts variables par temps de conduite expliquent de façon significative les coûts d'exploitation. Les différences de coûts peuvent également s'expliquer par le nombre de chauffeurs par véhicule, la durée d'exploitation du véhicule et le statut du chauffeur et surtout et l'absence d'un contrat responsable et contraignant entre les chauffeurs et les propriétaires du véhicule.

Pour optimiser ces coûts, l'action des pouvoirs publics pourrait porter sur la segmentation de l'espace urbain en lignes ou routes avec les licences d'exploitation par route dont le renouvellement serait conditionné par une durée maximale d'exploitation et un contrat avec un nombre limité de chauffeurs. La communautarisation de la maintenance des véhicules dans le cadre d'association de transporteurs est une autre mesure envisagée à l'issue des résultats de l'estimation de la fonction de coûts. Ces mesures pourraient permettre d'améliorer la viabilité financière des exploitants de taxis collectifs au Cameroun et de réduire les dépenses de transport des usagers des transports collectifs.

## **Abstract:**

This research aims to estimate socio-economic determinants of urban transport operating costs in Cameroon, and to explain cost differences between different category operators. A survey of taxi drivers in Yaounde have been undertaken in this purpose. The main objectives of this research are to identify factors that cause urban transport costs (fixed and variable), to evaluate and set up existing cost differences between operators and to drive policy implications. This cost analysis is aimed to compare alternative approaches in urban transport service delivery. From the statistical approach, some sociological factors have been deduced for urban transport conditions. The activity is done mostly with Toyota vehicle. 85% of drivers are non owners and they are mainly less 30 years old. The lowest of maintenance costs is for owner drivers. The duration of functioning is an increasing function of the age of the driver. Drivers are mainly from the Western region and they use the most recent vehicles. Operating costs are more important for non owner drivers and older taxi drivers with high operating duration. Variable costs represent more than 70% of total operating costs. Fuel cost is the main components of total operating costs (72%) and operators differ slightly in the cost structure (owner drivers and non owner drivers). The linear function is the best way for estimating the operating cost from the data and from the model, fixed costs, variables cost per driving time, number of driver per car, functional duration and status of the driver and mainly the lack of formal or responsible contract between drivers and car owners are significant to explain costs differences.

The main policy outcomes of the study concerns routes allocation, associations to share technical expertise for car maintenance and licensing renewal for each vehicle in relation with some specific drivers (not more than 2) and duration of exploitation of the vehicle. They will help to reduce operating cost and to ameliorate financial viability of urban transport activity and to reduce private budget allocated to transport.

## **1. Introduction**

Le caractère méritoire des services de transport a longtemps justifié l'intervention des pouvoirs publics pour l'organisation et la mise à disposition du service aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement et en Afrique sub-saharienne. Cette option a également été prise au départ par le Cameroun avec la création d'une entreprise publique de transports urbains. Mais elle ensuite été remise en cause par le vent de libéralisation intervenu dans le cadre des Programme d'Ajustement Structurels (PAS). Les évolutions récentes du secteur des transports urbains au Cameroun comme dans la plupart des pays d'Afrique sub-saharienne ayant opté pour la libéralisation du secteur montrent d'importants dysfonctionnements relatifs à la faiblesse du cadre institutionnel, l'inadéquation quantitative et qualitative de l'offre à la demande, à la détérioration de la qualité du service (Voir Banque Mondiale 2005). Ces écarts se traduisent sur le terrain par la diminution de la mobilité des populations pauvres et des effets externes négatifs à internaliser par la collectivité (accidents, congestion). Elles justifient le débat actuel sur le nouveau rôle de l'Etat dans le secteur. En effet, la crise des transports dans les villes d'Afrique sub-saharienne suite à la libéralisation du secteur est un sujet d'actualité et des solutions sont proposées dans le cadre des forums spécialisés. Les nouvelles orientations institutionnelles se basent sur l'analyse de la fonction de coût des entreprises de transports urbains. Dans le cas particulier du Cameroun, il s'agit de voir si l'estimation de la fonction de coût des transports urbains confirme les résultats du rapport de la Banque Mondiale sur l'importance des certaines variables pour une meilleure régulation du secteur. Cette problématique peut se décliner en une série d'interrogations. Quels sont les principaux déterminants socio-économiques des coûts d'exploitation des transporteurs urbains (marque du véhicule, statut du chauffeur, âge et origine du chauffeur, durée d'exploitation du véhicule) ? Existe-il une différence significative entre les coûts des différents types d'opérateurs ? Quelle est l'importance relative des coûts fixes et variables ? Quelles prédictions peut-on faire des coûts d'exploitation si les coûts fixes ou les coûts variables venaient à évoluer ? Quelles mesures peuvent orienter efficacement ces coûts à la baisse ? Les différents outils théoriques relevés dans la revue de la littérature sur l'analyse et l'estimation de la fonction de coût des activités de transport seront utilisés pour modéliser la fonction de coût des transports urbains au Cameroun. Les résultats de l'estimation de cette fonction permettront déduire les instruments de politique sectorielle en vue d'améliorer la structure de coûts et le fonctionnement de l'activité de transport urbain.

## **2. L'analyse et l'estimation de la fonction de coût des transports dans la revue de la littérature**

L'estimation de la fonction a souvent été utilisée pour explorer les formes d'imperfections de marché et orienter les politiques publiques pour la régulation du secteur en fonction de ces

imperfections. Selon les auteurs, le contexte de l'étude et les objectifs, on recense une gamme large de méthodes allant de la mesure de la productivité des facteurs, des économies d'échelle, de réseau ou de variété jusqu'à la comparaison des conditions d'exploitation entre plusieurs types d'opérateurs.

Certains de ces ont pour objectif de vérifier l'existence de rendements ou d'économies d'échelles dans les services de transport lorsque l'activité de transport est réalisée par un seul opérateur ou lorsque les routes ou lignes sont déterminées à l'avance.

Wilson (1977), Wabe et als (1975) ont étudié la structure de la fonction de coût des transports en spécifiant ses caractéristiques économiques. Ils ont adopté à cet effet un modèle de régression basé sur les données en coupe instantanée. Ils montrent que les économies d'échelles ne s'appliquent à l'activité de transport ; le coût d'exploitation unitaire est constant ou augmente de manière peu significative lorsque la taille du système d'exploitation augmente.

En 1980, Jansson estime la fonction de coût des transports en éliminant le nombre d'arrêts du bus dans la fonction à estimer (il fait l'hypothèse que le bus peut s'arrêter plusieurs fois). Il s'agit pour cet auteur de rechercher la fréquence optimale, la taille optimale du véhicule et le nombre d'arrêts permettant d'optimiser cette fonction de coût.

Tauchen, Fravel et Gilbert ont examiné en 1983, les effets des changements dans la cadre réglementaire de l'industrie des transports urbains par bus aux Etats-Unis à partir de l'estimation de leur fonction de coût qui est une fonction multi-produits (routes régulières, charters et bus scolaires). Ils montrent que la référence pour le calcul des coûts devrait être le passager-km au lieu du véhicule-km (les usagers considèrent leur temps comme un facteur important lors de la réalisation du service) et que très peu d'entreprises réalisent des économies. Raisons pour lesquelles les pouvoirs publics devraient intervenir pour améliorer l'efficacité économique des entreprises de ce secteur.

En 2003, Jara-Díaz et Gschwender vont utiliser le modèle de Jansson pour faire une analyse microéconomique des services de transports urbains dans le but de faciliter la compréhension des conditions d'exercice de cette activité. Dans leur analyse, ils cherchent à mesurer l'effet de la taille du véhicule sur les coûts d'exploitation et concluent que l'analyse microéconomique des fonctions de production et de coût des services de transport ne peut être une simple extension de la théorie de la firme. Le caractère multiple de la production des services de transport donne une importance particulière aux économies d'échelle et d'envergure dans la recherche d'une structure optimale de l'industrie ou du secteur.

Dans un rapport de recherche, Mc Mullen and Tanaka (1995) utilisent une fonction translog pour comparer les coûts des petits et des grands transporteurs. Leurs résultats montrent des différences significatives dans la structure de coût de ces deux types de transporteurs. Les grandes entreprises de transport réalisent des économies importantes liées à l'augmentation des charges transportées, des distances parcourues et de la taille des remorques.

Les économies d'envergure dans la fonction de coût des transports ont fait l'objet d'une attention particulière par Basso et Jara-Díaz (2003), qui montrent, après avoir identifié les

technologies de base utilisées dans les transports, que les économies observées du fait de l'extension d'un réseau de transport doivent être considérées comme des économies d'envergure et non comme des économies d'échelle. Plus tard, Jara-Díaz et Basso (2005) ont développé une méthode permettant de calculer les économies de d'envergure de la fonction de coût des transports aériens. Couplé au calcul des économies d'échelle, leur démarche a permis de comprendre le comportement des entreprises dans ce secteur d'activité mais aussi de montrer que la fonction de coûts de transport devrait être estimée en utilisant la production agrégée.

D'autres auteurs ont utilisé l'approche comptable pour analyser les coûts des transports urbains et en déduire les politiques publiques pertinentes. Les différentes études ainsi effectuées ont été compilées par Litman (1997). L'auteur montre qu'une part importante des coûts de transports urbains correspond à des coûts fixes et externes. Dans les différentes estimations, environ 1/3 des coûts sont externes alors que les dépenses de carburant ne représentent qu'une faible partie des dépenses d'exploitation. Cet état de fait tend à favoriser des niveaux de prix anormalement bas et encourager des pratiques inefficaces et inéquitables dans l'exercice de cette activité.

La même approche a été utilisée par Barnes and als (2004) qui ont estimé les niveaux des coûts d'exploitation des camions à partir des dépenses de carburant, de maintenance et des coûts d'amortissement des véhicules. Ils introduisent également dans leur analyse des facteurs d'ajustement tels que l'état de la route (bitumée ou non), les conditions de conduite et les variations des prix du carburant. Les auteurs montrent que les conditions de circulation dans la ville qui se traduisent par des arrêts fréquents augmentent les coûts d'exploitation.

D'autres travaux utilisent l'estimation de la fonction de coût comme moyen de comparer les systèmes d'exploitation de plusieurs opérateurs, ou pour mesurer l'importance de certaines variables qualitatives ou quantitatives pour l'évolution des coûts en vue d'orienter l'intervention de l'Etat.

Marten Dalen et Gomes-Lobo (1997) ont montré que l'estimation de la fonction de coût dans les industries avec des asymétries d'information faisant l'objet d'une régulation spécifique peut être un des moyens d'atteindre une tarification optimale. Leur travail relève les biais de l'estimation traditionnelle de la fonction de coût en présence d'aléa moral.

Dans la même approche, Gagnepain et Ivaldi (2005) montrent que dans le secteur des transports, l'ouverture d'un marché à la concurrence créait des pressions et incite les acteurs présents sur le marché à réduire leurs coûts et à améliorer l'efficacité. Leur estimation est basée sur deux exemples d'incitations : la réglementation et la libéralisation. Ils concluent que les principales raisons permettant d'expliquer l'inefficacité de la production se trouvent dans le système d'incitations et les contraintes institutionnelles.

Sur un plan purement méthodologique, Jara-Díaz (1982) a résumé les modèles utilisés depuis 1970 pour estimer une fonction de coûts des transports (spécification de la structure, formes de la fonction et structures productives). L'objectif de l'auteur était de montrer les limites de l'utilisation de la tonne-kilomètre pour décrire ou estimer la fonction de coûts des transports. Ce travail nous a servi

de cadre pour l'estimation de la fonction de coût des transports urbains au Cameroun

### **3. Modélisation de la fonction de coût des transports urbains au Cameroun**

#### **3.1. Le fonctionnement de l'activité de transports urbains au Cameroun**

Le transport urbain au Cameroun a connu en 1989 un tournant avec trois principales orientations : le désengagement financier de l'Etat, le transfert des compétences aux collectivités territoriales décentralisées et le flou du cadre institutionnel. Les mesures ainsi prises dans le cadre du programme de réforme du secteur avaient pour principal objectif de réduire les coûts de mise à disposition des services et consistaient à instituer les règles et mécanismes de marché en libéralisant et professionnalisant les services de transport par bus et minibus. Depuis cette libéralisation de fait, il existe trois types d'acteurs pour la mise à disposition du service : les taxis traditionnels de 4 places desservant les routes principales des centres ville, les bus de 11 places qui offrent des dessertes entre les quartiers périphériques et le centre, et les bus de 50 places. Ce sont généralement des entreprises individuelles avec un ou deux véhicules confiés à des chauffeurs à travers des contrats oraux ou tacites relatifs aux conditions d'exploitation des véhicules ou aux engagements financiers des parties (versements journaliers contre rétribution mensuelle ou journalière du chauffeur). Les conditions d'exploitation des taxis de 4 places ont été présentées d'une manière exhaustive par Ongolo Zogo (2002). Ce travail montre que l'optimalité du système d'exploitation est fortement liée au comportement des chauffeurs qu'ils soient propriétaires ou non. Leur objectif est de maximiser leur revenu journalier qui est la différence entre les recettes perçues et les dépenses effectuées. Les stratégies utilisées pour atteindre cet objectif peuvent être différentes. Ils ont la possibilité de desservir toutes les destinations demandées par les usagers (il n'y a pas de routes) à l'issue d'une négociation tacite ou simple entre les deux. L'usager potentiel "stoppe" le taxi et lui propose une destination et le prix qu'il est prêt à payer. Le chauffeur peut soit accepter soit refuser la proposition qui lui est faite. Sa décision dépend à la fois des facteurs subjectifs et objectifs. On peut citer entre autres le taux d'occupation du véhicule ( $n/4$ ), du prix proposé par l'usager, des spécificités de la destination (distance, qualité de la route, accessibilité, densité de trafic et de population), de l'heure de la journée et du jour du mois. Le système de ramassage est tel que le taxi quitte son point de départ avec un taux d'occupation plus ou moins égal à la capacité du véhicule. Les places libres ou libérées le long de l'itinéraire sont complétées au fur et à mesure que le chauffeur rencontre des usagers qu'il est disposé à transporter.

Le chauffeur essaye de maximiser à la fois le nombre de voyages effectués et le nombre de personnes transportées par voyage. Il doit également minimiser la distance et durée moyenne des voyages.

Depuis la deuxième moitié des années 2000, des réflexions ont été initiées au niveau interministériel et local pour trouver des solutions aux problèmes de mobilité dans les deux principales

villes du Cameroun que sont Douala et Yaoundé. Les principales revendications des transporteurs portent sur l'augmentation du prix indicatif afin de leur permettre de couvrir leurs coûts. Le faible taux de couverture des coûts par les recettes perçues serait à l'origine de la dégradation de la qualité du service et de l'instabilité dans le secteur. D'où l'intérêt d'une analyse économique détaillée de la fonction de coûts de ces transporteurs à travers les indicateurs statistiques et la construction d'un modèle économétrique.

### **3.2. Les techniques d'analyse et de modélisation des coûts d'exploitation de services de transport au Cameroun**

Nous présentons dans cette section, le cadre méthodologique à utiliser pour l'estimation de la fonction de coût des transports urbains au Cameroun. L'intérêt d'une telle estimation s'explique par le fait que les réformes initiées depuis les 20 dernières années n'ont pas permis d'améliorer les performances du secteur. Aussi une bonne connaissance de la structure de coûts des opérateurs privés (% des coûts fixes et variables) peut être utile pour réorienter les interventions directes et indirectes de l'Etat dans le secteur. Dans l'approche comptable retenue ici, la forme de la fonction de coût fait généralement référence à l'importance des coûts fixes par rapport aux coûts variables et à ses conséquences sur le système d'exploitation. Les statistiques descriptives et inférentielles avec le calcul des moyennes et des fréquences sont utilisées à cet effet.

Notre estimation est basée sur le modèle de Barnes and als (2004), où les coûts sont fonction des kilomètres parcourus sans une référence aux facteurs de production. Mais, compte tenu des spécificités de notre système d'exploitation, le nombre de kilomètres parcourus a été remplacé par le temps de conduite. L'estimation de la fonction de coût a été faite à partir des fonctions linéaire et Cobb-Douglas afin de déterminer la forme la plus appropriée. La relation à tester prend la forme suivante :

$$OC = (A, FC, (VC / T))$$

où

A est une constante,

OC représente le coût total d'exploitation,

FC représente les coûts fixes,

T représente le temps de conduite,

VC représente les coûts variables.

Le coût total d'exploitation sera la variable dépendante. En général, ce coût comprend les frais d'amortissement du véhicule, la rémunération du chauffeur, les dépenses de carburant, de maintenance du véhicule (réparation des pneus, vidange), d'assurance, de stationnement, de parking et

d'autres frais occasionnels de réparation faisant l'objet d'une distinction selon leur caractère variable ou fixe. La distinction entre coûts fixes et variables est faite ici conformément à la définition de Abdallah (2004) qui fait la différence entre coûts fixes et coûts variables dans un système logistique. A court terme, les coûts fixes ne varient pas avec la variable de référence qui est le temps de conduite à l'inverse des coûts variables.

Notre enquête met en évidence deux types de charges fixes: les charges fixes avec un caractère prédictible et celles qui sont aléatoires. Les premières sont composées de taxes liées à l'exploitation (carte bleue, licence, tarifs), des frais d'assurance, des dépenses de parking et/ou de garderie, de la visite technique. Les charges fixes avec un caractère aléatoire selon Litman (1997) sont liées au niveau d'activité mais ne dépendent pas du nombre de passagers transportés, du nombre de déplacements effectués ou du temps de conduite. Elles sont constituées de dépenses salariales, des dépenses d'entretien journalier du véhicule (laverie et gardiennage), des dépenses de maintenance et autres taxes journalières. Les charges variables sont composées de dépenses de carburant, des versements illicites à la police (ces derniers sont fonction du nombre de tours effectués par le chauffeur au niveau des points de contrôle et implicitement du temps de conduite).

Plusieurs variables qualitatives sont susceptibles d'influencer ces coûts d'exploitation. Il s'agit de l'âge du chauffeur et de sa région d'origine, de son statut, de la marque du véhicule, de sa durée d'exploitation et du nombre de chauffeurs par véhicule.

Les données utilisées pour cette estimation ont été collectées à travers une enquête auprès de 1000 chauffeurs. Le questionnaire administré visait à identifier les variables clés liées à l'exploitation des taxis collectifs et à évaluer leurs coûts d'exploitation. Ce questionnaire a été subdivisé en 5 sous sections incluant les caractéristiques socio-économiques, les caractéristiques techniques du véhicule, les conditions de fonctionnement, les revenus journaliers et les termes du contrat entre le chauffeur et le propriétaire. Le choix des chauffeurs s'est fait de manière aléatoire dans ville de Yaoundé parmi les 20 000 chauffeurs et sans à priori sur leur statut de chauffeur simple ou de chauffeur propriétaire. Pour l'analyse statistique, cette population totale de 1000 chauffeurs a été segmentée en 3 strates selon le type de propriété et selon l'âge du véhicule (véhicules ayant moins de 2 ans d'exploitation et véhicules de plus de 2 ans) en relation avec l'objectif de mettre en exergue les différences de coûts entre les types d'opérateurs.

### **3.3. Statistiques descriptives des conditions et coûts de l'activité de transport urbain au Cameroun**

Il est d'abord question de mesurer l'influence des conditions d'exploitation (propriété et marque du véhicule, âge et origine du chauffeur, durée d'exploitation et nombre de chauffeur par véhicule) sur les coûts des transporteurs. Les résultats compilés dans le tableau de l'annexe 3 mettent en évidence plusieurs enseignements.

Seuls 15,4% des chauffeurs sont propriétaires du véhicule (voir figure 1 en annexe). La profession est exercée par des jeunes ayant des responsabilités familiales (ils sont mariés à 66,6%). L'âge moyen des chauffeurs est de 31,3 et plus de 61% sont mariés. Cette profession est en fait un refuge pour les jeunes qui ont quitté le système éducatif et qui ne trouvent pas d'emploi dans les entreprises ou l'administration. En effet, 46% des chauffeurs ont moins de 30 ans et seulement 9,6% ont plus de 40 ans. Les détails de ces résultats sont présentés dans l'annexe 2.

Les résultats de l'enquête confirment les à priori qui voulaient que cette profession soit une affaire des ressortissants de la région de l'ouest et plus précisément du groupe ethnique "Bamoun". Près de 67% des chauffeurs sont originaires de la région de l'Ouest contre 13% pour le Centre et 11% pour le Nord Ouest (voir annexe 2). Ils conduisent les voitures les plus récentes alors que les autres et plus précisément ceux originaires du centre conduisent les véhicules les plus âgés.

Les résultats de l'enquête figurant dans les annexes 2 et 3 montrent que la relation entre chauffeurs et propriétaire n'est pas formelle. Seuls 5,3% des accords passés entre chauffeurs et propriétaires prennent la forme d'un contrat écrit ; les autres se faisant sur la base d'un contrat oral ou sans accord particulier à plus 79% ; 15,4% des chauffeurs n'ont pas de contrat avec leur propriétaire qu'ils ne connaissent même pas, ils ont en effet pris des engagements avec d'autres chauffeurs (voir tableau 5 annexe 2). Il se fait de moins en moins sur la base de relations familiales ; 12 % des chauffeurs ont une relation familiale avec leur propriétaire, 17% prétendent avoir une relation amicale et 70% ont une relation strictement professionnelle mais sans contrat écrit. La durée moyenne de collaboration entre un chauffeur et un propriétaire est de 13 mois ; moins que la durée d'amortissement du véhicule. Le métier de chauffeur de taxi n'est pas stable.

Les caractéristiques techniques des véhicules sont également importantes pour comprendre le fonctionnement des transports urbains au Cameroun. Les véhicules utilisés à cet effet sont de seconde main avec une moyenne d'âge de 14,8 années et sont en provenance d'Europe à 65%. La marque Toyota est la plus utilisée (87,44%) alors que les véhicules Nissan et Renault se partagent les autres 12,56%. La tendance est plus importante chez les chauffeurs propriétaires et en mettant ceci avec la durée moyenne d'utilisation des véhicules on peut conclure sur la plus grande résistance des cars de cette marque toutes choses égales par ailleurs.

L'âge moyen d'utilisation des véhicules comme taxi est de 2,5 ans. Les véhicules ayant dépassé 3 ans d'utilisation sont généralement exploités par leurs propriétaires. L'âge est plus élevé chez les chauffeurs propriétaires et les conducteurs des véhicules ayant moins de 3 ans d'exploitation ont généralement moins de 30 ans. La durée d'exploitation du véhicule est une fonction croissante de l'âge du véhicule (Voir annexe 2).

Il s'agit ensuite d'analyser la structure des coûts de fonctionnement de l'activité de transport urbain. Les coûts variables représentent en moyenne 79% du coût total d'exploitation ; contrairement aux systèmes de monopoles modernes décrits par Litman (1997) où les charges fixes étaient les plus importantes. Ils sont composés de dépenses de carburant qui représentent 72% des coûts d'exploitation

et des coûts de maintenance qui représentent seulement près de 6% des charges d'exploitation. Les coûts variables constitué principalement des dépenses de carburant sont les plus élevés et sont plus importants chez les chauffeurs propriétaires. Les coûts de maintenance sont plus bas chez les chauffeurs propriétaires et augmentent de façon significative lorsque le nombre de chauffeurs pour le véhicule est supérieur à 3.

Les paiements des salaires représentent 58% des charges fixes et les taxes dues à l'Etat ne constituent que 15% de ces coûts fixes. En général, les coûts fixes sont moins élevés chez les chauffeurs propriétaires. Ces chiffres traduisent la grande flexibilité du système d'exploitation. En général, les chauffeurs propriétaires ont des niveaux de coûts fixes moins élevés mais les différences des niveaux de coûts d'exploitation entre ces deux catégories ne ont pas significatives.

La dispersion des niveaux de coûts est plus importante chez les chauffeurs propriétaires et les chauffeurs simples dont les véhicules ont une durée d'exploitation supérieure à 2 ans. Pour les chauffeurs non propriétaires, les coûts d'exploitation sont une fonction croissante du nombre de chauffeurs par véhicule car ce sont les plus vieux véhicules qui ont des coûts élevés que les chauffeurs refusent de garder. Le rythme de changement des chauffeurs est plus important pour cette catégorie de taxis.

Le caractère harassant de l'activité peut être mesuré par en associant l'âge du chauffeur et le niveau des coûts d'exploitation. Les dépenses de maintenance sont plus importantes chez les chauffeurs les plus âgés. Les meilleurs résultats sont observé chez les jeunes chauffeurs (âgés de moins de 30 ans) qu'ils soient propriétaires ou non propriétaires. Leurs coûts d'exploitation sont plus faibles.

Contrairement à l'à priori sur l'importance des réseaux ethniques pour le fonctionnement optimal de la profession de transporteur urbain, l'analyse des données de l'enquête ne permet pas d'établir une relation statistique significative entre origine du chauffeur et les niveaux des coûts d'exploitation ou des coûts de maintenance. L'ensemble de ces résultats statistiques peuvent être affinés par l'estimation de la fonction de coût.

### **3.4. Résultats de l'estimation de la fonction de coût des transports urbains au Cameroun**

La fonction à tester distingue les coûts fixes et variables et comprend des variables socio-économiques relatives à l'activité de transporteur.

Pour la forme linéaire de la fonction de coût, la relation à tester est la suivante :

$$OC = A_0 + A_1 FC + A_2 (VC / T) + A_3 AD + A_4 ND + A_5 OD + A_6 SD + A_7 MC + A_7 DE$$

Pour la fonction Cobb Douglas, la relation à tester est la suivante :

$$\ln(OC) = A_0 + A_1 \ln(FC) + A_2 \ln(VC / T) + A_3 AD + A_4 ND + A_5 OD + A_6 SD + A_7 MC + A_7 DE \text{ où}$$

$OC$  : représente le coût total d'exploitation,

$FC$  : représente le coût fixe moyen,

$T$  : est le temps de conduite,  
 $VC$  : est la série des coûts variables,  
 $AD$  : représente l'âge du chauffeur,  
 $ND$  : représente le nombre de chauffeurs du taxi,  
 $OD$  : représente la province d'origine du chauffeur,  
 $SD$  : est la dummy relative au statut du chauffeur qui prend la valeur 1 s'il est marié et 0 sinon,  
 $MC$  : est la dummy relative à la marque du véhicule qui prend la valeur 1 s'il s'agit d'un véhicule de marque Toyota et 0 sinon,  
 $DE$  : est la variable relative à la durée d'exploitation du véhicule.

**Table 1: Estimation des fonctions linéaires et Cobb Douglas : variable dépendante  
Coût d'exploitation moyen**

Variables	Estimation de la fonction linéaire		Estimation de la fonction Cobb Douglas	
	Coefficient d'estimation sans le test d'hétéroscédasticité	Coefficient d'estimation avec le test d'hétéroscédasticité (Robust HC3)	Coefficient d'estimation sans le test d'hétéroscédasticité	Coefficient d'estimation avec le test d'hétéroscédasticité (Robust HC3)
Coût fixe moyen	8,51*** (120,97)	8,51*** (16,51)	0,74*** (120,46)	0,74*** (16,47)
Coût variable par temps de conduite	0,25*** (7,83)	0,25*** (3,31)	0,00*** (7,23)	0,00*** (3,21)
Age du chauffeur	-34,77 (-0,90)	-34,77 (-0,92)	-0,000 (-0,90)	-0,00 (-0,93)
Origine du chauffeur	13,12 (0,63)	13,12 (0,81)	0,000 (0,65)	0,00 (0,84)
Nombre de chauffeurs pour le véhicule	98,66** (2,03)	98,66* (1,75)	0,0002** (2,03)	0,00* (1,77)
Durée d'exploitation du véhicule	101,46*** (8,27)	101,46** (2,30)	0,00*** (8,34)	0,00** (2,30)
Marque du véhicule	-32,88 (-0,45)	-32,88 (-0,47)	-0,00 (-0,45)	-0,00 (-0,48)
Statut du chauffeur Driver	-90,05* (-1,64)	-90,05* (-1,60)	-0,00* (-1,61)	-0,00 (-1,57)
Cte	118743,3*** (40,01)	118743,3*** (5,40)	5,09*** (76,54)	5,09*** (10,57)
	Nombre d'observations : 972 R <sup>2</sup> : 0,94		Nombre d'observations: 972 R <sup>2</sup> : 0,94	

\*\* Significatif à 5%

\*\*\* Significatif à 1%

\* Significatif à 10%

Le test d'hétéroscédasticité a été utilisé pour voir si les écarts ont été sous estimés. Aussi, la régression faite en utilisant ce test donne une meilleure estimation de la relation sans qu'il n'y ait des écarts importants concernant les coefficients. Les résultats obtenus montrent que les fonctions linéaires et Cobb-Douglas sont significatives pour expliquer les coûts des transports urbains de voyageurs au

Cameroun ; les valeurs des  $R^2$  sont de 94%. Dans les deux modèles, les mêmes variables sont significatives (5). Il s'agit en plus des coûts fixes et du coût variable par heure de conduite, du nombre de chauffeurs par véhicule, de la durée d'exploitation du véhicule et du statut du chauffeur. Les coefficients de ces variables permettent de mesurer les effets de ces variables sur les coûts d'exploitation.

En général, l'estimation par la fonction linéaire permet de mesurer l'effet des variations absolues alors que l'usage de la fonction Cobb-Douglas permet de mettre en évidence l'élasticité suite à l'évolution des variables dépendantes. Les coefficients d'élasticité de la fonction Cobb-Douglas étant proche de 0, on peut conclure que cette fonction n'est pas pertinente pour expliquer les coûts des transports urbains au Cameroun. Au contraire, la fonction linéaire est la plus appropriée à cet effet. Les résultats du modèle montrent que les coûts fixes sont plus importants pour orienter l'évolution de la fonction de coûts au Cameroun ; plus que les coûts variables. Les coefficients de ces variables sont respectivement 8,51 et 0,25.

Le temps de conduite qui se justifie par les conditions d'exploitation (absence de routes et arrêt à la demande expliquent également les niveaux des coûts de transports urbains mais de manière moins significative.

Les coûts de transports augmentent de façon significative lorsque le nombre de chauffeurs par véhicule augmente (le coefficient de cette variable est de 98,66). La durée d'exploitation est également significative pour expliquer les différences de coûts entre les transporteurs (le coefficient est de 101,46). Il en est de même pour le statut du chauffeur. Les coûts baissent lorsque les chauffeurs sont mariés ; le coefficient est de 90,05. Paradoxalement, la marque du véhicule ne permet pas d'expliquer de manière significative les différences de coûts.

Les actions de l'Etat devraient donc se résumer aux mesures susceptibles de réduire les autres charges fixes relatives à l'entretien des véhicules.

#### **4. Fonction de coût et politique de transport urbain au Cameroun**

Les actions publiques proposées compte tenu des résultats de l'estimation visent à améliorer la soutenabilité des transports urbains au Cameroun. Elles consistent à mettre en place des instruments institutionnels permettant de renforcer la viabilité financière des transporteurs urbains en réduisant les coûts d'exploitation.

La maîtrise des coûts fixes et surtout des coûts de maintenance pourrait permettre de faciliter le retour sur investissement. Or la pratique montre que les chauffeurs ont tendance à surévaluer les coûts de maintenance qui sont à la charge du propriétaire du véhicule. Pour limiter ces comportements opportunistes, les pouvoirs publics pourraient encourager le regroupement des transporteurs en associations afin de mutualiser leurs charges de maintenance et leur expertise (achat des pièces de rechange et réparation des véhicules). Les coûts fixes étant liés à la qualité du véhicule, le cadre

institutionnel pourrait prévoir pour le renouvellement des licences tous les deux ans en fonction de l'état technique du véhicule. Au-delà de 4 ans, la licence ne devrait plus être renouvelée. La pérennisation de la relation entre chauffeurs et propriétaires est également un moyen d'atteindre le même objectif. Elle peut être obtenue par l'affectation des chauffeurs à des véhicules précis dans le cadre de la délivrance des licences et badges de chauffeur taxi.

Les résultats des estimations permettent également de prescrire des mesures d'incitation à l'importation des véhicules de bonne qualité (surévaluation des droits de douane sur les véhicules de plus de 6 ans) et ou des incitations fiscales à l'importation ou à l'installation des usines de montage des véhicules de grandes capacité devant servir au transport de personnes. Il pourrait s'agir par exemple surévaluer les droits de douane sur les véhicules de plus de 6 ans ou d'encourager l'importation ou le montage des véhicules de grandes capacité devant servir au transport de personnes.

Des actions sur les coûts variables sont également possible à travers la segmentation de la ville en lignes. L'attribution des licences par ligne permettrait de réduire de manière significative les dépenses de carburant qui sont la principale composante des coûts par temps de conduite. L'attribution des licences par route ne serait pérenne que si elle est faite par les municipalités en collaboration avec les syndicats de transporteurs et non par le Ministère des transports comme dans les tentatives précédentes. Concernant les variables qualitatives relatives aux comportements des chauffeurs, les pouvoirs publics ou les autorités de régulation ou de surveillance pourraient conditionner l'octroi d'une licence aux conditions d'exploitation du véhicule : une licence pour un véhicule, âge du véhicule, durée d'exploitation. Cette dernière mesure sert en effet à formaliser les relations entre propriétaires et chauffeurs et professionnaliser le métier de transporteur urbain. La répartition du trafic par routes et l'affectation des véhicules sur ces différentes routes est proposée en vue de réduire les dépenses de carburant, les temps de conduite, le caractère harassant de l'activité et indirectement le nombre de chauffeurs par véhicule.

## **6. Conclusion**

Les pays ayant bénéficié des programmes de réforme des transports urbains peuvent être classés en deux grandes catégories : les pays ayant restructuré efficacement les entreprises de transport de masse et ceux qui les ont purement liquidé au profit des petits artisans privés avec des supports de services hétérogènes avec une intervention minimale de l'Etat. Le Cameroun appartient à cette dernière catégorie. L'analyse et l'estimation de la fonction de coût de ces acteurs privés a permis de mettre en évidence les variables (à la fois qualitatives et quantitatives) qui expliquent de manière significative les niveaux et la structure de ces coûts et d'identifier les moyens d'orienter ces coûts à la baisse.

La profession est exercée par de jeunes chauffeurs originaires de la région de l'Ouest et en majorité par les cars de marque Toyota. Ces résultats confirment le caractère ethnique de l'exercice de

la profession mais celui ci n'a aucun impact sur les coûts d'exploitations. Les transporteurs ne s'organisent pas en réseau pour optimiser les conditions d'exploitation des véhicules ; seuls les chauffeurs organisent leurs temps de travail en partageant le même véhicule.

L'estimation de la fonction de coût des transports urbains au Cameroun confirme les thèses de la Banque Mondiale (2005) sur l'importance des actions des politiques sur les coûts fixes, du temps de conduite et du nombre de chauffeurs par véhicule pour la viabilité financière de l'exerce de la profession de transporteur urbain. Pour réduire les coûts fixes, les pouvoirs publics devraient encourager les syndicats de chauffeurs à se regrouper en associations et à créer des réseaux afin de mutualiser les dépenses de maintenance des véhicules. Last but not the least, des mesures visant à limiter la durée d'exploitation des véhicules et l'âge des véhicules affectés aux transports urbain devraient être initiées par les pouvoir publics. L'attribution des licences de transport par véhicules et pour deux chauffeurs affectés à ce véhicule est proposée à cet effet. L'organisation des dessertes en routes et l'affectation des transporteurs sur ces différentes routes pourraient permettre de réduire les dépenses carburant.

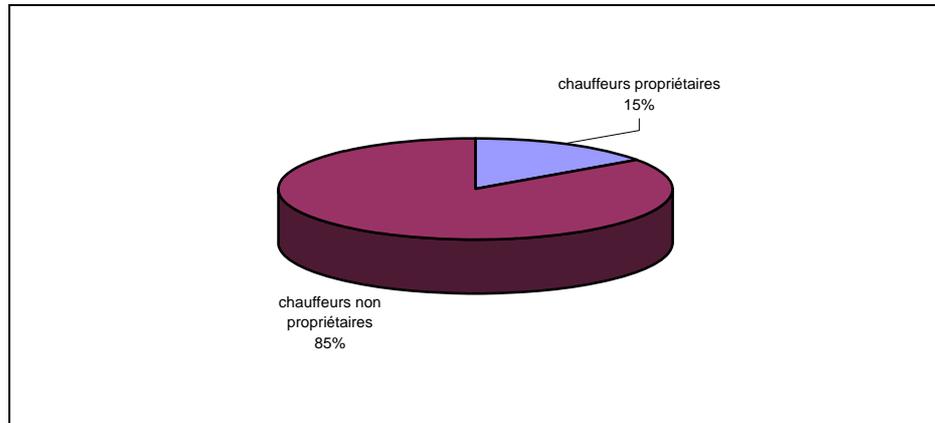
Pour être soutenables, ces arrangements institutionnels doivent être mis en œuvre par les municipalités en collaboration avec le Ministère des Transports, les syndicats et autres associations de transporteurs. Les mesures ainsi proposée s'inscrivent dans le contexte de la mise à disposition du service de transport urbain en majorité par des petits exploitants privés utilisant des véhicules de 5 places. Il est entendu qu'une nouvelle orientation des pouvoirs publics vers l'institution d'un transport de masse par une entreprise utilisant des bus de 50 places viendrait remettre en cause l'essentiel de ces propositions.

## **Références bibliographiques**

- Abdallah, H. (2004), Guideline Assessing Costs in a Logistics System. <http://www.scribd.com/doc/11729002/Guidelines-Assessing-Costs-Logistics-System>.
- Barnes, G., Langworthy, P. (2004), The Per-Mile Costs of Operating Automobiles and Trucks. Transportation Research Record N° 1864.
- Basso, L. J. and Jara-Díaz, S.R. (2005). Calculation of Economy and Spatial Scope from Transport Cost Function with Aggregate Output with and Application to the Airline Industry, Journal of Transport Economics and Policy, vol 39, part 1, pp 25-52.
- Gagnepain, P., Ivaldi, M. (2002), Incentive regulatory policies : the case of public transit systems in France. Rand Journal of Economics, vol.33, n°4, pp 605-629.
- Gagnepain, P., Ivaldi, M. (2005), Estimation and evaluation of transport costs; Measuring Inefficiency in Transport Systems: Between Technology and Incentives. CEMT/OCDE/JTRC/TR.
- Jansson, O.J. (1980), A Simple Bus Line Model for Optimization of Services Bus Size. Journal of Transport Economics and Policy, vol 14 pp 53-80.
- Jara-Díaz, S. R. (1982). The estimation of transport cost functions: a methodological review. Transport Reviews 2, pp. 257-278.
- Jara-Díaz, S.R. and Gschwender, A. (2003) Towards a general microeconomic model for the operation of public transport, Transport Reviews, vol 23, n° 4, pp 453-469.
- Jara-Díaz, S.R. and Basso, L. J. (2003). Transport Cost Functions, Network Expansion and Economies of Scope, Transportation Research Part E, 39, pp 271-288.
- Litman, T. (1997), Full cost accounting of urban transportation: implications and tools PRODUCT REVIEW Cities, Volume 14, Issue 3, June 1997, Pages 169-174.
- McMullen, B.S., Tanaka, H. (1995), An Econometric Analysis of Differences Between Motor Carriers: Implications for Market Structure. Quarterly Journal of Business and Economics, vol. 34. Available online at <http://www.questia.com/googleScholar.qst?docId=5000370490>.
- Marten Dalen, D., Gomes Lobo, A. (1997) , Estimating cost functions in regulated industries characterized by asymmetric information, European Economic Review, vol. 41 (5) pp. 935 – 942.
- Ongolo Zogo, V. (2002), Analyse économique de la tarification des services collectifs urbains : le cas des transports au Cameroun, Revue Africaine de Sciences Economiques et de Gestion, PUY, pp 126-148.
- Tauchen, H., Fravel F.D. and Gilbert, G., (1983), Cost structure of the intercity bus industry, Journal of Transport Economics and Policy, vol , Issue, pp 25- 47.
- Wabe, J. S, Coles, O.B., 1975, The Short and Long Run Cost of Bus Transport in Urban Areas, Journal of Transport Economics and Policy, vol IX, Issue, 2, pp 127- 140.
- Wilson, Hyot. G., (1977), The Cost of Operating Buses in U.S. Cities, Journal of Transport Economics and Policy, vol , Issue, pp 68- 91.
- World Bank, (2005), A Study of Institutional, Financial and Regulatory Frameworks of Urban Transport in Large Sub-Saharan Cities, SSATP Working Paper n° 82.

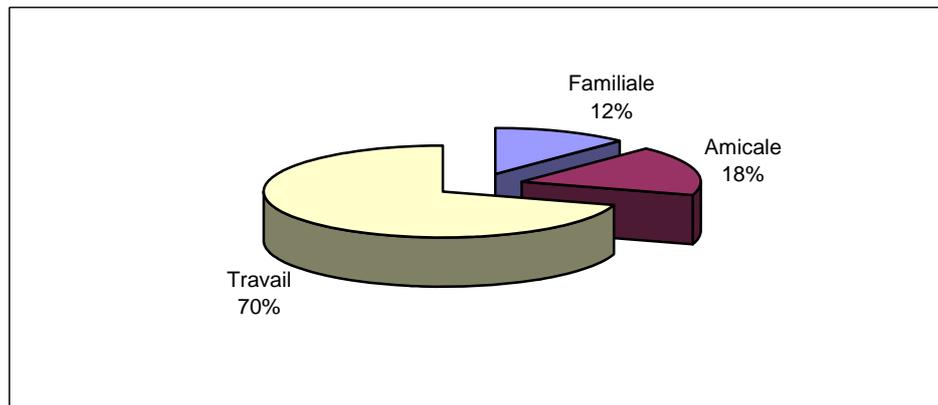
**Annexe 1:** Les caractéristiques socio-économiques des transports urbains à Yaoundé

**Figure 1 : Distribution des chauffeurs selon le type de propriété**



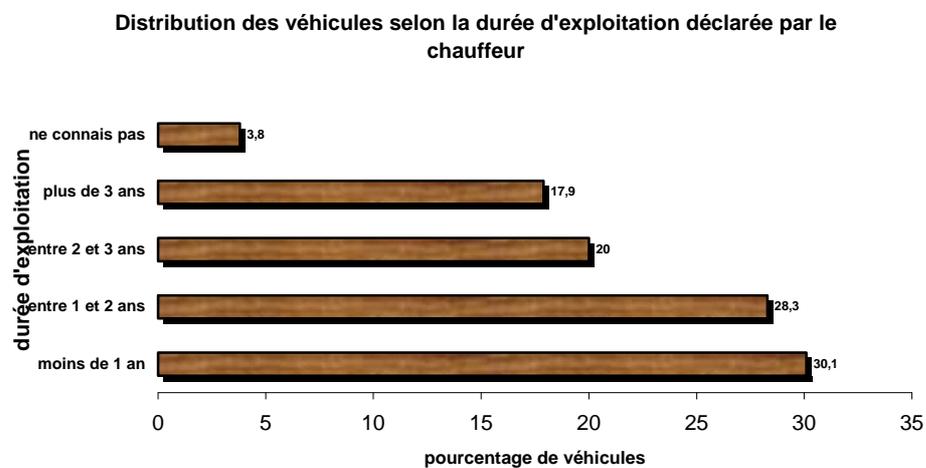
Source: Par l'auteur à partir des données de l'enquête

**Figure 2: Distribution des chauffeurs selon la relation avec le propriétaire**



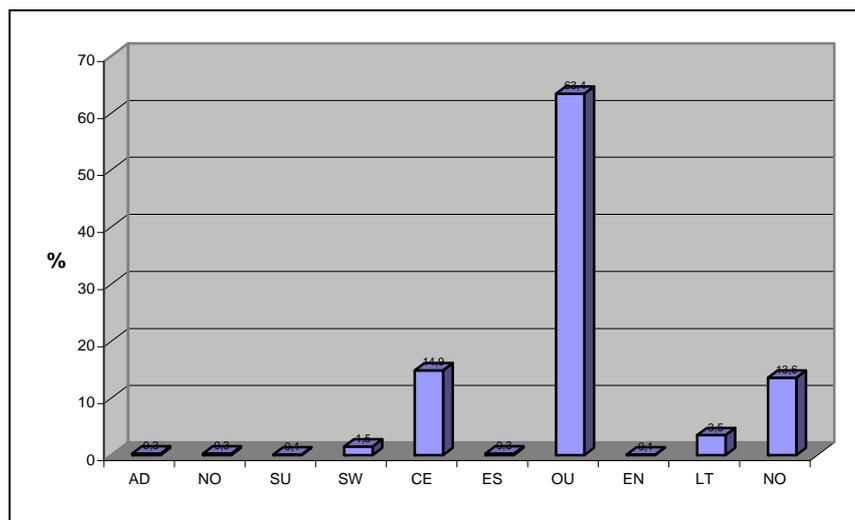
Source: Par l'auteur à partir des données de l'enquête

**Figure 3 : Distribution des véhicules en fonction de la durée d'exploitation**



Source: Par l'auteur à partir des données de l'enquête

**Figure 4 : Distribution des chauffeurs selon la région d'origine**



*Source: Par l'auteur à partir des données de l'enquête*

## **Annexe 2 : Résultats statistiques de l'enquête auprès de 1000 transporteurs**

	<b>Chauffeurs Propriétaires</b>	<b>Chauffeurs non Propriétaires Entre 0 et 2 ans</b>	<b>Chauffeurs non Propriétaires Plus de 2 ans</b>	<b>Total</b>
<b>Effectif</b>	<b>138</b>	<b>714</b>	<b>135</b>	<b>987</b>

**Tableau 1 : Age du Chauffeur**

Moins de 30 ans	31%	49,58%	45,93%	47,41%
Entre 30 et 40 ans	51%	39,78%	46,67%	42,35%
Plus de 40 ans	10%	10,64%	7,41%	10,24%

**Tableau 2 : Statut du Chauffeur**

Marié	73,19%	65,83%	63,70%	66,57%
Pas Marié	26,81%	34,17%	36,30%	33,43%

**Tableau 3: Marque du Véhicule**

Toyota	91,30%	86,97%	86,67%	87,44%
Autres	8,7%	13,03%	13,33%	12,56%

**Tableau 4 : Origine du Chauffeur**

Région du Nord Ouest	21,01%	9,80%	11,85%	11,65%
Région de l'Ouest	68,84%	68,63%	60,74%	67,58%
Région du Centre	4,35%	12,89%	23,70%	13,17%
Région du Littoral	2,90%	3,78%	0,74%	3,24%
Région du Nord	1,45%	0,84%	0,74%	0,91%
Région de l'Extrême Nord	1,45%	--	--	0,20%
Région de l'Est	--	0,28%	--	0,20%
Région du Sud Ouest	--	2,24%	2,22%	1,93%
Région de l'Adamaoua	--	1,54%	--	1,11%

**Tableau 5: Distribution des chauffeurs selon la relation avec le propriétaire**

Familiale	77%	10%	13%	12%
Amicale	20%	19%	26%	18%
Travail	13%	71%	61%	70%

	Chauffeurs Propriétaires	Chauffeurs non Propriétaires Entre 0 et 2 ans	Chauffeurs non Propriétaires Plus de 2 ans	Total
<b>Effectif</b>	<b>138</b>	<b>714</b>	<b>135</b>	<b>987</b>
<b>Tableau 5: Nature du contrat entre chauffeur et propriétaire</b>				
Ecrit		4,2%	11,11%	5,3%
Oral		89,91%	22,96%	79,3%
Pas de contrat		5,89%	65,93%	15,4%
<b>Tableau 6: Durée moyenne d'exploitation en fonction de l'origine Chauffeur</b>				
<b>Durée moyenne d'exploitation</b>				
Région du Nord Ouest	2,41	1,31	3,75	1,93
Région de l'Ouest	2,35	1,37	3,67	1,92
Région du Centre	2,50	1,35	3,44	1,96
Région du Littoral	3	1,26	3,00	1,62
Région du Nord	3	1,50	4,00	2,11
Région de l'Extrême Nord	3	--	--	3
Région de l'Est	--	1,00	--	1
Région du Sud Ouest	--	1,31	3,33	1,63
Région de l'Adamaoua	--	1,27	--	1,27
<b>Tableau 7: Nombre de Chauffeurs par véhicule</b>				
1	78,26%	59,94%	58,52%	62,31
2	21,74%	39,50%	40,00%	37,08
3		0,56%	1,48%	0,61
<b>Tableau 8: Durée Moyenne d'exploitation en fonction du nombre de chauffeurs par véhicule</b>				
1	2,44	1,34	3,66	1,96
2	2,27	1,37	3,54	1,81
3	--	1,50	4,00	2,33

	<b>Chauffeurs Propriétaires</b>	<b>Chauffeurs non Propriétaires Entre 0 et 2 ans</b>	<b>Chauffeurs non Propriétaires Plus de 2 ans</b>	<b>Total</b>
<b>Effectif</b>	<b>138</b>	<b>714</b>	<b>135</b>	<b>987</b>

**Tableau 9: Ratios des Coûts**

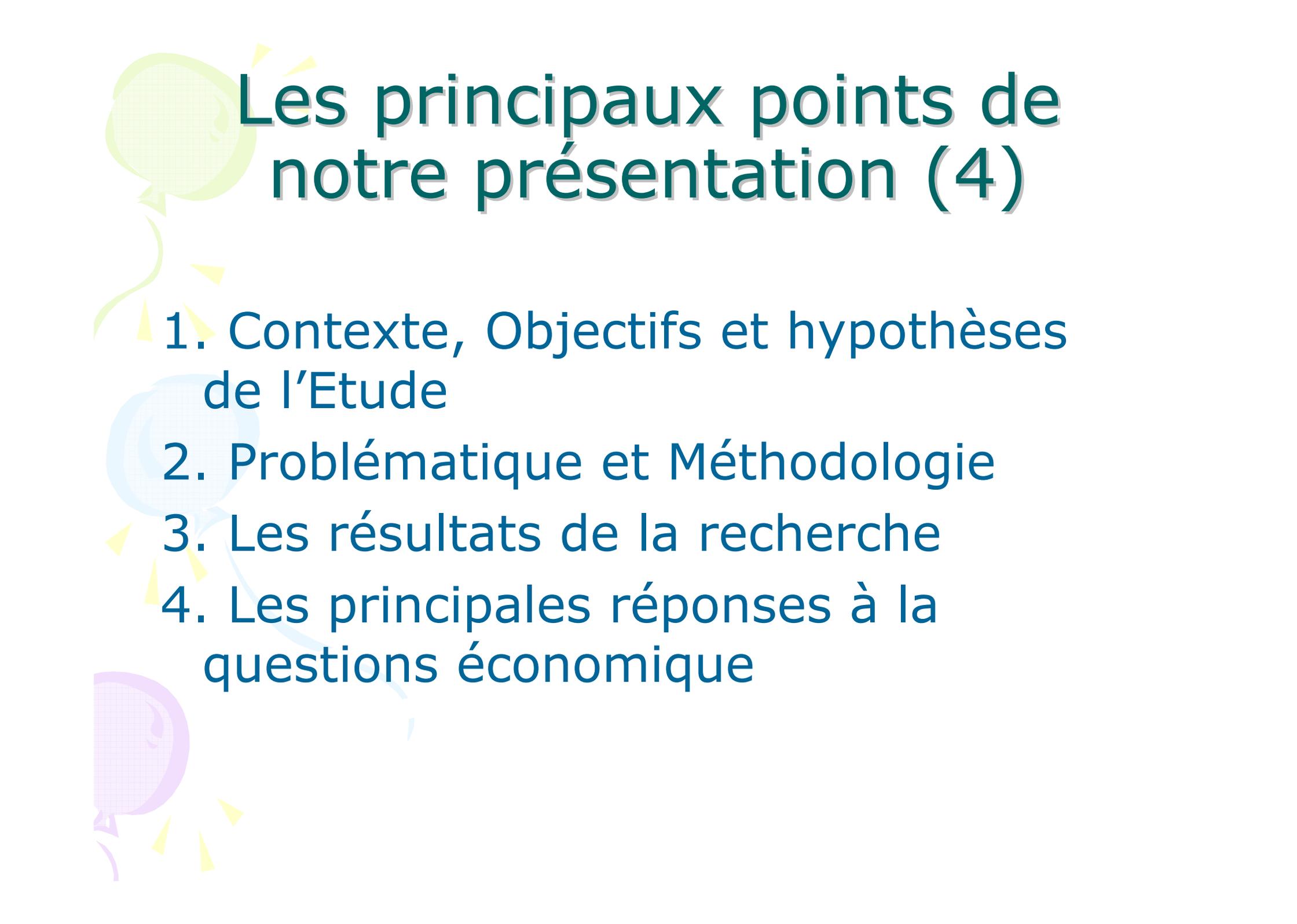
Ratio des Coûts Fixes	0,103	0,216	0,216	0.215
Ratio des Coûts Variables	0,896	0,783	0,783	0.791
Ratio des Dépenses de Carburant	0.712	0,722	0,725	0,721
Ratio des dépenses de Maintenance	0.051	0,060	0,057	0,059

*Source: Par l'auteur à partir des données de l'enquête*



***Conditions d'exploitation, coûts et politiques des transports urbains au Cameroun***

***Dr Ongolo Zogo Valérie  
Université de Yaoundé II  
Cameroun***



# Les principaux points de notre présentation (4)

1. Contexte, Objectifs et hypothèses de l'Etude
2. Problématique et Méthodologie
3. Les résultats de la recherche
4. Les principales réponses à la questions économique



# 1. Contexte, Objectifs et hypothèses de l'Étude

## • Contexte de l'Étude

- L'essentiel de la mobilité est assurée par les transports collectifs (TC)
- Problèmes de mobilité dans la ville liée à l'inadéquation quantitative et qualitative de l'offre à la demande de TC
- Coexistence de plusieurs types de transporteurs avec prédominance des taxis de 4 places
- Libéralisation inachevée de l'activité de transport urbain: un cadre institutionnel flou
- Des tentatives de restructuration du secteur par les pouvoirs public sans résultats probants



# 1. Contexte, Objectifs et hypothèses de l'Étude

- Le principal objectif de l'étude est de lier les conditions et coûts d'exploitation des taxis de 5 places aux politiques de transport pour orienter les décisions des politiques à travers:
  - Une meilleure connaissance partagée de leur fonction de coûts: pourcentage des coûts fixes, approches comparées entre les différentes strates de la population de transporteurs
  - La spécification de la fonction de coûts devrait servir pour justifier les nouvelles modalités d'intervention de l'Etat dans le secteur des transports urbains



# 1. Contexte, Objectifs et hypothèses de l'Etude

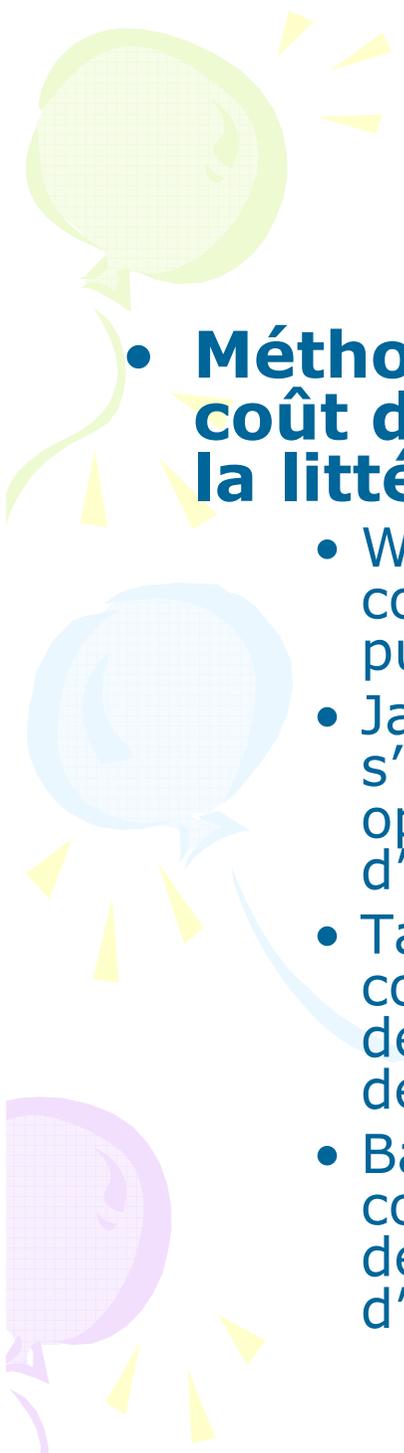
- Les hypothèses à tester

- Les principaux problèmes observés dans les TC à Yaoundé comme dans les autres villes africaines sont liés à la désorganisation du secteur
- La libéralisation et l'absence de régulation n'est efficace ni pour les transporteurs ni pour les usagers
- Les acteurs du secteur (surtout les chauffeurs) ont des systèmes d'organisation spontanés qui peuvent influencer les niveaux coûts
- La régulation du secteur peut entre autres se traduire en termes de conditions techniques et organisationnelles d'entrée dans le secteur



## 2. Problématique et Méthodologie

- Problématique: Quels sont les principaux déterminants socio-économiques des coûts d'exploitation des transporteurs urbains (marque du véhicule, statut du chauffeur, âge et origine du chauffeur, durée d'exploitation du véhicule) ?
  - Existe-il une différence significative entre les coûts des différents types d'opérateurs Quelle est l'importance relative des coûts fixes et variables ?
  - Quelles prédictions peut-on faire des coûts d'exploitation si les coûts fixes ou les coûts variables venaient à évoluer ?
  - Quelles mesures peuvent orienter efficacement ces coûts à la baisse ?



## 2. Problématique et Méthodologie

- **Méthodologie: L'estimation de la fonction de coût des transports urbains dans la revue de la littérature**

- Wilson (1977) , Wabe (1975) utilisent la fonction de coûts pour analyser l'importance des subvention publiques
- Jansson 1980, fait l'hypothèse que le bus peut s'arrêter plusieurs fois) et recherche la fréquence optimale, la taille optimale du véhicule et le nombre d'arrêts permettant d'optimiser cette fonction de coût
- Tauchen, Fravel et Gilbert (1983) examinent les conséquences des évolutions de la réglementation des bus interurbains aux US en estimant leur fonction de coûts multi produits
- Barnes and als (2004), estimation les niveaux des coûts d'exploitation des camions à partir des dépenses de carburant, de maintenance et des coûts d'amortissement des véhicules

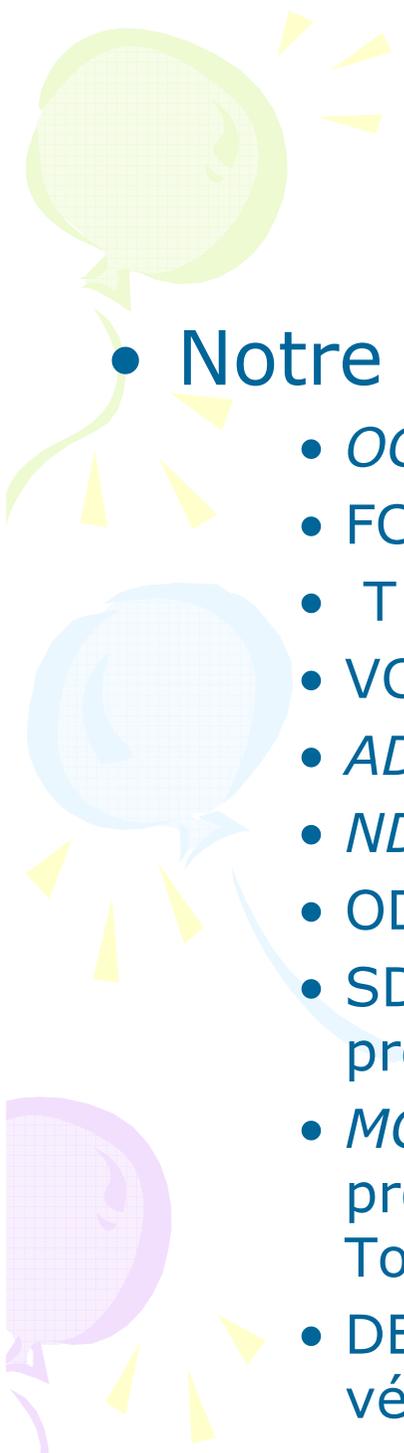


## 2. Problématique et Méthodologie

- Notre approche

- Estimation est basée sur le modèle de Barnes and als (2004), avec le temps de conduite comme variable explicative
- Estimation de la fonction de coût a été faite à partir des fonctions linéaire et Cobb-Douglas
- Les données: enquête auprès de 1000 chauffeurs de taxi visant à identifier les variables clés liées à l'exploitation des taxis collectifs et à évaluer leurs coûts d'exploitation
- Avec le logiciel STATA
- La relation à estimer:

$$CC = A_0 + A_1FC + A_2(VC/T) + A_3ADF + A_4ND + A_5OD + A_6SD + A_7MC + A_7DE$$



## 2. Problématique et Méthodologie

- Notre approche

- *OC* : représente le coût total d'exploitation,
- *FC* : représente le coût fixe moyen,
- *T*: est le temps de conduite,
- *VC* : est la série des coûts variables,
- *AD*: représente l'âge du chauffeur,
- *ND*: représente le nombre de chauffeurs du taxi,
- *OD*: représente la province d'origine du chauffeur,
- *SD*: est la dummy relative au statut du chauffeur qui prend la valeur 1 s'il est marié et 0 sinon,
- *MC*: est la dummy relative à la marque du véhicule qui prend la valeur 1 s'il s'agit d'un véhicule de marque Toyota et 0 sinon,
- *DE*: est la variable relative à la durée d'exploitation du véhicule



### 3. Les résultats de la recherche

- Approche Descriptive: Caractéristiques Socio-économiques de l'activité
  - 15.4% des chauffeurs sont propriétaires contre 84.6% de chauffeurs non propriétaires
  - 44.4% des chauffeurs ont entre 30 et 40 ans et seulement 9.6% ont plus de 40 ans
  - La plupart des chauffeurs sont originaires de la région de l'Ouest (sur 10 régions) (63.4); vient ensuite la région du Centre avec 14.9%
  - La durée moyenne d'utilisation d'un véhicule est de 2,5 ans

# Age du chauffeur dans les différentes strates de la population en %

<b>Age du Chauffeur</b>	<b>Chauffeurs Propriétaires (138)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car moins de 3 ans (714)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car plus de 2 ans (135)</b>
1 (Moins de 30 ans)	31,68	49,58	45,93
2 (Entre 30 et 40 ans)	51,45	39,78	46,67
3 (Plus de 40 ans)	10,87	10,64	7,41

### 3. Les résultats de la recherche

#### Statut des chauffeurs en %

<b>Statut des chauffeurs</b>	<b>Chauffeurs Propriétaires (138)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car moins de 3 ans (714)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car plus de 2 ans (135)</b>
Marié	73,19	65,83	63,70
Pas marié	28,81	34,17	36,30

### 3. Les résultats de la recherche Marque du Véhicule

<b>Marque du Véhicule</b>	<b>Chauffeurs Propriétaires (138)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car moins de 3 ans (714)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car plus de 2 ans (135)</b>
Toyota	91,3	86,97	86,67
Autres	8,7	13,03	13,33

### 3. Les résultats de la recherche

## Nombre de chauffeurs par véhicule en %

	<b>Chauffeurs Propriétaires (138)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car moins de 3 ans (714)</b>	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car plus de 2 ans (135)</b>
1	78,26	59,94	58,52
2	21,74	39,50	40,00
3	--	0,56	1,48

### 3. Les résultats de la recherche

#### Importance de l'Origine du chauffeur

- Il n'y a pas de relation significative entre origine du chauffeur et coûts d'exploitation du véhicule
- La relation entre l'origine du chauffeur et la durée d'exploitation du véhicule est significative: les chauffeurs de l'Ouest utilisent les véhicules les plus récents

### 3. Les résultats de la recherche

## Ratio des coûts fixes et variables

	<b>Chauffeurs Propriétaires</b> (138)	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car moins de 3 ans</b> (714)	<b>Chauffeurs Non propriétaires Car plus de 2 ans</b> (135)
<b>Ratio des coûts de maintenance</b>	0,0515	0,06071	0,0577
<b>Ratio des coûts de carburant</b>	0,7126	0,72242	0,7253
<b>Ratio des coûts fixes</b>	0,1039	0,2168	0,2168
<b>Ratio des coûts variables</b>	0,8960	0,7831	0,7831



# 3. Les résultats de la recherche

## Principaux enseignements

- Principaux enseignements

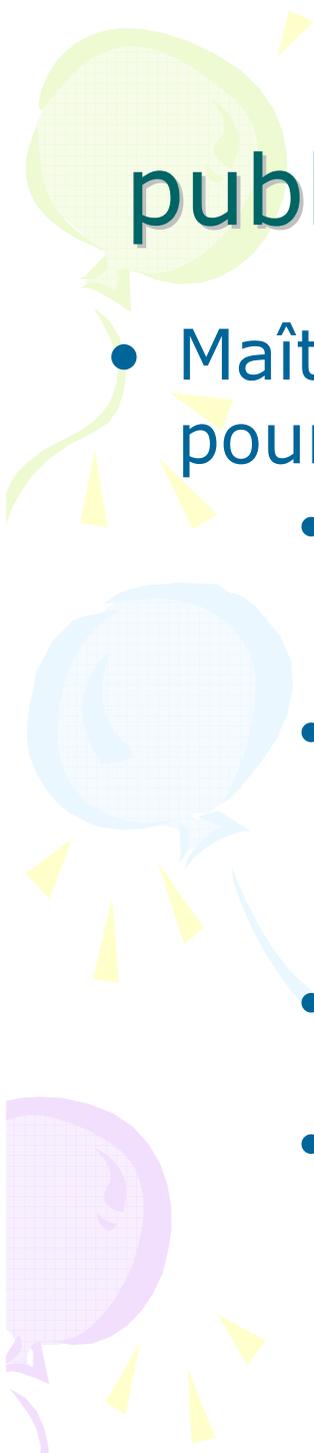
- Les différences entre les strates ne sont pas très significatives
  - Les meilleurs résultats en termes de coûts sont observés chez les jeunes chauffeurs (âgés de moins de 30 ans)
  - Le nombre de chauffeurs par véhicule influence la durée d'exploitation du véhicule
  - Les coûts de maintenance et les dépenses de carburant sont une fonction croissante du nombre de chauffeurs par véhicule
- 
- 

# 3. Les résultats du test économétrique

	Estimation de la fonction linéaire		Estimation de la fonction Cobb Douglas	
Variables	Coefficient d'estimation sans le test d'hétéroscédasticité	Coefficient d'estimation avec le test d'hétéroscédasticité (Robust HC3)	Coefficient d'estimation sans le test d'hétéroscédasticité	Coefficient d'estimation avec le test d'hétéroscédasticité (Robust HC3)
Coût fixe moyen	8,51*** (120,97)	8,51*** (16,51)	0,74*** (120,46)	0,74*** (16,47)
Coût variables par temps de conduite	0,25*** (7,83)	0,25*** (3,31)	0,00*** (7,23)	0,00*** (3,21)
Age du chauffeur	-34,77 (-0,90)	-34,77 (-0,92)	-,000 (-0,90)	-0,00 (-0,93)
Origine du chauffeur	13,12 (0,63)	13,12 (0,81)	,000 (0,65)	0,00 (0,84)
Nombre de chauffeurs pour le véhicule	98,66** (2,03)	98,66* (1,75)	,0002** (2,03)	,00* (1,77)
Durée d'exploitation du véhicule	101,46*** (8,27)	101,46** (2,30)	0,00*** (8,34)	0,00** (2,30)
Marque du véhicule	-32,88 (-0,45)	-32,88 (-0,47)	-0,00 (-0,45)	-0,00 (-0,48)
Statut du chauffeur Driver	-90,05* (-1,64)	-90,05* (-1,60)	-0,00* (-1,61)	-0,00 (-1,57)
Cte	118743,3*** (40,01)	118743,3*** (5,40)	5,09*** (76,54)	5,09*** (10,57)
	Nombre d'observations : 972 R <sup>2</sup> : 0,94		Nombre d'observations: 972 R <sup>2</sup> : 0,94	

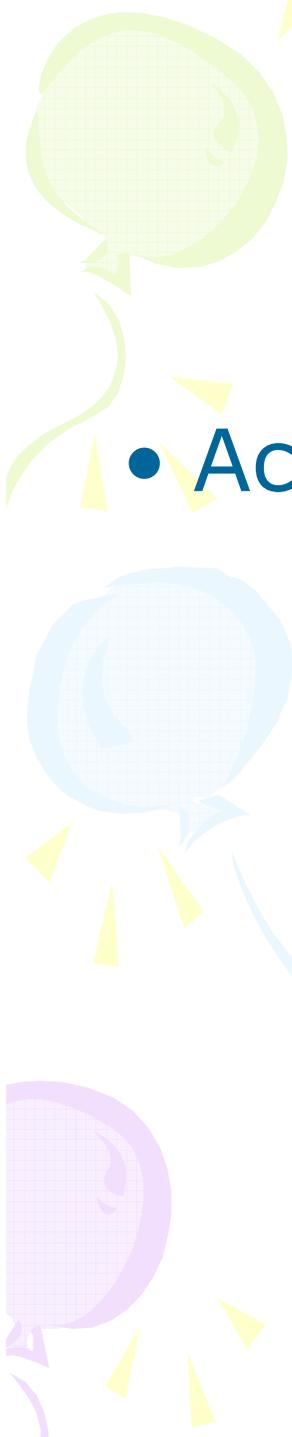
# 3. Synthèse des Résultats du Test

- La fonction linéaire est la plus appropriée pour expliquer les coûts des transports urbains au Cameroun
- Le temps de conduite qui se justifie par les conditions d'exploitation (absence de routes et arrêt à la demande expliquent également les niveaux des coûts de transports urbains mais de manière moins significative
- Les coûts fixes sont plus importants pour orienter l'évolution de la fonction de coûts au Cameroun
- Les coûts de transports augmentent de façon significative lorsque le nombre de chauffeurs par véhicule augmente
- Paradoxalement, la marque du véhicule ne permet pas d'expliquer de manière significative les différences de coûts



## 4. Les principales réponses publiques à la question économique

- Maîtrise des coûts fixes (coûts de maintenance) pour faciliter le retour sur investissement
  - Inciter au regroupement des transporteurs en associations afin de mutualiser leurs charges de maintenance et leur expertise
  - Renouvellement des licences tous les deux ans en fonction de l'état technique du véhicule. Au-delà d'un délai de 4 à 6 ans, la licence ne devrait plus être renouvelée
  - Surévaluer les droits de douane sur les véhicules de plus de 6 ans
  - Encourager l'importation ou le montage des véhicules de grandes capacité devant servir au transport de personnes



## 4. Les principales réponses publiques à la question économique

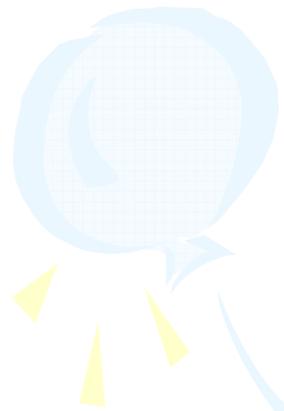
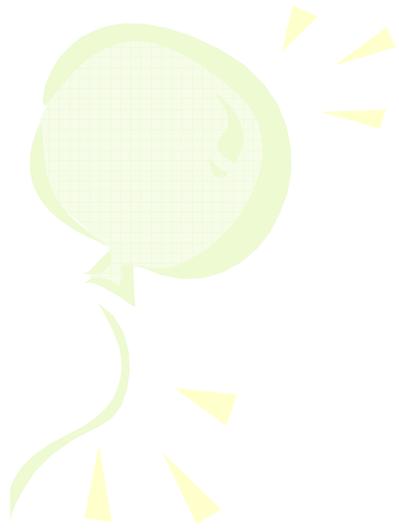
- Actions sur les coûts variables

- Segmentation de la ville en lignes
- Attribution des licences par ligne
- une licence pour un véhicule,
- Affectation effective des chauffeurs (1 ou 2) au véhicule concerné par la licence pour une durée donnée



## 4. Les principales réponses publiques à la question économique

- Ces différentes actions ne sont pas du ressort de l'autorité organisatrice dans les faits (Communauté Urbaine)
- Mais du Ministère des Transports
- D'où la nécessité de commencer par résoudre le problème institutionnel en mettant en place une véritable autorité organisatrice



*Merci pour votre attention*



# **Impact de mesures politiques dans le domaine du transport sur les émissions de CO2.**

## ***Auteurs :***

**André de Palma**

**ENS Cachan Département d'Economie et de Gestion**

61, avenue du Président Wilson 942305 Cachan Cedex Tél. 01.47.40.20.00 - Télécopie 01.47.40.20.74

**Nathalie Picard**

**Université de Cergy-Pontoise Laboratoire THEMA, UMR 8184**

33 boulevard du Port 95011 Cergy-Pontoise Cedex Tél. 01.34.25.63.37 - Télécopie 01.34.25.62.33

**Stef Proost et Jacques Houard**

**Katholieke Universiteit Leuven Center for Economic Studies**

Naamsestraat 69 3000 Leuven , Belgique Tél : 00.32.16.32.67.25 – Télécopie : 00.32.16.32.67.96

## **SYNOPSIS :**

La France a souscrit à l'objectif dit du « facteur 4 », c'est à dire à un objectif de division par quatre des émissions des GES à l'horizon 2050. Cela nécessitera, compte tenu des différentes émissions entre pays et d'une volonté d'équité, une division par quatre ou cinq des émissions des pays développés comme la France. Tous les niveaux de la société ainsi que tous les secteurs émetteurs sont concernés par cet objectif ambitieux. C'est notamment le cas du secteur du transport, qui contribue en France à environ 30% des émissions.

Dans ce cadre, une recherche financée par le PREDIT a porté sur l'impact de mesures politiques sur les émissions de CO2 dans le domaine du transport. Les auteurs de la présentation en ont été des participants actifs. Cette problématique globale a été examinée sous plusieurs angles; le but a été de mettre en valeur les interactions entre les différents types de mesures. Parmi les divers thèmes étudiés figurent le cadre macro-économique et international, le choix des instruments, l'impact d'un péage urbain sur la forme urbaine et les émissions de GES ainsi que l'impact d'un investissement en infrastructure pour un mode de transport de fret très économe en émissions de GES. Ce papier se concentre sur les résultats internationaux et macro-économiques ainsi que sur quelques conséquences en matière de choix d'instruments politiques qui en découlent.

Un des enseignements importants de la théorie économique sur les accords internationaux en matière d'environnement est qu'un accord global et efficace constitue l'exception plutôt que la règle. La raison principale en est qu'il n'existe pas d'instance internationale à même de faire respecter un accord international. Par conséquent seuls des accords dont le respect est dans l'intérêt des parties signataires ont une chance de voir le jour; la portée de tels accords est par ailleurs relativement faible.

Le modèle macroéconomique mondial GEM-E3 a mis en évidence l'importance de l'existence ou non d'un accord international efficace sur le prix de marché des permis d'émission négociables.

Celui ci peut fortement varier d'un facteur cinq, ce qui entraîne des conséquences importantes pour l'efficacité d'une politique climatique nationale. Le même modèle permet d'estimer l'effet de l'étendue de l'accord international sur la demande de services de transport ainsi que sur la demande d'équipements de transport. La possibilité réelle de se retrouver dans un environnement noncoopératif affecte donc le choix des instruments de politique climatique.

Les conclusions de cette partie de la recherche sont les suivantes :

1. deux « mondes » possibles doivent être considérés: l'un avec un accord international climatique, l'autre sans. La valeur carbone est fonction des accords internationaux et peut très fortement varier .
2. La taxe carbone peut constituer un moyen efficace pour les secteurs qui ne participent pas au système européen du commerce des émissions. Son équité dépend surtout de l'affectation des recettes.
3. Une taxe carbone peut jouer le rôle d'une taxe à l'importation de pétrole et permettrait donc d'accaparer une partie de la rente pétrolière, mais ceci requiert un accord global climatique.
- 4 Dans un monde non-coopératif, une norme de consommation spécifique peut être un instrument plus intéressant qu'une taxe carbone; en effet l'influence d'un développement technologique plus marqué conduira à une plus grande diminution des émissions des pays non coopératifs.

#### **Abstract:**

Our research, financed by PREDIT, has been dedicated to the impact of political measures on CO2 emissions in transport sector. Different perspectives were adopted, and resulting interactions have been taken into account. Part of the work has been devoted to macroeconomics and international climate agreement issues, which is the subject of the present paper. The impact of the uncertainty around a successful international climate treaty is analyzed. In case of a lack of such an agreement one of the main consequences will be an enhancement of the efficiency of regulatory measures such as standards in the automotive sector.

#### **Resumo:**

Uma pesquisa, financiado por o PREDIT trate do impacto de medidas políticas nas emissões de CO2 no sector dos transportes. Diferentes pontos de vistos foram considerados neste trabalho financiado por o PREDIT. O presente papel trate dos aspectos macro-económicos e da possibilidade dum acordo internacional. O estudo macroeconomia destaque a importância de existência dum verdadeiro acordo internacional sobre a eficiência das medidas nacionais e europeias. Assim, o fato de no haver um acordo internacional faz que medidas de tipo normas sobre os veículos voltam à ser mais eficientes comparado às medidas tal como taxas sobra a gasolina.

*9e séminaire francophone est-ouest  
de socio-économie des transports*

**La problématique de l'énergie dans les transports collectifs  
urbains : le cas de la RATP en Ile de France**

-L'énergie est-elle en passe de devenir le nouveau paradigme du développement des réseaux de transports collectifs ? On serait tenter de le croire...

Après la réponse au développement de la société urbaine des années soixante marquée par la construction des grandes infrastructures de transport, après la course entre la demande et l'offre de mobilité sanctionnée par la congestion, après la prise en compte de la pollution locale et du CO<sub>2</sub> prônant un report modal vers les TC, l'énergie semble maintenant au cœur des stratégies urbaines et des anticipations des acteurs du transport collectif.

Les paramètres financiers du coût croissant de l'énergie pour les particuliers, la collectivité et les opérateurs de transport, les aspects économiques des choix d'investissements dans ce domaine, les impacts sur les comportements des acteurs,... sont autant d'indicateurs de la montée en charge et de l'intégration de la composante énergie dans l'évolution des politiques de transport.

En effet plutôt que de parler de remplacement des autres déterminants de la mobilité par la seule énergie, il est préférable de parler d'intégration et de combinaison, notamment avec les problématiques spatiales du développement urbain et les problématiques environnementales de la réduction des gaz à effet de serre.

-La démonstration se fera au travers de l'exemple de la RATP et du territoire de l'Ile de France, par l'analyse du contexte énergétique de l'entreprise, par l'analyse des diagnostic et plan d'actions en cours pour terminer sur les pistes d'évolution en cours ou possibles :

-On regardera tout d'abord le système de contraintes, d'incitations et d'engagements divers qui pèsent sur un opérateur de TC tel que la Régie, gros consommateur d'énergie : contraintes nationales, aides diverses, taxe carbone, certificats d'économie d'énergie, objectifs vertueux à horizon 2020 et limites.

-Ensuite on analysera les bilans et diagnostics de l'entreprise au regard des tendances à venir sur les marchés de l'énergie en montrant l'efficacité relative des modes de transport (VP/TC et TC entre eux) et en pointant particulièrement le cas problématique du bus du point de vue de la consommation d'énergie comme de la production de dioxyde de carbone ; mais au-delà de la motorisation du transport, on verra aussi que les auxiliaires de traction, les gares et stations ainsi que les nouvelles fonctionnalités, représentent aussi des secteurs très énergivores (1/4 total de la consommation) et plutôt en croissance.

-A l'issue de ce bilan actuel, on abordera ensuite les réponses possibles pour les stratégies à venir en fonction de l'état des technologies disponibles, des investissements nécessaires et des pistes d'innovation suivies telles que:

-pour le matériel roulant, la R et D coopérative sur des programmes d'innovation portant sur une meilleure efficacité énergétique des TC, avec une énergie de plus en plus décarbonée (par exemple convergence bus-tram-trolley)

-pour les autres postes, approche systématique en terme d'économie de consommation des fonctionnalités existantes ou nouvelles (par exemple l'éclairage ou le développement des TIC)

-enfin une approche plus globale en terme de « smart grid », dans lequel chaque point du réseau est interconnecté, qu'il soit consommateur, producteur, récupérateur ou encore fournisseur d'énergie (par exemple des bornes de recharge électrique urbaines pour tout type de véhicule)

-En conclusion, on confrontera les consommations et les efforts de l'opérateur RATP avec le coût énergétique actuel et global de la mobilité en RIF : ce sera aussi l'occasion de dire un mot sur les efficacités énergétiques comparées des différents territoires de la région ainsi que sur les gains attendus des nouvelles infrastructures de transport collectif prévues dans le cadre du projet Grand Paris.

#### **Références :**

-Bilan activités RATP 2008

-Bilan carbone RATP 2008

-programme de R et D 2009-2010

-document sur les champs d'innovation RATP

-projets du Grand Paris

André PENY, responsable des partenariats Recherche et Innovation, RATP

RATP/DGIDD, LAC LB71, 54 quai de la Rapée, 75599 paris cedex 12

[André.peny@ratp.fr](mailto:André.peny@ratp.fr); 01 58 78 35 10 et 06 60 98 39 21

*André PENY* is working in the field of transportation for 30 years. In particular, he has been assigned to the ministry of transport to promote and manage the french research program in transport (PREDIT). Since 2008, back in RATP, he is responsible for RATP participation in different national research programs like ANR or research and innovation clusters; he is also responsible for a specific field of innovation about energy, "Clean Mobility".

# **La problématique de l'énergie dans les TCU : le cas de la RATP en Ile de France**

**Intro : Pourquoi s'intéresser à l'énergie?**

**L'énergie :**

- 1. Du point de vue des collectivités locales et l'État**
- 2. Du point de vue des habitants de la Région Ile-de-France**
- 3. Du point de vue de l'entreprise RATP**



# Pourquoi s'intéresser à l'énergie ?

## **Chronologie des déterminants de la mobilité**

- La construction des grandes infrastructures
- Les ajustements entre offre et demande
- La sanction de la congestion
- La prise en compte des externalités
  - La pollution
  - Les gaz à effet de serre – CO<sub>2</sub>

# Pourquoi s'intéresser à l'énergie ?

## **L'énergie, nouveau paradigme ?**

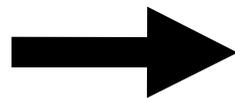
- **Oui et non**

- Un problème d'économiste, facile à monétariser ;
- Des considérations nouvelles :  
approvisionnement, dépendance énergétique,  
incertitudes, coût croissant, long terme, lien avec  
le développement durable...
- Impacts considérables pour les particuliers, la  
collectivité et les opérateurs de transport...

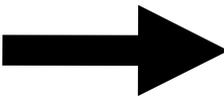
# 1. Du point de vue des CL et de l'État

## **Modalités d'actions sur la problématique énergétique :**

- Législation/taxation/incitation
- Infrastructures (report TC et écoquartiers)



Le « Grenelle » environnement

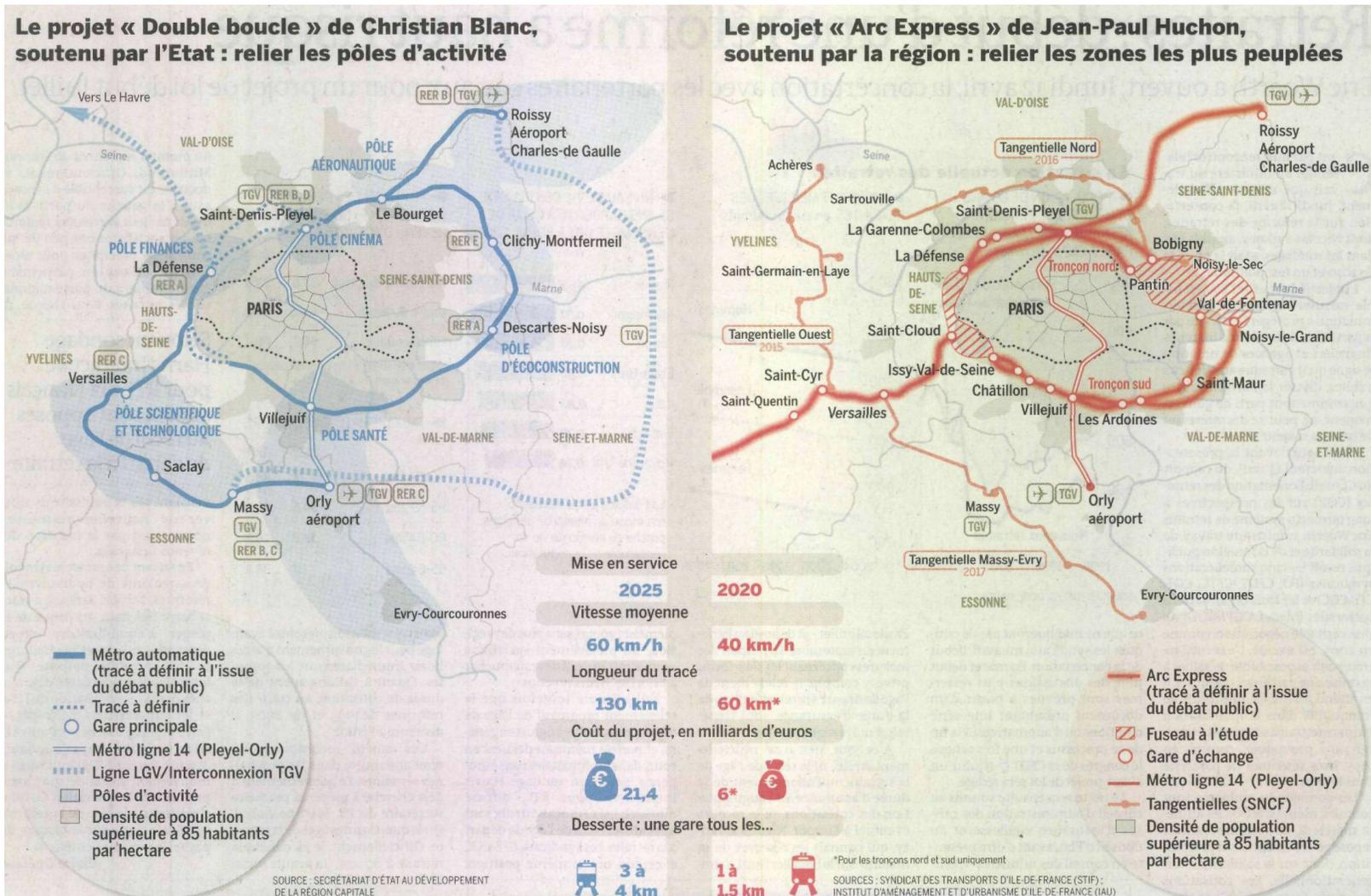


# Modalités d'actions pour l'État et les CL : **TAXATION ET REGULATION**

- Subventions aux constructeurs via la recherche
- Système de «Bonus-malus» pour les acheteurs de voitures
- Restriction d'accès pour les voitures (voirie, péage urbain et stationnement)
- Incitation aux nouveaux usages (covoiturage, VLS, « autolib »)
- Incitation au report modal /TC
- Développement des modes doux/actifs, écomobilité
- ...

# Modalités d'actions pour l'État et les CL :

## ➔ Exemple de projet d'infrastructure : Le projet Grand Paris, une rocade métro pour la première couronne

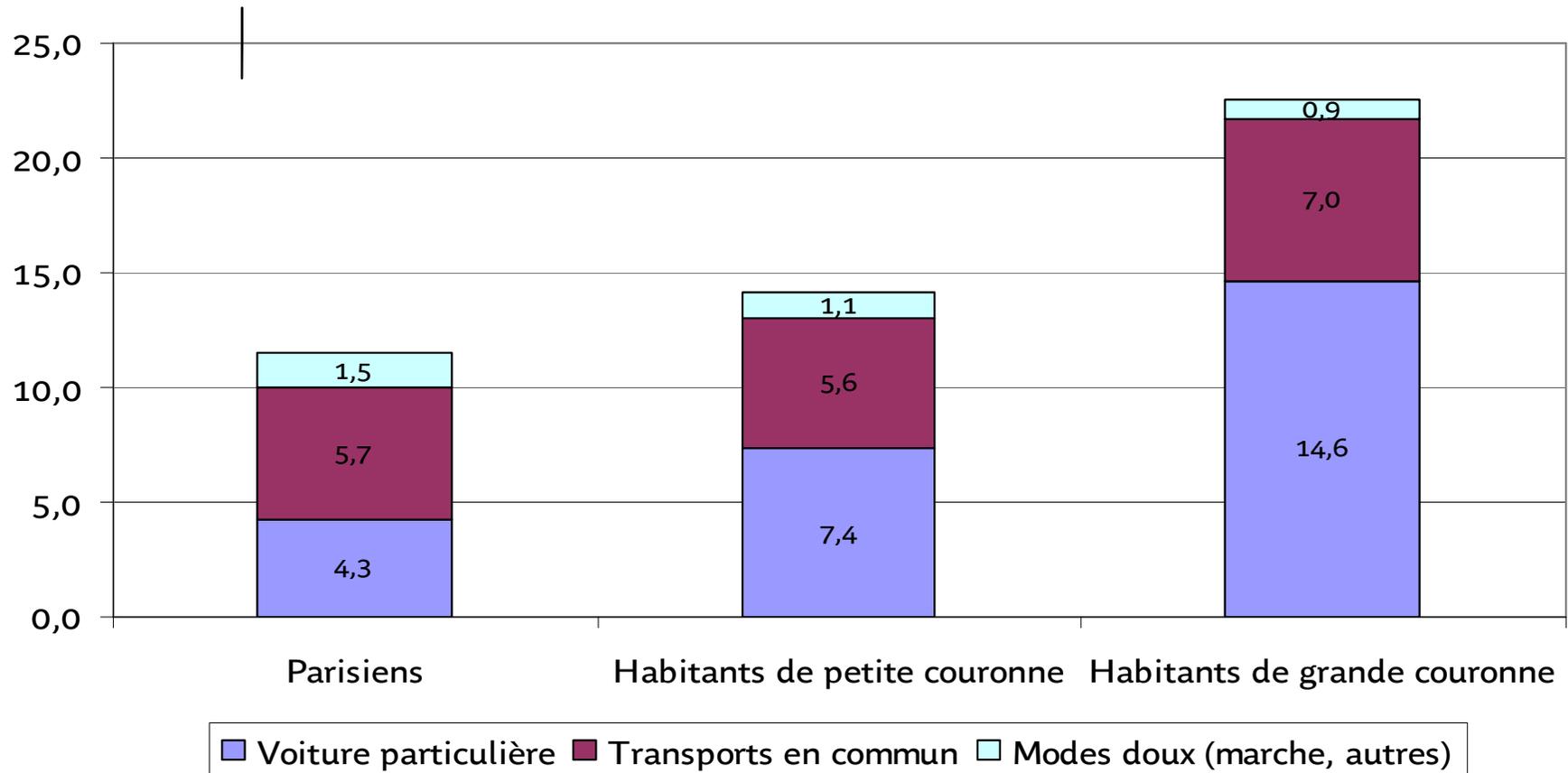


## 2. Du point de vue des habitants de la région Ile-de-France

### **Une énergie « subie » :**

- Consommation « géolocalisée »
- « Dépendance » et « vulnérabilité »  
énergétiques

## Kilométrage quotidien par couronne de résidence et mode de déplacement

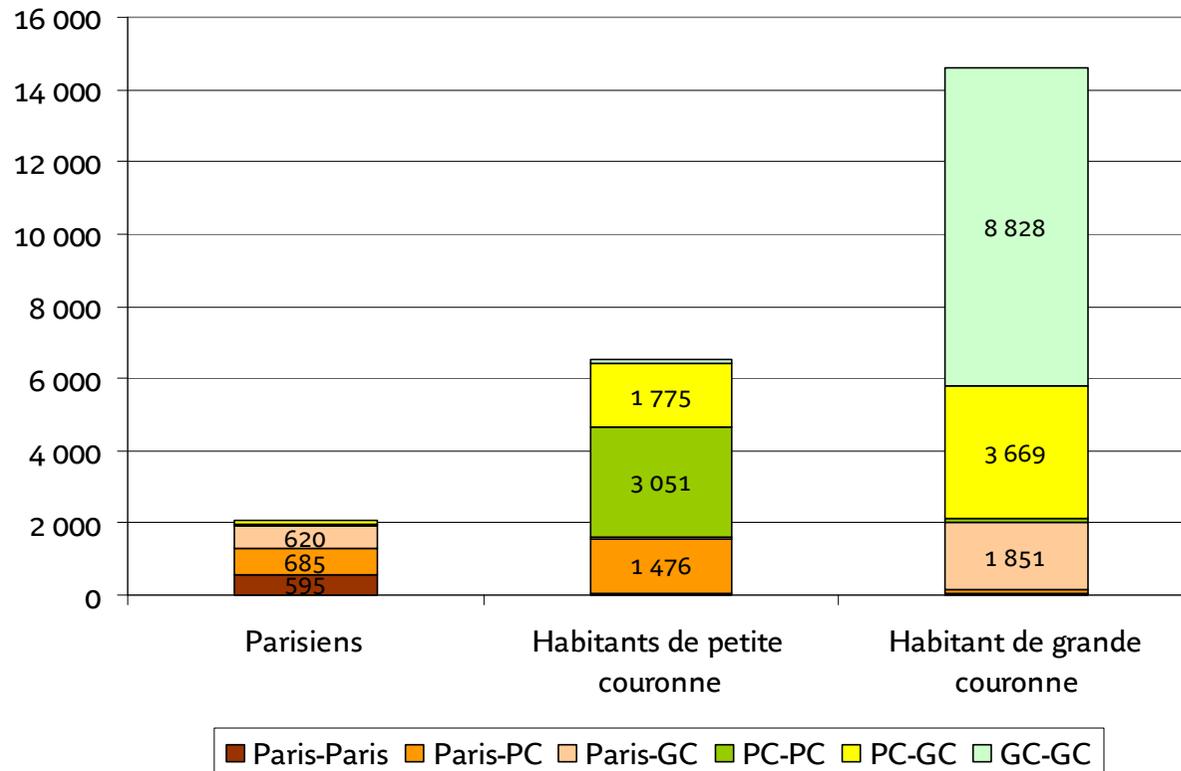


- A Paris, un habitant parcourt en moyenne 11,5 km dont 4,3 en voiture.
- En première couronne, 14,4 km en moyenne dont 7,4 en voiture.
- En deuxième couronne 22,7 km dont 14,6 en voiture.

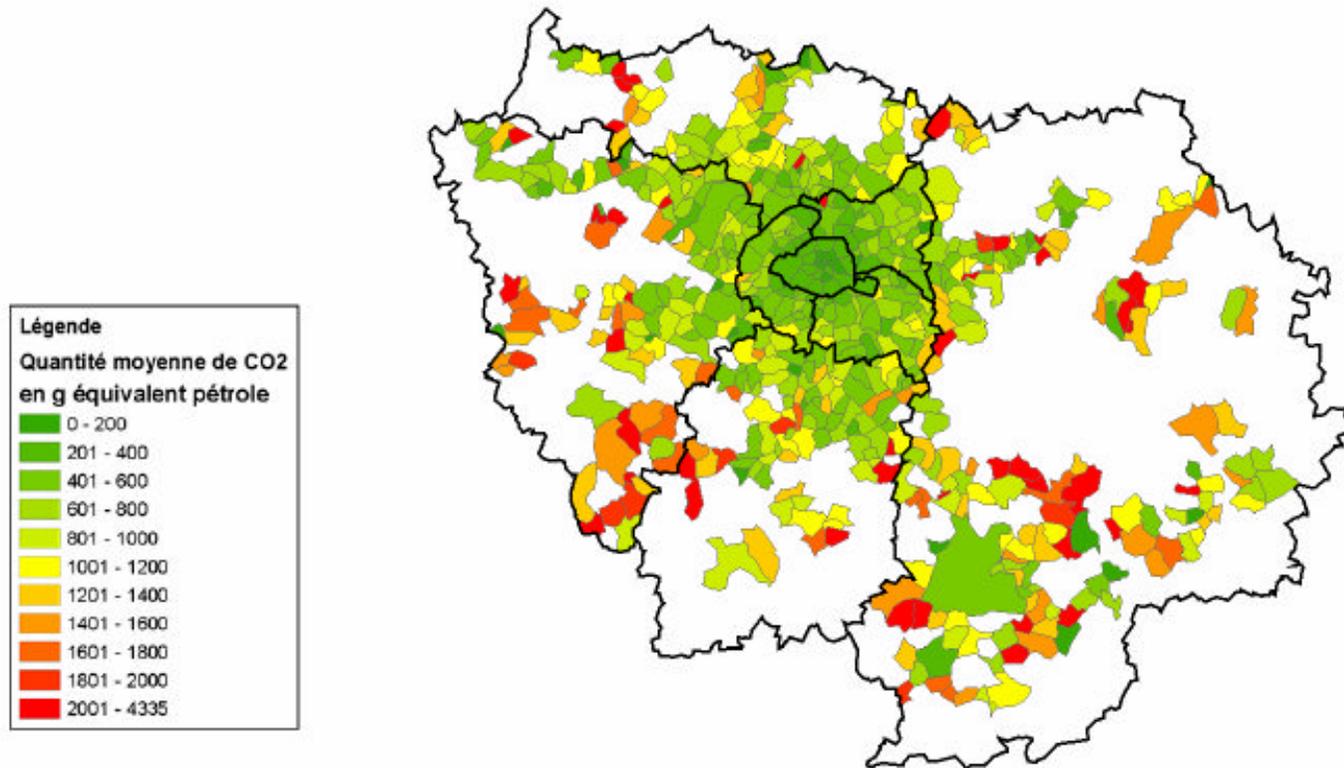
## Emissions de GES corrélées à la densité

- Paris 20 433 hab/km<sup>2</sup> : 1 kg CO<sub>2</sub>/jour pour se déplacer
  - 1<sup>ère</sup> couronne, 6850 hab/km<sup>2</sup> : 1,8 kg CO<sub>2</sub>
- 2<sup>ème</sup> couronne, densité 600 hab/km<sup>2</sup> : 3,3 kg CO<sub>2</sub>

Répartition des émissions de GES des franciliens par couronne de résidence et type de liaison (en t eq.CO2/jour)



**Emission moyenne de gaz carbonique par déplacement en Ile de France selon le lieu de résidence.** Données : Enquête Générale Transport, 2001 ; absence de données dans les communes en blanc.

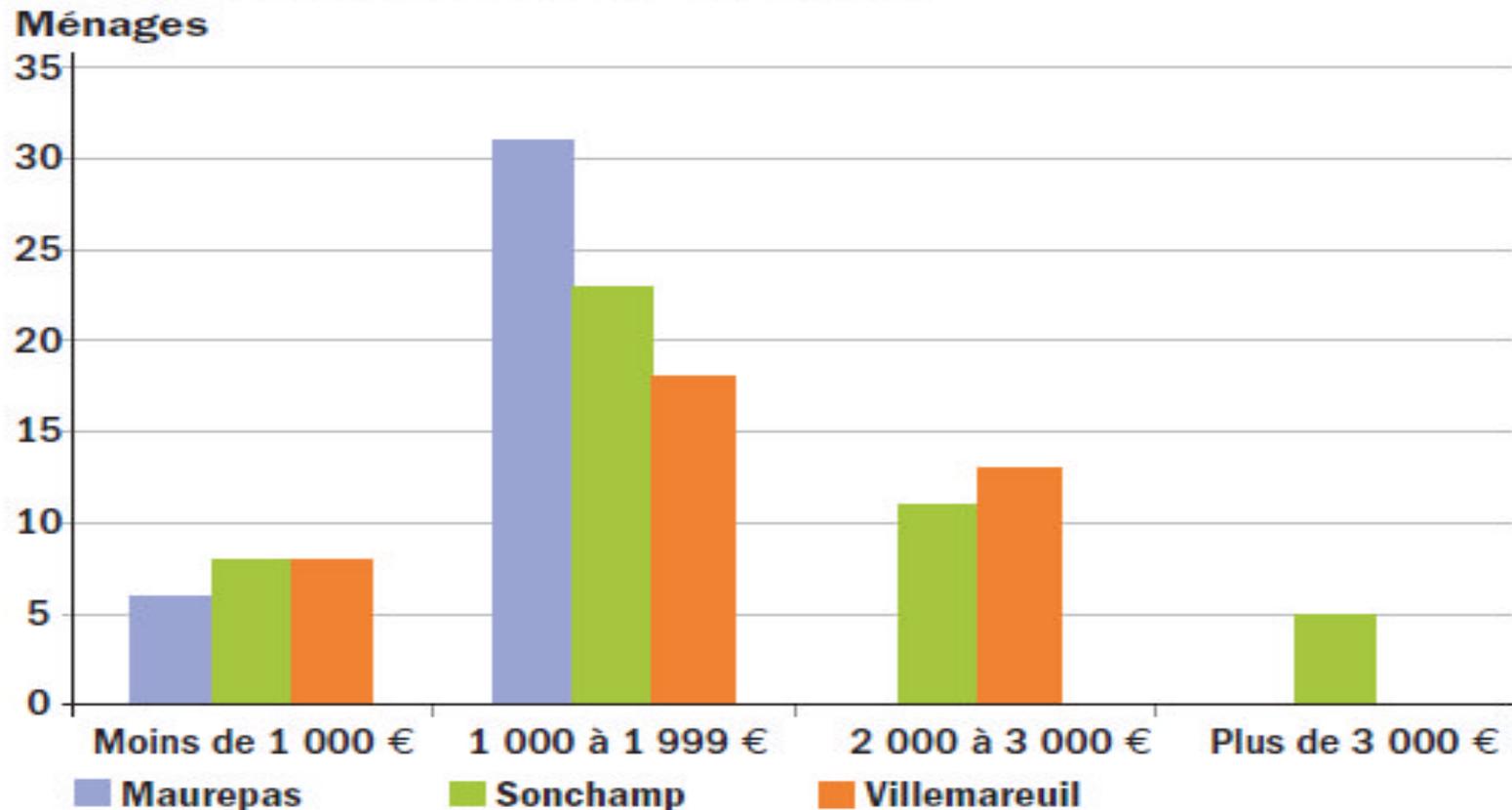


> Un résident de Seine et Marne émet en moyenne 4 x + de CO2 qu'un parisien

Étude Predit /Cerna M. Glachant

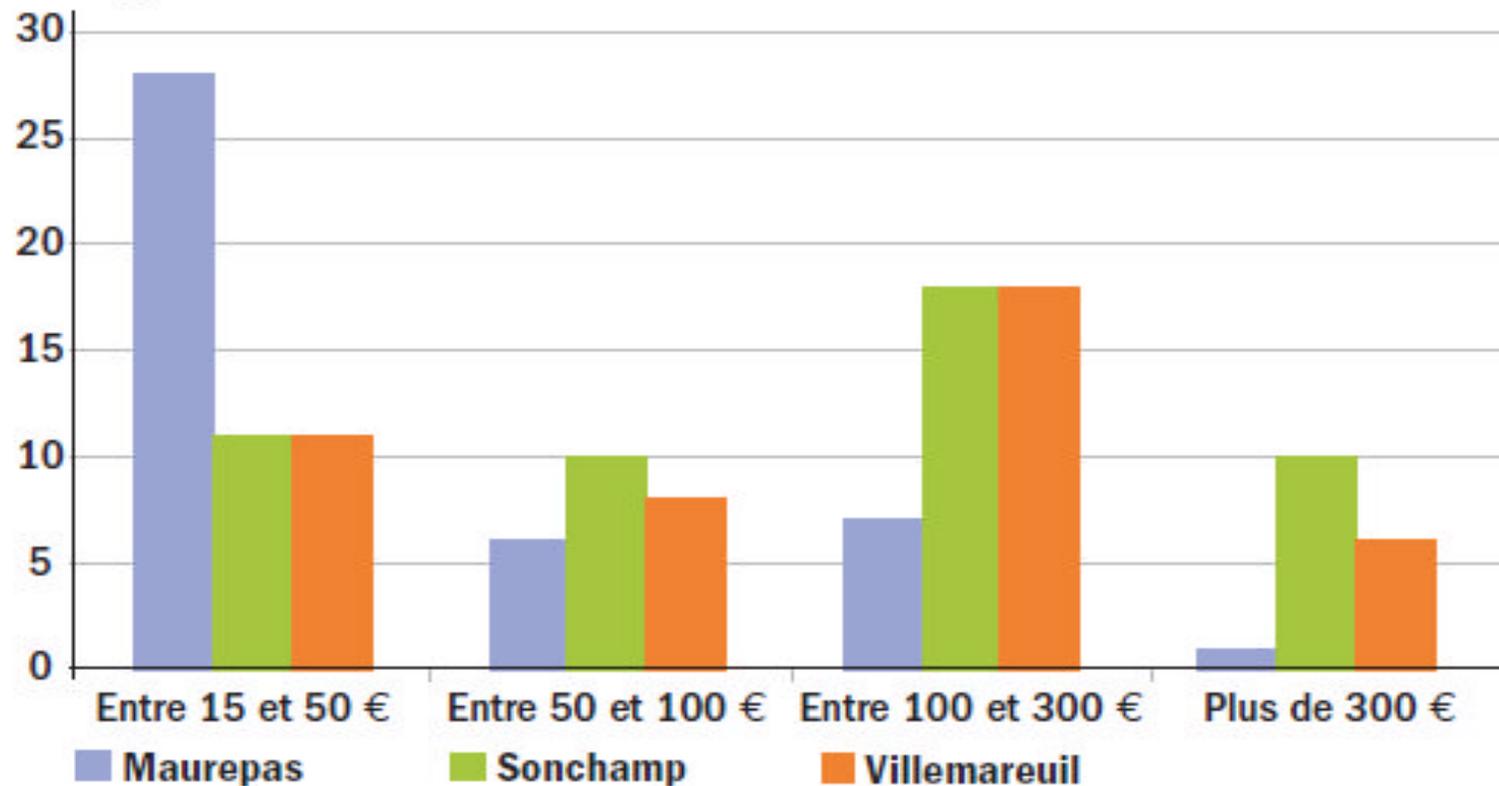
# Étude IAU Ile-de-France / PUCA-PREBAT : 10 % de la population en précarité énergétique

## Répartition des ménages selon les dépenses annuelles liées au chauffage dans le logement



## Répartition des ménages selon le budget mensuel déclaré pour la mobilité en voiture particulière (sous-évaluation manifeste)

Ménages



350 €/mois de dépense pour le chauffage + transport  
pour des revenus de 1700 €/mois!

### 3. Du point de vue de la RATP

- **Enjeux économiques pour l'entreprise :**
  - Efficacité énergétique des modes : facture énergétique
  - Bilan carbone : éléments de communication
  - Achat bus « propres » : réglementation
  - Recherche et Développement : progresser sur le sujet

# Rappel – Ordres de grandeur

## Le réseau multimodal RATP

### Le métro en chiffres

- 14 lignes dont 1 automatique
- 10 046 agents dont
- 3 126 conducteurs
- 1 388,3 millions voyages/an
- 212 km de voies
- 298 stations

### Le bus en chiffres

- 351 lignes de bus
- 951,8 millions de voyage/an
- 15 002 agents dont 12 214 machinistes
- 4 220 bus
- 16 356 points d'arrêts

# Rappel – Ordres de grandeur réseau RATP

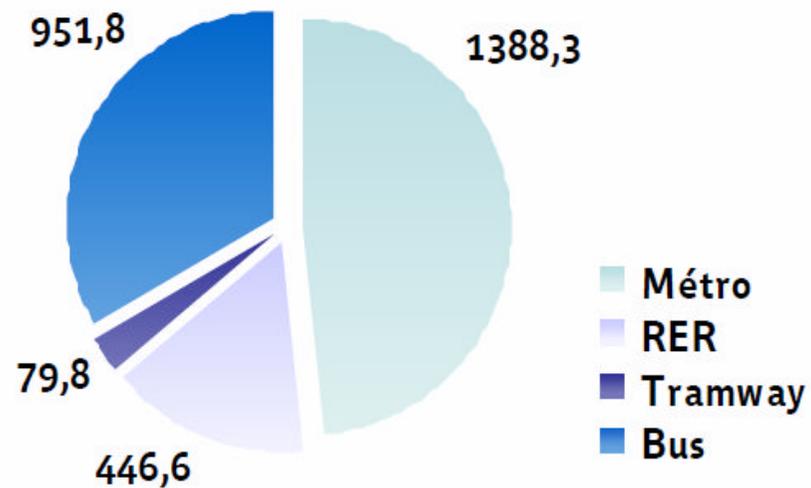
## Le RER en chiffres

- 446,6 millions de voyages/an
- 3 122 agents dont 835 conducteurs
- 67 gares
- 115 km de voies
- 357 éléments

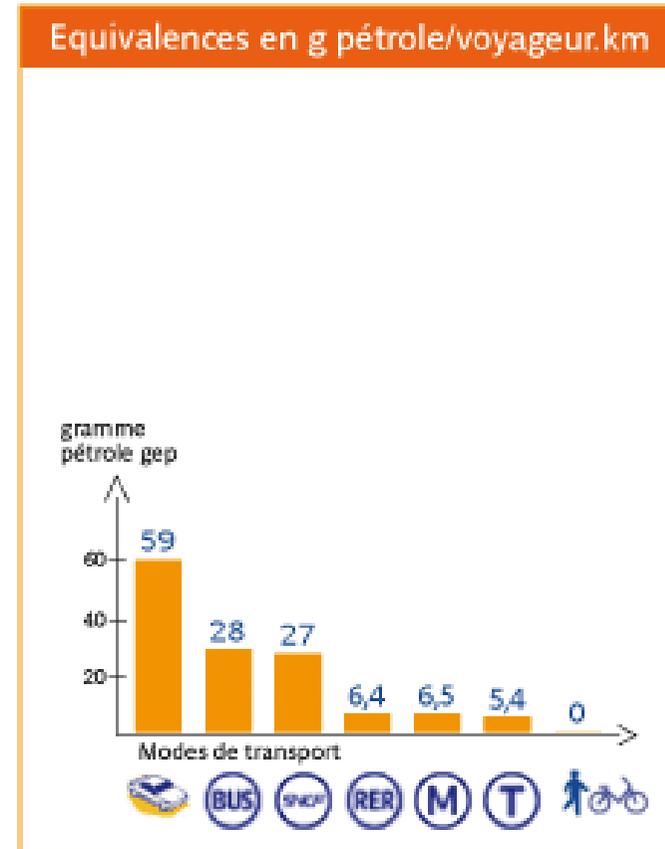
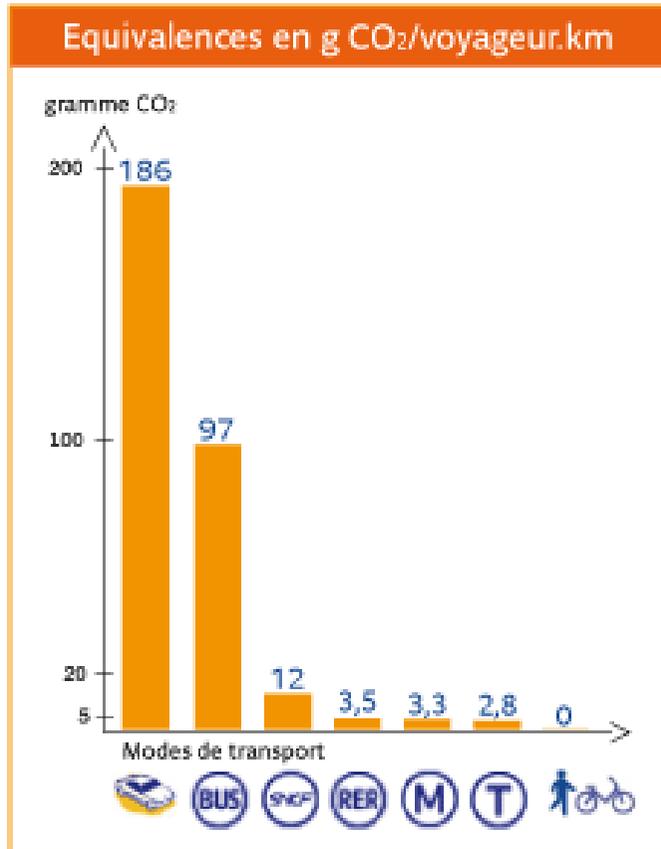
## Le tramway en chiffres

- 79,8 millions de voyages /an
- 3 lignes
- 31,4 km de lignes
- 82 rames
- 100 000 voyageurs/jour pour le T3

# Trafic RATP : plus de 3 milliards de voyageurs par an



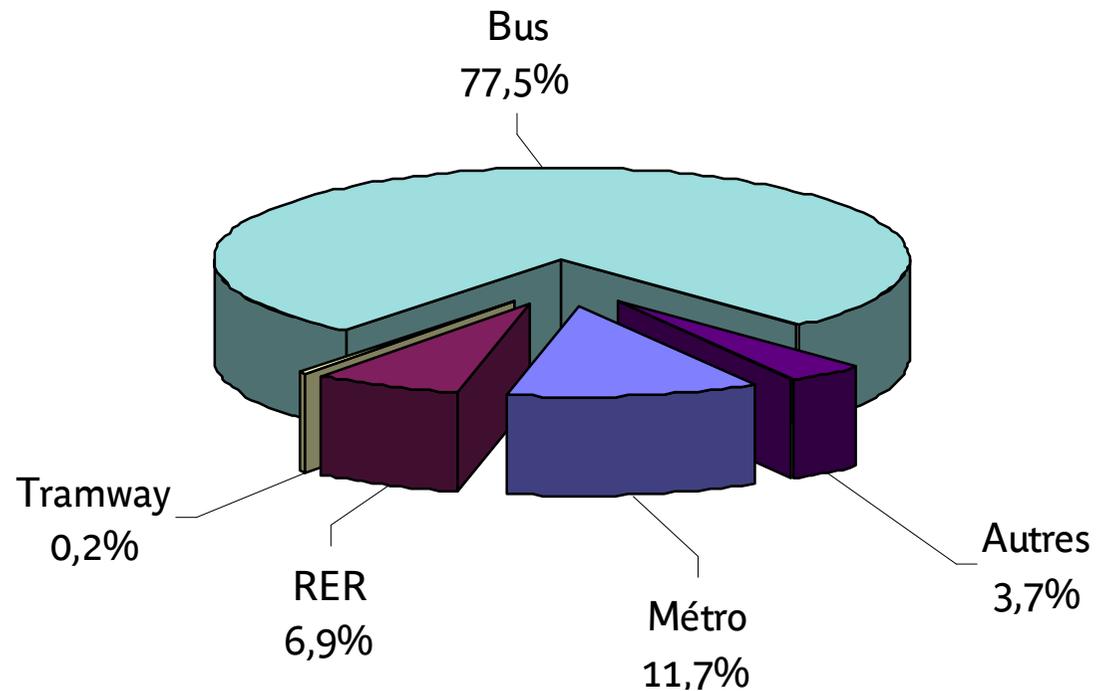
# La performance énergétique et environnementale des modes



Emissions du transport urbain en 2008

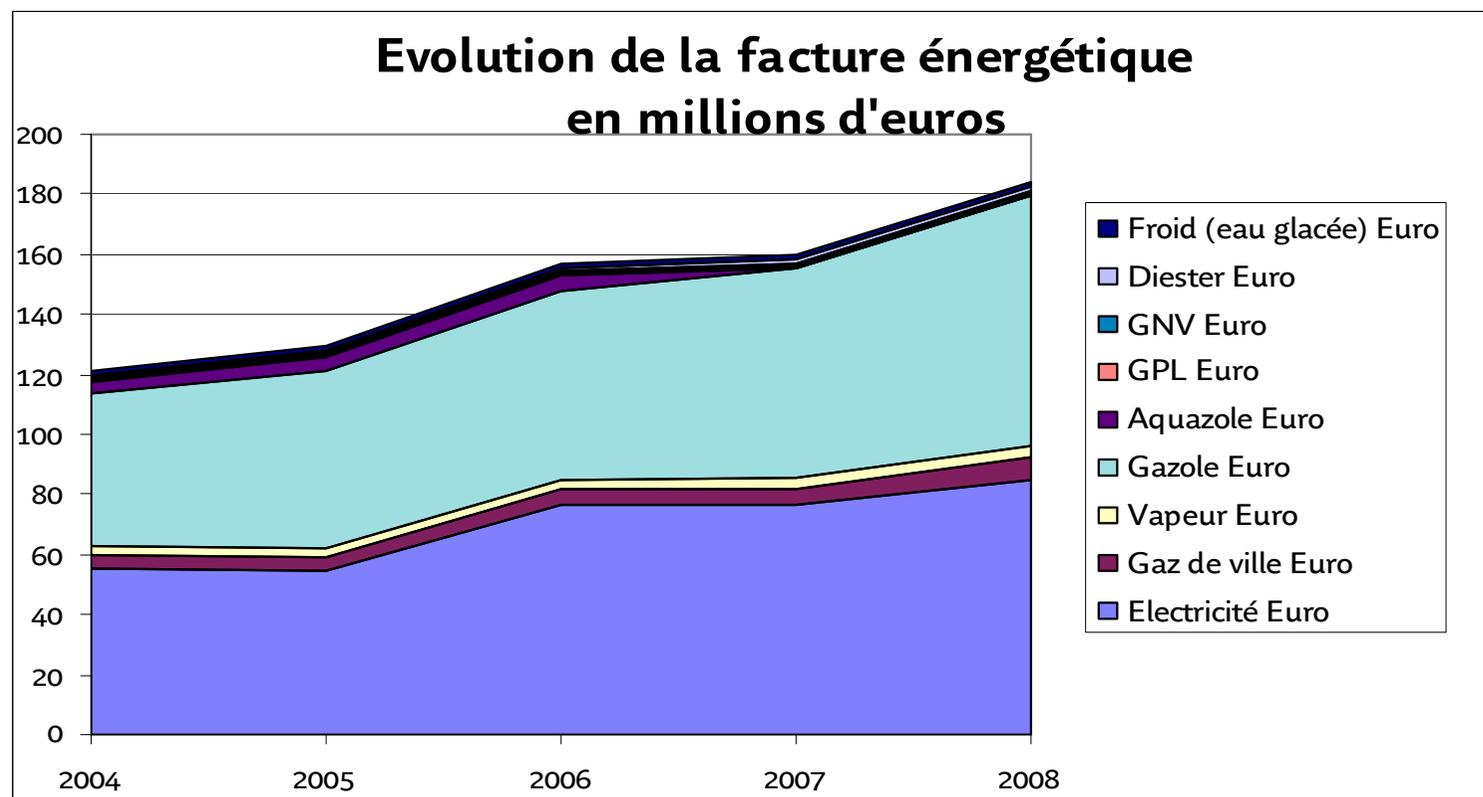
# Le Bilan carbone de la RATP

Emissions totales RATP 2008 : 394 k tonnes équCO<sub>2</sub>  
Répartition par mode



La part prépondérante des émissions revient au mode Bus.

# L'énergie, un enjeu économique



# Les projets de recherche : transports propres et économes (1/2)

## 1) Les projets à court terme : achat de bus hybrides

## 2) Les projets de recherche en coopération sur le bus

- Ellisup : Bus électrique à recharge rapide (LUTB)
- Modulo : Bus modulaire de grande capacité (LUTB)

## 3) Les projets en cours de montage

- Biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération



# Les projets de recherche : transports propres et économes (2/2)

## 4) Les projets sur le mode fer

- Optimisation de l'échange d'énergie au freinage/démarrage sur le métro
- STEEM : Système Tramway à Efficacité Énergétique Maximisée (2009-2010)
- HESOP : restitution de courant sur le réseau
- MARCADET et « smart grid »

# Conclusions

- L'entrée énergie revisite les problématiques et les enjeux de la mobilité sur le court et le long terme ;
- Des cercles vertueux peuvent apparaître ;
- Des contradictions subsistent :  
équité sociale/efficacité environnementale.

[andre.peny@ratp.fr](mailto:andre.peny@ratp.fr)



**Abstracts to the 12th World  
Conference on Transport Research  
Lisbon 2010**

**Group1  
Institutional Performance and Strategic Change**

**La gestion sociale des personnels :  
une dimension stratégique oubliée  
dans le développement  
des entreprises  
de transport ?**

Jean-François Révah  
24 mai 2010



## Sommaire

<b>1 - LE POINT DE DEPART DE LA PROBLEMATIQUE PROPOSEE : UN PARADOXE OBSERVABLE EN EUROPE AU SUJET DE LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT</b>	<b>5</b>
<b>1.1 - Un constat paradoxal : le transport de voyageurs et de marchandises en Europe, une industrie de main d'œuvre qui s'intéresse peu à la gestion des ressources humaines</b>	<b>5</b>
<u>La gestion des ressources humaines dans le transport : les lacunes d'une vision qui pourrait être à la fois plus globale et plus anticipatrice</u>	6
<u>Les ressources humaines dans une industrie de main d'œuvre : un élément clef de la compétitivité</u>	6
<b>1.2 - Les résultats de l'analyse psychosociologique du fonctionnement social des entreprises de transport</b>	<b>7</b>
<u>Les principaux points clefs du fonctionnement social de l'industrie du transport</u>	7
<u>Les difficultés socio-organisationnelles spécifiques auxquelles le secteur professionnel est confronté</u>	8
<b>2 - UN SECTEUR PROFESSIONNEL EN QUETE D'UN MODELE DE MANAGEMENT</b>	<b>9</b>
<b>2.1 - Techniciens, gestionnaires, commerciaux, stratèges, leaders ? Des managers multi-facettes à la recherche d'un profil dominant</b>	<b>9</b>
<u>Une synthèse difficile à assurer</u>	9
<u>Un positionnement peu commode à trouver</u>	10
<b>2.2. - Gros Plan sur quelques demi-vérités qui sous-tendent et déforment les pratiques managériales sur deux points clefs : l'autorité et la motivation</b>	<b>10</b>
<u>D'où vient l'autorité des managers ?</u>	11
<u>Comment renforcer la motivation des collaborateurs ?</u>	12
<b>3 - LES RESSOURCES HUMAINES, CONTRAINTE OU ATOUT DES ENTREPRISES DE TRANSPORT ? UNE GAMME DE SOLUTIONS POUR FAIRE FACE AUX PROBLEMES RENCONTRES</b>	<b>15</b>
<b>3.1 - Une rupture, symbolique et, en même temps, très concrète, dans la gestion des ressources humaines</b>	<b>16</b>

La « présomption de justesse », le « renforcement positif » et une vision renouvelée du « facteur humain » .....	16
Le rôle et la position de la fonction RH .....	17

<b>3.2 - L'outillage, à la fois conceptuel et technique, des dirigeants en matière de résistance au changement et de conduite opérationnelle du changement</b> .....	<b>18</b>
Le rôle stratégique d'une gestion de proximité .....	18
Les leviers pour faire évoluer les comportements professionnels .....	20

## 1 - LE POINT DE DEPART DE LA PROBLEMATIQUE PROPOSEE : UN PARADOXE OBSERVABLE EN EUROPE AU SUJET DE LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT

---

L'expérience nous l'apprend, et souvent à nos dépens : il vaut mieux ne pas avoir trop de certitudes dans la vie - du moins, si on ne veut pas être ramené trop brutalement à la réalité... Pour autant, la psychosociologie des organisations nous enseigne ce qui prend la forme d'une règle rarement démentie : *une fois qu'un projet est institué, il prend un cours de plus en plus autonome, et le risque d'écart avec les intentions d'origine s'accroît au fur et à mesure que le projet avance dans le temps*. La ritualisation des projets aboutit à un résultat surprenant : de la réalité des projets, il ne reste parfois que le nom...

C'est pourquoi, avant d'entrer dans l'analyse des performances sociales des entreprises de transport avec lesquelles je suis en contact depuis près de trente ans en France et en Europe, il m'apparaît nécessaire de faire l'effort de revenir aux intentions d'origine des projets de développement social mis en œuvre dans la période récente au sein de ce secteur professionnel.

Dans cette perspective, après avoir proposé une analyse psychosociologique du fonctionnement des entreprises de transport de voyageurs et de marchandises, j'expliquerai pourquoi un certain nombre d'éléments se combinent pour justifier la mise en œuvre d'une gestion sociale particulière. Cette base devrait me permettre de mieux faire comprendre les enjeux et la logique des recommandations que je propose pour résoudre les obstacles identifiés.

### 1.1 - Un constat paradoxal : le transport de voyageurs et de marchandises en Europe, une industrie de main d'œuvre qui s'intéresse peu à la gestion des ressources humaines

Dans le secteur du transport terrestre routier, les coûts de personnels sont largement prépondérants dans le fonctionnement des entreprises de transport de voyageurs et de marchandises. Et pourtant, l'attention portée à la « gestion des ressources humaines » semble plutôt marginale si on compare avec d'autres domaines qui mobilisent davantage les dirigeants de ces entreprises, comme le développement technique, technologique, commercial, ou financier des entreprises, sans parler d'aspects très spécifiques comme le coût des carburants ou le niveau des péages, ou encore la dernière version du dernier logiciel de programmation des horaires...

Ce constat peut sembler sévère, voire exagéré. Pourtant, l'intervention psychosociologique dans les entreprises du secteur fait penser que les responsables se préoccupent généralement d'aspects très parcellaires (le recrutement, la formation initiale, la prévention et la gestion de la conflictualité, par exemple) et assez peu de thématiques de type « techniques RH » plus globales, aujourd'hui répertoriées comme banales dans d'autres industries.

### La gestion des ressources humaines dans le transport : les lacunes d'une vision qui pourrait être à la fois plus globale et plus anticipatrice

Ainsi, par exemple, on ne développe pas beaucoup d'efforts sur des thèmes comme le renforcement des compétences nécessaires pour améliorer les produits et services, ou la motivation et la fidélisation des salariés, notamment pour les plus nombreux d'entre eux (les métiers de la conduite).

Dans de nombreux secteurs professionnels, il est au contraire devenu courant de chercher un retour durable sur les investissements initiaux consentis en matière de gestion sociale (recrutement, formation initiale) tout en poursuivant des objectifs stratégiques (financiers, commerciaux) dans lesquels la performance passe par la mobilisation des salariés (qualité de la relation de service face au client, maîtrise des coûts, etc.). Il est maintenant banal d'observer de nombreuses industries mettre en œuvre des projets visant à mieux fidéliser les salariés en répondant à leurs nouvelles attentes, sur le thème de l'équilibre entre vie professionnelle et vie personnelle, par exemple. De même, on cherche à imaginer des parcours professionnels permettant aux salariés de se projeter positivement dans l'avenir. Dans le même sens, des efforts sont déployés pour développer un « patriotisme » d'entreprise, notamment en cas d'opérations devenues classiques aujourd'hui de fusion-absorption. Ou encore, l'acquisition des compétences, et donc l'employabilité, sont favorisées par l'enrichissement de compétences plus pointues, notamment en ce qui concerne la maîtrise des technologies dites nouvelles ou bien l'amélioration de la relation de service avec les clients. La prévention et la maîtrise des risques psychosociaux font également l'objet de politiques parfois concertées entre partenaires sociaux intéressés par un même objectif d'amélioration continue des conditions de travail, d'ailleurs davantage dans un légitime souci d'efficacité managériale que dans une illusoire perspective philanthropique...

### Les ressources humaines dans une industrie de main d'œuvre : un élément clef de la compétitivité

Dans le cas du transport, il semble malheureusement légitime d'affirmer qu'on a affaire à une industrie de main d'œuvre qui s'intéresse relativement peu à ses ressources humaines car le déploiement des actions citées est rarement observable dans le cadre de politiques pensées dans la durée.

Il est clair, cependant, que les prouesses techniques, répétées au quotidien et qui rendent possible la mobilité des personnes et des marchandises, reposent pour une part importante sur la mobilisation de professionnels attachés à leurs entreprises et à leurs métiers.

En définitive, on a donc un tableau passablement paradoxal dans lequel si les personnels se montrent majoritairement attachés à leur emploi et mobilisés par leur métier, ils sont en revanche peu impliqués dans la vie quotidienne, et encore moins dans le développement, de leur entreprise. Certes, toute généralisation reste difficile, mais la répétition des phénomènes constatés permet d'affirmer que les cultures nationales n'ont qu'un impact limité sur la réalité des pratiques sociales du secteur. Ainsi, par exemple, combien d'entreprises de transport de voyageurs pensent à associer le personnel à l'amélioration de l'offre ? Et combien d'entreprises de transport de marchandises se sont-elles organisées pour tirer

parti des retours d'expérience de leur personnel ? Quel que soit le pays, la réponse se révèle identique, et aussi décevante...

La majorité des entreprises de transport offre donc au regard de l'intervenant extérieur une série de constantes qui amènent à se poser la question suivante : *dans ces entreprises, pour quelles raisons la gestion sociale est elle encore perçue davantage comme une contrainte que comme un levier de la performance ?*

Si la période est marquée par une concurrence de plus en plus rude, une meilleure maîtrise du facteur humain, et aussi des *résistances au changement*, représente plus que jamais une clef de la compétitivité. Il est donc stratégique de chercher à dépasser le paradoxe initial présenté comme point d'entrée des analyses qui vont suivre.

## 1.2 - Les résultats de l'analyse psychosociologique du fonctionnement social des entreprises de transport

Afin de donner tout leur sens aux préconisations qui concluront cette réflexion, il est indispensable d'identifier avec précision les éléments qui rendent nécessaire le développement d'une gestion sociale spécifique dans les entreprises de transport. Je dresse ci-après la liste des principales têtes de chapitre.

### Les principaux points clefs du fonctionnement social de l'industrie du transport

- Cumul de handicaps pour les salariés les plus nombreux (conduite) : situations de travail confrontant ces salariés à un trytique psychiquement défavorable : solitude, isolement, repli corporatiste ; difficultés des métiers de la conduite combinées à celles des métiers de contact avec les clients ; rémunérations conventionnellement basses compensées par des éléments variables (allongement de la durée du travail, primes diverses) ; déstabilisation des identités professionnelles ; faiblesse de la vie sociale positive organisée au sein des entreprises, renforçant l'individualisme des salariés les plus récents ;
- Brouillage des repères hiérarchiques en raison du nombre d'intervenants dont l'action comporte un impact sur le personnel de conduite (agents de maîtrise de dépôt et de terrain, feuilistes, régulateurs du Poste de commande centralisé, contrôleurs de fraude dans le transport de voyageurs, etc.) ; absence de véritables délégations de pouvoir décisionnel pour l'encadrement de proximité, privant celui-ci de leviers d'action pour la mobilisation positive des personnels de conduite ;
- Facilité de blocage de l'activité engendrant une culture du rapport de forces consignant le modèle de régulation sociale dans une conflictualité archaïque aux conséquences très négatives pour la mobilité des clients et le transport des marchandises, pour la performance des entreprises, pour l'atteinte des objectifs environnementaux ;
- Culture professionnelle marquée par la technique, la sécurité, par le respect de procédures, avec un impact paradoxal de déresponsabilisation managérial, notamment des encadrants de proximité (l'application stricte

de la règle prime) ;

- Présence durable de nombreux « irritants du travail » dont la valeur symbolique n'est pas perçue par les entreprises et qui alimentent le scepticisme des personnels sur la capacité collective de changement positif (localisation et entretien des toilettes, programmation des horaires travail, modalités de prise de repos et de congé, locaux sociaux, information sur la vie de l'entreprises, etc.) ;
- Fonction Ressources Humaines la plupart du temps cantonnée dans l'administration du personnel (recrutement, paie, contentieux RH, relations institutionnelles obligatoires avec les représentants du personnel, formation, ...) au détriment de la dimension de conseil stratégique ;
- Dialogue social institutionnalisé accaparant, peu productif, quasi exclusif avec des représentants du personnel exerçant de fait une sorte de monopole de la communication avec le personnel ; organisations syndicales souvent considérées comme peu représentatives par des salariés de plus en plus individualistes ; ces derniers, en même temps qu'ils critiquent sévèrement le fonctionnement des leaders syndicaux, n'en suivent pas moins leurs orientations - dans l'espoir d'en retirer un avantage sous une forme quelconque (rémunération, repos, conditions de travail, ...) ;
- Décalage entre, d'une part, les objectifs affichés et les modes opératoires décrits dans les processus de certification et, d'autre part, les réalités des fonctionnements observés sur le terrain ;
- Faible professionnalisation des dirigeants en matière de conduite de projet mobilisatrice, de type socio-technique (les expertises « technique métier », financière, commerciale, sont absolument prioritaires) ;

#### Les difficultés socio-organisationnelles spécifiques auxquelles le secteur professionnel est confronté

Les conséquences des facteurs regroupés ci-dessus sont très défavorables pour la gestion des ressources humaines. Les problèmes générés par la conjonction de ces caractéristiques lourdes sont innombrables. En voici quelques uns.

- Désocialisation des personnels de conduite, marqués par un individualisme croissant et une implication toujours plus mesurée dans la vie de l'entreprise ; faible adhésion aux objectifs stratégiques des entreprises et maximisation du temps personnel par rapport à la vie professionnelle ; pratique d'un absentéisme de rétorsion, voire du basculement dans l'inaptitude, face à des exigences (considérées comme unilatérales) de flexibilité de la part des entreprises ;
- Déresponsabilisation de l'encadrement de proximité, privilégiant les missions strictement techniques, pratiquant la « délégation vers le haut » dès qu'il s'agit de gestion de la dimension humaine et sociale, sans véritable pouvoir d'action sur les « irritants du travail » des professionnels qu'ils encadrent ;
- Archaisme de rapports sociaux maintenus sous le double signe du rapport de forces et de la division d'organisations syndicales tentées de pratiquer une surenchère à la fois corporatiste et déconnectée de la réalité

économique du marché du transport ; blocages répétés et intempestifs de l'activité (préavis, arrêts de travail spontanés ou organisés) au détriment du service rendu aux clients, des comptes économiques des entreprises, et de l'image du secteur ;

- Insuffisances graves de la communication interne, par ailleurs objectivement difficile à organiser avec des personnels dispersés dans le temps et sur le territoire, et par ailleurs marquée par un cloisonnement durable entre des métiers complémentaires mais portés par des identités professionnelles très affirmées ;
- Gel des initiatives des professionnels en contact direct avec les clients faute de règles du jeu clairement établies ; absence de véritables standards de service homogénéisant les comportements professionnels ; mise en œuvre très parcellaire des engagements de service affichés et explicitement promis aux clients ;
- Minoration de l'impact d'une modernisation technologique continue (outils de communication, de planification de l'activité, de régulation du trafic, d'information du public) mais peu utilisée comme levier de transformation sociale ;

## 2 - UN SECTEUR PROFESSIONNEL EN QUETE D'UN MODELE DE MANAGEMENT

---

Face aux difficultés très particulières qui viennent d'être répertoriées, le rôle des dirigeants est à la fois plus *complexe* et plus *décisif* que dans d'autres secteurs économiques caractérisés par un fonctionnement plus classique. Plus *complexe*, car on voit bien que certains des aspects relevés ne sont pas immédiatement conciliables (le technique, le social et l'économique, pour prendre un seul exemple) ; plus *décisif*, car pour surmonter les pièges résultant de ces particularités propres à l'activité du transport, on imagine aisément que ceux qui sont investis du pouvoir de décision sont, plus qu'ailleurs, à même de peser, favorablement ou défavorablement, sur le cours des événements. Or, le rôle des dirigeants des entreprises du transport se heurte à une série d'obstacles accumulés par l'évolution du secteur professionnel.

### 2.1 - Techniciens, gestionnaires, commerciaux, stratèges, leaders ? Des managers multi-facettes à la recherche d'un profil dominant

Comme dans n'importe quelle industrie, le rôle de la ligne hiérarchique est d'assurer la synthèse la plus harmonieuse possible entre les différentes facettes de la bonne marche des entreprises concernées. Mais, dans le secteur du transport, la tâche est loin d'être simple...

#### Une synthèse difficile à assurer

Le problème principal porte sur la compatibilité des différentes dimensions de l'organisation de l'activité du transport. Pour fournir aux clients le service contractuellement défini, il faut en effet combiner de nombreux aspects qui interagissent au sein d'un système particulièrement complexe - l'optimisation de

la combinaison de ces aspects décidant ensuite de la performance commerciale, économique et sociale des prestataires de service dans le champ de la mobilité et des déplacements.

Autrement dit, il faut posséder des compétences multiples pour réussir à maîtriser l'ensemble des paramètres de façon à réaliser le meilleur équilibre possible entre les aspects sous-jacents : *la production technique, la qualité du service fourni, la performance économique, la prise en compte des attentes sociales du personnel.*

Les registres en cause appartiennent à des sphères s'étendant sur très large éventail : la compréhension des besoins des clients ; les techniques propres à la conception d'une offre de transport ; l'optimisation financière ; la planification de projets permettant de faire évoluer le statu quo ; la mobilisation de personnels dont certains vivent un rapport très ténu avec l'entreprise ; la négociation avec des organisations syndicales qui font reposer le rapport de forces sur le blocage potentiel des déplacements, dimension essentielle de la vie économique et sociale d'une région ou d'un pays ; etc.

### Un positionnement peu commode à trouver

Dès lors, les entreprises transmettent des signaux qui se révèlent délicats à interpréter par la ligne hiérarchique : *techniciens, gestionnaires, commerciaux, stratèges, leaders?* Ces managers multi-facettes sont à la recherche d'un profil dominant, qui clarifierait une fois pour toutes les vraies priorités à privilégier...

Faut-il y voir la cause ou l'effet de cette position institutionnelle ambiguë ? Difficile de décider mais, en tout état de cause, l'observateur extérieur ne manque pas d'identifier une série de constantes qui uniformisent les comportements de nombreux dirigeants des entreprises du transport, qu'on soit dans l'activité voyageurs ou marchandises, en France ou à l'étranger, dans une petite ou une grande entreprise. Derrière ces constantes, il semble possible de repérer des « représentations » qui sous-tendent probablement la « culture d'entreprise » du secteur professionnel. J'analyse maintenant deux groupes de ces représentations, particulièrement partagés au sein des entreprises.

## **2.2. - Gros Plan sur quelques demi-vérités qui sous-tendent et déforment les pratiques managériales sur deux points clefs : l'autorité et la motivation**

L'interaction entre une représentation et un comportement est une question délicate à trancher du point de vue psychosociologique. En effet, dans certains cas, les images, individuelles ou sociales, d'une réalité influent et façonnent des pratiques - qui en découlent directement ; tandis que, dans d'autres cas, c'est l'inverse : un argumentaire est construit a posteriori, en appui de pratiques sociales, pour leur donner une légitimation.

Quoiqu'il en soit, il me semble utile de chercher à repérer certaines images collectives, qui correspondent à des demi-vérités, à des fausses croyances ou à de véritables illusions. L'intérêt de cette démarche est que ces mythes sont susceptibles de comporter des conséquences défavorables pour la gestion des ressources humaines des entreprises du secteur.

### D'où vient l'autorité des managers ?

« *Le vrai chef contrôle tout* » : une première demi-vérité concerne les modalités du contrôle de l'activité des collaborateurs. Pour poser la problématique à laquelle je pense, je partirai de l'un des principaux résultats de plus de trente cinq ans de consulting dans les entreprises. Il s'agit d'un paradoxe :

1. Il est curieux de constater que ceux qui ont le pouvoir... ne s'en servent pas, ou pas vraiment, dans ce sens que, vu de l'extérieur, ils n'utilisent pas tous les leviers qui sont à leur disposition, au bénéfice d'un certain laisser aller, à la fois peu efficace et en opposition à des discours apparemment très volontaristes ;
2. Et d'autre part, il n'est pas moins curieux de vérifier que ceux qui sont censés obéir, en réalité, n'en font souvent qu'à leur tête : ils se donnent le droit de critiquer la stratégie des dirigeants ; ils s'autorisent à résister, activement ou non, au changement ; ils mettent en œuvre ce qui leur plaît et laissent de côté ce qui leur plaît moins ; etc.

Dans ce contexte, on peut reconnaître une légitimité certaine aux efforts des dirigeants s'ils cherchent à étendre leur influence directe sur les organisations qu'ils sont censés diriger, surtout dans un contexte socio-organisationnel qui présente de nombreux défis. Ces dirigeants doivent-ils pour autant se donner pour objectif de contrôler davantage encore leur organisation ?

Certes, un premier bénéfice pourrait être la restauration d'une image plus positive de soi-même en tant que dirigeant. En réalité, cette satisfaction est de peu de poids, notamment face au fait que les leaders *surentiment* la plupart du temps les effets positifs que leurs actions de contrôle comportent sur la performance et la motivation de leurs collaborateurs : ces derniers, dans la plupart des cas, s'ils sont mis dans un climat favorable, auront à cœur de développer eux-mêmes leur propre motivation et leurs compétences.

Un autre problème survient lorsque les leaders exercent un contrôle excessif de leur organisation. Les décisions que ces derniers prennent, et dans ce cas de figure ils sont pratiquement les seuls à prendre de vraies décisions, leurs décisions facilitent peu, ou pas du tout, l'implication des collaborateurs : ceux-ci, faute d'avoir participé à la prise de décision, ne sentent pas vraiment concernés par leur mise en œuvre. On peut donc avoir d'excellentes décisions, construites individuellement, et ... non mises en œuvre collectivement...

Une concentration excessive du pouvoir n'est donc favorable ni à la performance des entreprises ni à la motivation des collaborateurs. S'agissant du pouvoir, une distinction importante, et souvent méconnue, peut ici être utile. Un détour par l'histoire... romaine se révèle nécessaire. En effet, au temps de Cicéron par exemple, on distinguait deux notions complémentaires mais très différentes. La *Potestas*, d'un côté, recouvrait le *pouvoir de contrainte*, la capacité à *imposer sa volonté, à se faire obéir*. D'un autre côté, *l'Auctoritas* désignait l'exercice d'un droit de conseil : le conseil en question, parfois obligatoire (au Sénat, par exemple), *obligeait sans contraindre*, c'est-à-dire sans que l'on soit forcé de le suivre. *Auctoritas* vient de *Augere*, augmenter : son exercice vise à *faire croître*, il *autorise les autres à agir*. C'est en ce sens que « *l'auctoritas est moins qu'un ordre et plus qu'un conseil, c'est un avis qu'on aurait tort de prendre à la*

*légère* ». Et qui permet de faire et de *faire faire* de grandes choses. Là où s'arrête le pouvoir commence l'autorité - une notion qui exclue la *violence* (la menace ou la sanction) ou une besogneuse *argumentation* (« c'est moi le chef ») pour s'imposer. Malheureusement, beaucoup de dirigeants se préoccupent d'asseoir leur *Potestas* sans se soucier de ce qui leur donnerait cette précieuse *Auctoritas*...

Or, dans le cas de nombreuses entreprises de transport, il est préoccupant de constater le maintien d'une sorte d'équilibre insatisfaisant, mais durable, entre, d'une part, des dirigeants dont le style de management (*autoritaire*...) n'est pas totalement cohérent avec l'objectif affiché (ce dont souffre leur *autorité*...) et, d'autre part, des collaborateurs qui se plaignent de cet état de fait - mais sans se montrer pour autant très actifs dans la recherche de solutions aux difficultés qu'ils rencontrent... Autrement dit, ces collaborateurs pourraient trouver du confort à une situation inconfortable d'exercice du *pouvoir*, caractérisée par une certaine déresponsabilisation, par l'acceptation de contraintes perçues comme peu légitimes, par le sentiment d'une dévalorisation de leur propre identité professionnelle. Cet équilibre de la *délégation vers le haut* pourrait avoir la valeur d'un symptôme : des discours convenus, sur les vertus d'un management responsable et décentralisé, ne se traduisent pas complètement dans la réalité, car de fausses idées sur la nature du leadership sapent, de façon souterraine, les comportements qui permettraient de transformer utilement les mentalités collectives...

#### Comment renforcer la motivation des collaborateurs ?

« *Pour faire respecter procédures et modes opératoires, rien de tel qu'une bonne punition* ». Une loi, une règle, une procédure dont l'application ne serait pas contrôlée, et dont la transgression ne serait pas sanctionnée, perdrait toute crédibilité : ne fournissant plus de repères, elle n'assurerait pas son rôle d'organisation de la vie en commun.

Rappeler la limite est donc légitime bien que... peu populaire... Et pourtant, ne nous y trompons pas, la pratique des audits sociaux s'accompagne d'un résultat constant : *ce sont les salariés eux-mêmes qui s'offusquent le plus de certains modes de management jugés trop laxistes*. Le comportement de quelques employés ne respectant pas les règles du jeu est considéré comme une atteinte à la solidarité du plus grand nombre qui y voit, d'une part, une atteinte à l'image professionnelle de l'immense majorité, et, d'autre part, la source de dégradation des conditions de travail.

S'agissant de la *sphère comportementale*, toutes les entreprises du secteur doivent faire face à certaines dérives trouvant souvent leur origine dans l'exploitation des possibilités offertes par des systèmes sociaux plus protecteurs que dans d'autres industries. Prenons le cas du transport de voyageurs. Le cas le plus classique est l'absentéisme de rétorsion : certains conducteurs qui se voient refuser un congé tombent aussitôt dans la maladie, dûment validée par un médecin, complaisant ou pas, obligé de constater que le patient souffre du dos... Il est difficile de lutter contre cet absentéisme d'autant plus pernicieux qu'il risque de générer l'absentéisme des collègues qui subissent les conséquences de ces abus. Une série d'éléments s'enchaîne en effet dans un cercle vicieux : le

nombre de services à couvrir est inchangé ; il faut donc faire travailler davantage ceux qui travaillent tandis que les repos à distribuer sont moins nombreux et que diminuent les marges de manœuvre permettant d'offrir de la flexibilité aux personnes qui en ont vraiment besoin ; quant à la fatigue de ceux qui absorbent la charge des absents, elle est croissante... Face à cette situation, dans tous les réseaux, l'immense majorité des personnels se plaint que personne, à commencer par l'encadrement, n'ose prendre le risque de rappeler les règles et les limites, de peur de déclencher une rétorsion de la part des représentants du personnel, qui, à leur tour, analysent l'absentéisme comme l'effet et non pas comme la cause des problèmes rencontrés...

Dans ces situations, comme dans d'autres que je ne peux évoquer dans le cadre de cet article, un rappel des limites est justifié et il est attendu par la communauté de travail. Cependant, l'immersion dans les entreprises révèle la présence fréquente plusieurs types de difficultés. Très généralement, les managers hésitent à rappeler les limites de crainte de représailles collectives ; les mêmes faits peuvent donner lieu à des réactions très différentes de la part de l'entreprise (de l'indifférence à la sanction). Tout ceci ne manque pas de créer une grande confusion ainsi qu'un curieux paradoxe : les quelques personnes qui ont besoin d'être rappelées à l'ordre vivent une tranquillité relative mais durable tandis que le plus grand nombre se plaint d'une culture de management peu valorisante, dans laquelle la sanction serait davantage probable que le remerciement.

Ces modes de raisonnement, dont le sentiment de persécution n'est pas très éloigné, sont renforcés par une seconde catégorie des comportements susceptibles d'un rappel à l'ordre, ceux qui engagent la **sécurité des circulations**, ainsi que la **sinistralité**, surtout liée aux accidents sur la voie publique. Il s'agit là d'une thématique souvent abordée dans l'ordre du tabou : la transgression n'est pas acceptable car ce qui est en cause, c'est en effet la réalité et l'image de professionnalisme des entreprises, donc aussi leur légitimité, sans parler du coût des incidents (accidents du travail, primes d'assurance, réparations en atelier, etc.).

Deux types de situations émergent. Les premières sont liées au manque de formation ou à l'insuffisance d'expérience : dans ce premier cas, la sanction sera sans doute moins efficace qu'un perfectionnement du professionnalisme, sous des formes diverses (recyclage technique, tutorat, ...). Dans ces circonstances, on peut penser que l'aspect vexatoire de la sanction sera relativement mieux accepté que dans le deuxième type de situations, qui concerne des conducteurs plus expérimentés. En cas d'incident ou d'accident graves, la grande majorité de ces professionnels, pour ne pas dire la totalité, vit alors quelque chose qui ressemble à « une double peine ». En effet, il est facile de constater que l'effet de la blessure narcissique (avoir été l'objet d'une défaillance, ne pas s'être montré suffisamment attentif, ne pas avoir été la hauteur) est bien plus profond et durable que l'éventuelle sanction qui aura institutionnellement ponctué un écart de conduite.

Il semble possible d'affirmer que le point commun de ces deux situations (professionnel débutant, professionnel expérimenté) est le partage d'une conception faisant encore référence au « facteur humain » en tant que maillon faible de l'organisation des entreprises. C'est un point de vue dévalorisant sur les

ressources humaines - et peu motivant. Si le but est de professionnaliser le personnel, la sanction n'est probablement pas le levier idéal... On y reviendra au troisième chapitre (recommandations).

« *Pas de collaborateurs motivés sans primes, bonus ou autres intéressements* » : Après « *Qui aime bien châtie bien* », il est logique d'examiner l'option inverse qui serait alors « *Qui aime bien, récompense bien* »... Dans les entreprises de transport, la chasse aux primes diverses est ouverte en permanence. J'entends par là que les salariés saisissent toutes les opportunités pour tenter d'améliorer leur revenu dans le but de bénéficier d'un surcroît de rémunération dont la justification est supposée appartenir à des registres variés : juste compensation pour la pénibilité spécifique d'un certain poste de travail ; légitime récompense pour des efforts particulièrement méritoires, développés dans la fonction ou à l'occasion d'un projet ; réparation nécessaire d'une comparaison défavorable avec d'autres professionnels, de métiers différents à l'intérieur de la même entreprise, de mêmes métiers par rapport à d'autres entreprises.

Ce jeu de surenchères de revendications peut mettre tout le monde, salariés, dirigeants, et représentants du personnel, sur de fausses pistes. Une première alerte sur ce thème des incitations financières provient de l'accompagnement du changement dans les entreprises. Tôt ou tard, on est en effet confronté à des situations dans lesquelles on comprend que si la revendication collective s'exprime en primes, bonus et autres incitations financières, c'est qu'en réalité personne n'a su percevoir et exprimer la véritable nature d'un malaise qui relève d'une toute autre nature. Une traduction en argent sonnante et trébuchante mettra bien tout le monde d'accord... Ainsi, la psychosociologie des conflits du travail enseigne qu'il est essentiel de ne pas confondre *l'étincelle* (l'événement déclencheur), *le symptôme* (la revendication la plupart du temps exprimée en argent) et le *malaise profond* (les vraies raisons d'un blocage ou d'une résistance au changement). Facile à dire ? Ma théorie et ma pratique des « irritants du travail » me font penser qu'en s'attaquant à des problèmes chroniques qui affectent le quotidien des salariés (les « irritants du travail ») on obtient un résultat de bien meilleure qualité, et bien plus durable, que celui qui consiste à inventer une « prime de douches » pour se sortir d'une situation sociale agitée.

Une seconde raison de se méfier du pouvoir des incitations financières consiste à tirer parti de la littérature consacrée à cette dimension de la gestion des ressources humaines en entreprise. Cette littérature montre que des croyances et des hypothèses, profondément enracinées et largement répandues, induisent en erreur à la fois sur l'efficacité des politiques de rémunération et sur ce qui motive, en définitive, les personnes à travailler et à faire des efforts pour mieux correspondre aux attentes de leur employeur.

Ainsi, par exemple, il est clair aujourd'hui que la performance des salariés qui reçoivent des incitations ne dépend généralement pas que de leurs actions individuelles car les systèmes de production sont désormais caractérisés par de nombreuses interactions entre divers acteurs et divers métiers (fonctionnement matriciel, décloisonnement). Or, le travail d'équipe est particulièrement important dans les activités du transport. De même, plus qu'un dispositif financier, c'est une communication assumée de façon convaincante par la ligne hiérarchique qui peut clarifier les priorités de l'entreprise en pointant sur un aspect particulier du fonctionnement (la ponctualité, le présentisme, les délais,

la propreté, etc.). Dans le domaine du transport de voyageurs, les conducteurs de telle grande entreprise souhaitent préserver leurs chances de percevoir une prime significative de fin d'année - bien entendu liée au respect d'une série de critères. On s'aperçoit que certains conducteurs ne déclarent plus les accrochages de circulation dont ils sont victimes, ou dont ils sont la cause : il leur arrive de rembourser de leur poche une réparation de pare-choc ou de rétroviseur d'un automobiliste impliqué dans un incident, tandis que d'autres viennent travailler avec une fièvre persistante, etc. Est-ce bien cela que l'entreprise voulait ?

### 3 - LES RESSOURCES HUMAINES, CONTRAINTE OU ATOUT DES ENTREPRISES DE TRANSPORT ? UNE GAMME DE SOLUTIONS POUR FAIRE FACE AUX PROBLEMES RENCONTRES

---

L'accompagnement du changement dans le secteur professionnel du transport nous l'apprend sans équivoque : il n'est pas facile de lutter contre les conséquences défavorables des spécificités de cette industrie. Pour obtenir des résultats durables, c'est donc une panoplie de solutions qui doivent être déployées en parallèle, sur des registres complémentaires.

Ainsi, par exemple, structures et organisation du travail doivent être considérées comme des facteurs-clefs de la gestion des ressources humaines, dans la perspective de responsabiliser, valoriser, professionnaliser les différentes catégories de personnel : il s'agit là de pratiques de « décentralisation » et de délégation s'inscrivant dans des raisonnements du type '*Think global, act local*'. La maîtrise de la taille des structures organisationnelles de base contribue à ré-humaniser l'entreprise aux yeux des salariés qui ont l'impression que celle-ci se rapproche de leurs préoccupations. Autre exemple : de nouvelles modalités de dialogue et de négociation sociale avec les représentants du personnel gagnent à être expérimentées pour apprendre à anticiper et pour construire des relations de long terme, appuyées sur des accords de méthode inscrits dans une stratégie analogue à celle qui doit prévaloir pour la communication institutionnelle externe (les relations avec la presse) : « *Apprenons à nous parler quand ça ne va pas trop mal - de façon à mieux gérer les situations de tensions et de conflits qui ne manqueront pas de continuer de se présenter...* ». Incontestablement, ces deux premières pistes contribuent à réinsérer dans l'entreprise les nombreux personnels dont l'activité les éparpillent dans le temps et dans l'espace.

Cependant, pour reprendre l'une des questions posées dans l'introduction de ces réflexions, il faut aller au-delà de ces premières pistes si l'on veut passer à une gestion sociale qui cesserait d'être perçue surtout comme une *contrainte*. Pour recueillir les bénéfices d'une conception dans laquelle les ressources humaines constituent un *levier de la performance*, il est nécessaire de s'engager sur une double voie, qui sera maintenant détaillée.

### 3.1 - Une rupture, symbolique et, en même temps, très concrète, dans la gestion des ressources humaines

#### La « présomption de justesse », le « renforcement positif » et une vision renouvelée du « facteur humain »

Plus de trente ans d'audits sociaux dans les entreprises de transport en Europe m'ont convaincu d'une conclusion plutôt... banale : la très grande majorité des salariés, y compris bien sûr les personnels de conduite, ne demande qu'à bien faire son travail... Les problèmes ne manquent pas pour autant car, on l'a vu dans cette note, de nombreuses contradictions peuvent être observées dans les comportements et, plus particulièrement sous l'effet de horde, les meilleures intentions ont souvent du mal à se concrétiser...

Pour autant, il est plus que temps que ce secteur industriel se décide à tenter une vraie rupture symbolique positive en considérant que les salariés sont a priori des professionnels prêts à mettre leur intelligence et leur motivation au service de la cause de la mobilité. Les dirigeants de certaines entreprises du secteur ont ainsi pris une initiative unilatérale consistant à mettre en œuvre le concept de « présomption de justesse ». Il s'agit d'un encouragement à la prise d'initiatives contrôlées permettant aux travailleurs de percevoir les conditions dans lesquelles l'entreprise leur témoigne une *confiance a priori* dans leur professionnalisme. Les règles du jeu sont alors connues aussi bien des travailleurs que des encadrants : l'entreprise a signalé qu'elle faisait confiance aux agents ; ceux-ci, en retour, doivent faire preuve du professionnalisme attendu ; si ce n'est pas le cas, après une première, puis une seconde, puis une dernière mise en garde, la pédagogie passe par un rappel plus brutal des limites à ne pas franchir. Mais, dans cette perspective, d'une part, la sanction ne constitue pas la réaction la plus immédiate - contrairement à ce que les audits sociaux révèlent comme quasi-norme ; d'autre part, la transmission du message est adaptée au cas par cas, de façon à préserver un objectif positif de mobilisation individuelle et collective.

Une deuxième mesure symbolique consisterait à pratiquer plus régulièrement le « renforcement positif », sur les vertus duquel tout le monde s'accorde : *dire quand ça ne va pas, c'est bien sûr nécessaire - pour faire corriger les comportements qui n'entrent pas dans le cadre voulu par l'entreprise ; mais ça passe mieux quand on commence par dire aussi quand ça va bien*. La *critique constructive* répond à cet objectif. C'est une technique de communication managériale qui cherche à équilibrer les « feedbacks » attendus par les collaborateurs (points forts, points à améliorer) de façon à corriger les comportements tout en maintenant un bon niveau de motivation. Quand cette technique est bien mise en œuvre, le collaborateur accepte les commentaires de sa hiérarchie qui l'informe sans le démotiver sur la façon dont il accomplit sa mission dans l'entreprise : il apprend ce qu'il fait bien, ce qui lui permet de continuer à bien le faire ; il repère des pistes pour améliorer ce qu'il fait moins bien.

On l'a vu dans les analyses précédentes : la dimension de la sécurité occupe une place centrale, et légitime, dans le fonctionnement des entreprises de transport. Pour autant, ces dernières n'ont pas encore toutes accompli un troisième type de

rupture symbolique dans la perception du « facteur humain » en la matière. En effet, c'est un raisonnement systémique qui prévaut aujourd'hui. L'institution est considérée comme un système socio-technique dans lequel le « facteur humain » n'est plus envisagé comme LE maillon faible mais, au contraire, comme un atout pour la sécurité. Celle-ci sera recherchée à travers une mise en vigilance de toutes les facettes du système. Ces multiples facettes appartiennent à des dimensions qui doivent être travaillées parallèlement pour éviter toute catastrophe : les technologies, les processus, l'organisation, la formation, la communication, les personnes,... Dans cette perspective, l'identification des dimensions du système et le repérage des faiblesses potentielles constituent la préoccupation permanente de façon à permettre d'imaginer les boucles de sécurité correspondantes. Cette approche accepte d'emblée la complexité : l'attention principale est ainsi portée sur le *risque d'alignement simultané de plusieurs points faibles du système*. Dans la perspective conceptuelle rappelée ici, la préoccupation de sécurité accorde une priorité élevée aux « quasi-accidents ». Les « quasi-accidents », ou situations dangereuses, désignent des événements qui auraient pu entraîner des dommages divers, des lésions ou des pertes, mais qui n'ont pas eu ces conséquences fâcheuses - car l'alignement de points faibles ne s'est pas produit. Les « quasi-accidents » n'ayant entraîné ni blessures ni dommages matériels doivent *également* faire l'objet d'une enquête afin de déterminer les risques qui doivent être éliminés ou maîtrisés. Mais l'élaboration de « retours d'expériences » formalisés ainsi que l'actualisation permanente des « référentiels » dépendent avant tout de la culture d'entreprise.

D'une part, celle-ci doit convaincre tous les salariés de la priorité que constitue la thématique sécurité : sauvegarde des personnes et des marchandises transportées ; bien-être des salariés des entreprises ; image de professionnalisme des entreprises ; coûts des accidents de travail, etc. Autrement dit, on ne plaisante pas avec la sécurité pour de très nombreuses raisons. D'autre part, cette même culture d'entreprise doit offrir un climat relationnel cohérent avec cet objectif. Si la problématique de la culpabilité domine, avec son corollaire du facteur humain, maillon faible de la chaîne, etc. ; si tous les travailleurs ne sentent pas à l'aise sur les conséquences de ce qu'ils disent, alors ils ne pousseront pas à traiter sérieusement les quasi-accidents.

### Le rôle et la position de la fonction RH

À ce stade, et s'agissant de l'évolution des mentalités professionnelles, il est utile de s'interroger sur le rôle de fonction ressources humaines dans les entreprises de transport. Tout le monde est d'accord aujourd'hui : c'est d'abord à la ligne managériale de construire et de faire partager une vision de la gestion sociale, destinée à faire partie intégrante de la culture d'entreprise au même titre que les autres variables stratégiques du développement - le commercial, le technique, l'économique. Une « vision partagée » par des dirigeants solidaires sera portée et mise en œuvre par eux avec d'autant plus d'efficacité qu'ils l'auront eux-mêmes élaborée. Dans cette perspective, la fonction ressources humaines intervient en soutien, sans se substituer à personne.

À cet égard, on peut considérer que la fonction RH a connu trois grandes étapes. Le début de la fonction RH dans les entreprises est marqué par une faible spécialisation d'acteurs peu nombreux : c'est l'époque de *l'administration du*

*personnel*. La professionnalisation de la fonction RH passe ensuite par la formation de quelques spécialistes de la gestion des ressources humaines, qui maîtrisent la panoplie des outils de la GRH (de l'entretien d'appréciation au plan de formation, en passant par des études quantitatives et qualitatives, etc.) : c'est l'époque de la *GRH*. Dans un troisième temps, l'hyper-spécialisation apparaît comme une sophistication peu productive (sauf en termes de gains de personnel à l'occasion de l'informatisation des process RH), tandis que les vrais progrès de la fonction RH sont à rechercher dans l'implication plus forte des acteurs de l'entreprise, et surtout du management, dans la prise en charge de la GRH : c'est l'époque du « *développement des ressources humaines* ». Pour de nombreuses entreprises de transport de voyageurs, l'enjeu pourrait bien être de passer de la première case aux deux autres, *pratiquement en même temps*.

La situation qui prédomine dans les entreprises de transport est probablement ambiguë. La légitimité, le professionnalisme, l'expérience des personnes qui assument la fonction RH sont généralement reconnus. Mais, pour ne pas empiéter sur la responsabilité des managers, les spécialistes de la fonction RH adoptent souvent une attitude à la fois de retrait et de réponses ponctuelles aux demandes de consultation de la part de la ligne hiérarchique. Du coup, par prudence (pour ne pas risquer de se faire rejeter) ou par modestie (pour laisser le champ aux managers), la fonction RH se montre trop souvent trop discrète dans l'accompagnement stratégique et méthodologique des projets.

### **3.2 - L'outillage, à la fois conceptuel et technique, des dirigeants en matière de résistance au changement et de conduite opérationnelle du changement**

Dans le prolongement des remarques qui précèdent, il est indispensable de prendre un peu de recul pour détailler un certain nombre d'aspects psychosociologiques dont la prise en compte permet d'améliorer la performance des entreprises, et notamment dans le secteur du transport - marqué par les handicaps particuliers que j'ai analysés dans les pages précédentes. Deux groupes de remarques sont nécessaires : les premières concernent le rôle des encadrants de proximité, les secondes les leviers dont disposent les entreprises pour faire évoluer les comportements professionnels.

#### Le rôle stratégique d'une gestion de proximité

L'identité (qui je suis en tant que personne, qui nous sommes en tant que groupe) et l'apprentissage par l'expérience (ce que je suis capable d'apprendre de ce qui m'arrive en tant que personne, de ce qui nous arrive en tant que groupe) constituent deux sources d'angoisses potentielles permanentes. Ceci veut dire que des événements apparemment anodins peuvent déclencher des interrogations très désagréables, et même anxiogènes, chez les personnes et chez les groupes, chaque fois que l'identité (personnelle, sociale) est remise en question et chaque fois que la nécessité de transformation sollicite notre capacité de supporter la frustration. Pour éviter ces désagréments, les personnes font jouer aux institutions un rôle de mécanisme de défense contre l'angoisse. La vie en groupe, et la vie sociale en entreprise, sont ainsi utilisées pour nous éviter de nous poser trop de questions embarrassantes. Cette fonction de protection des institutions

est mise en évidence d'une façon critique dans les périodes de changement. Lorsque les institutions bougent (changement des outils de travail, fusion d'entreprises, ...), les identités sont questionnées, les personnes sont inquiètes (même celles qui savent que leurs postes de travail n'est pas en cause), les repères qui protègent sont déstabilisés.

À l'appui de cette fonction de protection contre l'angoisse des institutions, le rôle de l'encadrement est déterminant. En effet, le « chef » (leader) assume une fonction essentielle pour la cohésion sociale des membres d'une organisation. Quand la situation est normalisée, le chef sert de repère fixe pour l'affirmation des valeurs qui unissent la communauté (chaque membre s'identifie à son chef) et, simultanément, il renforce les liens des membres entre eux - chacun se rassurant individuellement de se retrouver dans la même relation collective et positive au même chef. Ce double mécanisme de l'identification, facteur de base de la cohésion des groupes, est mis à mal dans les situations de changement. Les valeurs du chef, normalement un peu en avance sur ses troupes, peuvent se trouver en décalage avec celles des membres qui se repèrent toujours sur les valeurs originelles : le chef se retourne et personne ne le suit... D'autre part, l'identification des membres entre eux peut souffrir de l'émergence de sous-groupes aux valeurs en dérive par rapport à celles du groupe dominant ; de même, ces sous-groupes, qui endommagent l'unité de la communauté, ne se retrouvent plus totalement dans la figure du chef. Dans tous ces cas, la cohésion est mise en danger - et la fonction de protection attendue de l'institution ne joue plus son rôle.

Dans les mécanismes décrits ci-dessus, on reconnaît sans peine la menace qu'exerce un groupe qui s'isole du reste de la communauté de travail, comme les personnels de conduite. De même, on perçoit clairement les enjeux psychiques du moindre changement lorsque celui-ci est analysé en termes d'identités. L'ensemble de ces considérations justifie que les entreprises de transport accordent toute l'importance qu'elle mérite à la question de la gestion de proximité. En effet, chaque fois que, à travers leurs missions opérationnelles, les encadrants exercent effectivement leur fonction symbolique, les résultats sont perceptibles aussi bien en ce qui concerne la motivation des collaborateurs que les dynamiques collectives. On peut résumer ce rôle symbolique en trois aspects.

La première fonction des encadrants consiste à rappeler en permanence le sens des missions de l'entreprise et celui des différents métiers, à « raconter » l'histoire de la communauté (aujourd'hui, on appelle cela le « storytelling »...), à légitimer les évolutions nécessaires. C'est à ce prix que les collaborateurs seront (en grande partie) rassurés (fonction de protection contre l'angoisse), qu'ils comprendront pourquoi ils doivent changer, qu'ils accepteront de poursuivre un travail individuel et collectif de transformation.

En second lieu, la fonction de pilotage vise la nécessité de dire, ici aussi en permanence, où on en est dans la vie de l'entreprise. Que la période soit stable ou qu'elle transmette de fortes turbulences au corps social, c'est au management de faire savoir si les résultats sont en ligne, de faire connaître le chemin déjà parcouru et celui qui reste à parcourir, afin de faire partager la perception des enjeux et des risques, et de valoriser les comportements qui vont dans le bon sens.

La troisième fonction se rapporte à l'indispensable mobilisation positive des membres de l'entreprise dans le but de faire concourir toutes les compétences aux objectifs poursuivis. Montrer l'exemple, soutenir, encourager, dynamiser les personnes et les collectifs : une gamme d'actions toute plus nécessaires les unes que les autres contribue à l'adhésion à la vie de l'entreprise, notamment en période de changement.

Ce rôle d'une gestion de proximité, déterminant pour le climat social et pour la performance globale des entreprises, n'est efficace que s'il est porté par une contractualisation qui le rend crédible. Le concept de « temps à discrétion » rendra plus palpable les enjeux. Par « temps à discrétion », la psychosociologie entend la période d'autonomie dont bénéficie (ce verbe pointe la *valorisation* de l'autonomie) un opérateur, quel que soit sa position hiérarchique, par rapport au chef à qui il « reporte ». Ce temps commence par une contractualisation, plus ou moins formalisée, qui définit des objectifs, des moyens, un calendrier. Il se termine par un rendez vous de *reporting* où collaborateur et chef font le point sur les objectifs, les moyens, le calendrier. Plus le temps à discrétion augmente, plus l'opérateur se sent valorisé par la confiance que l'organisation lui témoigne. La difficulté principale porte sur les modalités du contrôle : souvent, le contrôle a posteriori, qui porte sur la façon dont s'est déroulée la mission, est en réalité un contrôle continu de l'activité, qui vide l'autonomie de son sens.

Or, le constat qui domine dans les entreprises de transport est le suivant. D'une part, l'investissement que suppose la gestion de proximité est souvent mesuré : le nombre des encadrants est réduit (de un encadrant à 50 conducteurs, par exemple, ce qui est encore acceptable, mais jusqu'à une centaine de conducteurs, ce qui l'est beaucoup moins...). D'autre part, la contractualisation est floue, voire inexistante ; les référentiels correspondants ne sont pas formalisés ; les priorités ne sont pas caractérisées et se multiplient, brouillant le sens des missions principales ; et l'autonomie très relative.

Dans ce contexte, on comprend les difficultés rencontrées par les encadrants de ces entreprises, aussi bien dans la vie ordinaire que dans les périodes plus troublées d'un secteur marqué par une conflictualité récurrente. Au quotidien, les marges de manœuvre dont devraient bénéficier ces encadrants pour résoudre les irritants du travail (ces petits problèmes chroniques qui empoisonnent le quotidien des salariés) ne sont ni claires ni suffisantes (pas de délégations permettant d'agir rapidement). D'autre part, en période conflictuelle, ces cadres de proximité sont majoritairement cantonnés dans un rôle d'exécutants d'une stratégie conçue ailleurs. Ils ont alors beau jeu de tenir un même discours, qui revient sous toutes les latitudes : si on les avait écoutés, sur l'importance cumulative d'un certain nombre d'irritants, les problèmes auraient pris moins d'ampleur ; le conflit aurait peut-être été plus difficile à activer de la part de ceux qui s'y étaient résolus, etc. Autrement dit : « *Pas de gestion de proximité pour les encadrants de proximité...* »

### Les leviers pour faire évoluer les comportements professionnels

La description des obstacles qui s'opposent au développement d'une gestion de proximité montre bien qu'il est primordial d'outiller les dirigeants des entreprises, aussi bien en concepts qu'en techniques, sur le thème de la conduite

*socio-technique* du changement. Autrement dit, le changement, et la résistance au changement ce n'est pas seulement... pour les autres...

Entretien un rapport étroit avec le domaine de la motivation, qui a été largement abordé dans le chapitre précédent, le thème de la *résistance au changement* est au cœur de toute action managériale. Les managers ont en général appris par des expériences diverses, plus ou moins agréables, que des réactions individuelles de désarroi et/ou des oppositions collectives exprimant incompréhension et frustration viennent régulièrement contredire les stratégies décidées en haut lieu... Tout se passe comme si l'attachement à des normes de groupes, ainsi qu'une incertitude vécue comme trop forte, freinaient les évolutions voulues. Des comportements d'inertie, conscients ou inconscients ; des discours interminables en forme d'arguties, de bonne ou mauvaise foi ; des attitudes de révolte, voire de sabotage, bruyantes ou silencieuses : les symptômes sont variés et le phénomène universel.

Pour dépasser ces difficultés, il faut commencer par le commencement. Les solutions les plus pertinentes ne valent que si elles sont appropriées par l'ensemble de ceux qui auront à les mettre en œuvre. Le caractère nécessairement participatif de tout changement important de l'organisation (une procédure, un mode opératoire, un outil de travail, etc.) répond en fait à deux objectifs précis.

- Un objectif d'efficacité technique : concevoir des solutions réalistes et applicables
  - Les utilisateurs finaux d'un changement doivent être associés car ils sont porteurs du fonctionnement futur des nouvelles solutions : la conception de solutions réalistes à mettre en œuvre dans un avenir proche passe obligatoirement par la prise en compte de leur mémoire et de leur expérience actuelle ; l'efficacité des solutions implique l'intégration réelle des données objectives (informations techniques) mais aussi subjectives (comportements, attitudes, attentes) des acteurs de terrain.
  - Dans cette optique, le rapprochement opérationnel des « concepteurs » et du « terrain » (penseurs/exécutants) favorise l'appropriation durable des nouvelles solutions ainsi qu'une meilleure communication globale. Le traditionnel clivage taylorien entre tâches de conception et tâches d'exécution est battu en brèche au profit d'une meilleure dynamique d'ensemble, dans le sens d'une plus grande efficacité - d'abord technique avant d'être sociale.
- Un objectif de mobilisation pédagogique : favoriser les processus d'apprentissage
  - Le déroulement du changement est l'occasion privilégiée pour les différents acteurs de se préparer activement aux évolutions qui les concernent. L'étude et la préparation des changements constituent les meilleurs moyens d'acquérir de nouvelles connaissances et d'expérimenter de nouveaux comportements : c'est dans la participation que se développe la motivation à apprendre.
  - En ce sens, *l'apprentissage par l'expérience* est effectivement rendu

possible : la formation, directement connectée sur le réel, est immédiatement applicable. De nouveaux modes relationnels émergent progressivement : les acteurs apprennent à se percevoir différemment, les images anciennes peuvent évoluer dans le cadre de nouvelles coopérations.

Ces réflexions méthodologiques se résument dans la formule suivante : *la manière de s'y prendre conditionne la qualité et la durabilité des changements visés*. À cet égard, il est utile d'évoquer maintenant les leviers sur lesquels les responsables des entreprises peuvent s'appuyer pour faire évoluer les comportements des collaborateurs. C'est leur utilisation pertinente de ces leviers qui permettra aux entreprises de tirer véritablement parti des ressources humaines en tant qu'atout de leur développement. La démarche proposée ici comporte trois entrées complémentaires.

- 1 - Quand un collaborateur ne répond pas aux attentes de l'entreprise, la première action correctrice mise en œuvre par celle-ci est la formation du collaborateur. Il ne savait pas ? On le forme et après il sait.
  - Cependant, le bénéfice de la formation est souvent restreint si des référentiels métiers propres à l'entreprise ne sont pas produits pour consolider les apports des enseignements reçus.
- 2 - Le collaborateur *sait* répondre aux attentes car il est maintenant formé et il dispose désormais des repères pour conduire son action : mais il *ne peut pas* mettre en œuvre ce qu'il a appris. Dans ce deuxième cas de figure, la réponse implique davantage l'entreprise car c'est l'organisation qui doit évoluer, de façon à ce que les rôles théoriques puissent être mis en œuvre dans la réalité quotidienne des activités.
  - Ce sont donc à la fois les structures organisationnelles et la définition des lignes hiérarchiques qui doivent être mises en conformité avec le projet d'entreprise.
- 3 - Dans le troisième cas de figure, le collaborateur *sait et peut* mais il *ne veut pas* mettre en œuvre ce que l'entreprise attend de lui. C'est le levier du management qui représente alors la solution. C'est en effet dans le registre de la motivation et de l'adhésion que se trouvera la réponse. Plusieurs moyens, assez complexes à déployer, doivent être mobilisés conjointement pour obtenir un résultat durable.
  - D'un côté, contractualisation et délégation de responsabilité doivent être suffisamment formalisées pour que tous les acteurs de la ligne hiérarchique non seulement sachent ce qu'ils doivent faire mais encore s'obligent à tenir des engagements réciproques.
  - D'autre part, si la conduite de projet n'est pas rigoureuse, les acteurs seront tentés de décoder de façon négative toutes les incohérences qui ne manqueront pas de se produire dans le processus de transition entre la situation initiale et la situation cible visée par l'entreprise (par exemple, on déclare que les encadrants doivent être responsables mais ils ne sont pas consultés ; qu'ils doivent prendre des décisions, mais on ne leur donne pas les délégations nécessaires ; et ainsi de suite).

- Par ailleurs, la communication devra impérativement être en ligne avec le projet, et au service de ses objectifs.
- Enfin, lorsque la culture locale s'y prête, les relations institutionnelles avec les représentants du personnel devront faire l'objet d'une « nouvelle donne » car il s'agit là du deuxième corps intermédiaire de l'entreprise, à côté du management.

Au moment de conclure cette étude, il me semble important de repreciser un point pour éviter toute ambiguïté. La gestion de proximité ne constitue pas une fin en soi. Les entreprises ne sont pas des entités philanthropiques, même s'il est de bon ton aujourd'hui de considérer qu'elles doivent assumer une responsabilité sociale. Les entreprises souhaitent d'abord gagner de l'argent, afin d'investir et de se développer, afin aussi de répartir les fruits de l'activité (au moins avec une certaine équité...). Dans cette optique, la gestion de proximité ne vise pas à faire le bonheur des encadrants de proximité pour qu'à leur tour ceux-ci se préoccupent de la félicité des personnels, et notamment des personnels de conduite sur lesquels cette note a beaucoup insisté en raison de leur nombre, de leur rôle, et de leur désocialisation potentielle. À cet égard, le premier but d'une vraie gestion de proximité est de re-socialiser ces personnels de conduite de façon à les faire adhérer aux objectifs stratégiques puis à les rendre acteurs du développement des entreprises.

Pour autant, je l'évoquais dès les premières lignes de cette note, l'institutionnalisation d'un projet risque de lui faire perdre une partie de sa dynamique d'innovation sociale. Or, le véritable enjeu est bien là : *se servir de la gestion de proximité pour innover socialement afin de développer la rentabilité des entreprises et la qualité de service offerte au client.*

Dans cette perspective, la modernisation de la gestion des ressources humaines au sein des entreprises de transport n'est pas seulement défensive. Il ne s'agit pas seulement de se demander comment faire pour éviter les grèves et pour diminuer l'absentéisme. Le questionnement est plus ambitieux : comment tirer parti du professionnalisme de ces « ambassadeurs » de première ligne, en contact avec le public. C'est-à-dire : Comment mieux les associer au développement des projets locaux, comment s'appuyer sur leur expérience, comment les fidéliser par un management correspondant aux attentes sociales d'aujourd'hui. C'est par la réponse à ces questions que les personnels, notamment de conduite, comprendront mieux les enjeux du changement, les contraintes économiques et commerciales du secteur, les stratégies des entreprises, etc. Des personnels de production mieux intégrés dans leur environnement institutionnel ne manqueront pas de délivrer une meilleure qualité de service, amélioration perceptible par les différents clients (voyageurs, autorités organisatrices, actionnaires).

# TRANS FORMATION



## Neuvièmes rencontres francophones Est-Ouest de socio-économie des transports

# Les risques psychosociaux dans le secteur du transport *Diagnostic - prévention – maîtrise*

15 juillet 2010

TRANS/FORMATION  
Bernard Brunhes Consultants - Groupe BPI  
89, rue du Faubourg Saint-Antoine F-75011 Paris  
Tél : + 33 1 53 02 15 00 - Tél mobile : + 33 607 963 753  
Fax : + 33 1 53 02 15 15 - E-mail : jfr @ transformation.fr

Jean-François Révah

# Thèse et synthèse

- 1- La lutte contre les risques psychosociaux vise à préserver la santé physique et psychique des travailleurs
  - ❖ D'abord dans une perspective de prévention
- 2 - L'absence de maîtrise des risques psychosociaux coûte cher
  - ❖ En coûts directs et indirects (absentéisme dans le transport urbain de voyageurs), en difficulté de mettre en œuvre une stratégie (conflictualités récurrentes, une partie de l'échec de la réforme ferroviaire du fret), en termes de sécurité et de préservation de l'environnement (transport routier de marchandises)
  - ❖ Il est surprenant que ces aspects soient passablement négligés par ce secteur professionnel, tant au quotidien que dans la recherche
- 3 - Pour aborder utilement les risques psychosociaux, il faut des outils appropriés
  - ❖ La voie est étroite entre deux écueils : nier ou minorer l'existence de ces risques, se laisser prendre par une idéologie de la souffrance et de la victimisation
  - ❖ Il faut plus qu'un questionnaire et une liste de rubriques : des théories du fonctionnement des personnes, des groupes et des organisations sont nécessaires en tant que plate-forme d'hypothèses sur la problématique du travail

# Les trois temps de la présentation

- 1 - Des outils pour comprendre
- 2 - Les risques psychosociaux et le transport
- 3 - Du diagnostic à la prévention et à la maîtrise

# Première partie

- Des outils pour comprendre

# Commençons par le commencement...

- Que savons nous sur le travail...?

## Le travail : la constance d'une ambivalence (1/3)

---

### ■ 1/3 - Approche par l'étymologie

❖ L'origine du mot : des connotations qui dépendent surtout des idéologies en vogue...

⇒ **Vision négative (culpabilité, souffrance)...**

- ◆ Du Wallon « Trava » (peine, fatigue)...
- ◆ ... au Latin « Tripalium » (instrument à trois pieux, instrument de torture, femme en proie aux douleurs de l'enfantement)

⇒ **... ou positive (plaisir, valorisation narcissique)**

- ◆ Du Latin « Laborare » (mettre en valeur, cultiver)...
- ◆ ... à la racine indo-européenne que l'on retrouve dans le grec ἔργον (faire, d'accomplir quelque chose)

## Le travail : la constance d'une ambivalence (2/3)

---

- 2/3 - Approche par la fonction psychosociologique du travail
  - ❖ **Vision positive ...**
    - ⇒ Le travail est d'abord un lieu essentiel
      - ◆ de construction de l'identité,
      - ◆ de développement personnel
      - ◆ et d'élaboration de rapports sociaux
  - ❖ **ou négative**
    - ⇒ À l'inverse, il est aussi, une source de souffrance pouvant générer des troubles psychosociaux
      - ◆ si les conditions de sens et de reconnaissance ne sont pas réunies

## Le travail : la constance d'une ambivalence (3/3)

---

- **3/3 - Approche phénoménologique**
  - ❖ **Plaisir et souffrance au travail sont difficiles à saisir**
    - ⇒ Dans les deux cas, les sources potentielles sont multiples et de natures très différentes
  - ❖ **Le sens donné est lié à des aspects subjectifs et objectifs**
    - ⇒ Les aspects subjectifs : le vécu des personnes et des collectifs
      - ◆ Tout le monde ne vit pas les situations de la même façon
      - ◆ Les réactions sont liées aux valeurs personnelles, à la nature de l'histoire de chacun, à la façon dont sont décodées les expériences individuelles
    - ⇒ Les aspects objectifs : l'organisation de travail et ses contraintes
      - ◆ La souffrance psychique, sociale, physique, trouve son origine dans certaines formes de l'organisation du travail
      - ◆ Les connaissances et les référentiels disponibles aujourd'hui permettent de penser et d'agir

## L'enjeu de l'ambivalence : le côté « Plus »

---

- **La preuve par 9 : le travail et les processus d'apprentissages sociaux**
  - ❖ **Socialisation, intégration, identité sociale : autant d'éléments nécessaires pour le vivre ensemble et qui se construisent par le travail**
    - ⇒ Acquisition de valeurs et de normes, d'un rôle et d'un statut
  - ❖ **Isolement, exclusion, désocialisation : des phénomènes souvent liés au rapport au travail**
    - ⇒ L'exclusion du marché du travail (jeunes, seniors, handicapés, femmes,...), la perte d'emploi, le passage à la retraite
  - ❖ **Les ambiguïtés du « partage du travail »**
    - ⇒ Les 35 heures, les « RTT », la comptabilisation individuelle du temps, le débat sur l'âge de la retraite, la perte de repères symboliques collectifs importants pour le développement des personnes et de la société

## L'enjeu de l'ambivalence : le côté « Moins »

- Les risques psychosociaux déclarés sont susceptibles de se manifester de multiples manières...

- ❖ Des Troubles Musculo-Squelettiques aux maladies cardiovasculaires
- ❖ Des insomnies aux addictions, de l'épuisement à la dépression et au suicide
- ❖ De la démotivation au désinvestissement professionnel, à l'absentéisme chronique et au turn-over
- ❖ De l'opposition ouverte au conflit collectif et à la violence

- ... et avec des conséquences considérables

- ❖ Pour les personnes
  - ⇒ Au niveau physique, physiologique, émotionnel, cognitif, comportemental
- ❖ Pour les entreprises
  - ⇒ Performance, climat social, ambiance de travail, image
- ❖ Pour la société
  - ⇒ Accidents, objectifs environnementaux, etc

## « Bon » stress ou « mauvais » stress : comment se repérer ?

---

### ■ Scientifiquement : ni « bon » ni « mauvais » stress...

❖ Il s'agit d'un phénomène d'adaptation, dans lequel on peut distinguer des formes aux effets différents sur la santé

⇒ L'état de stress aigu

- ◆ Réactions de l'organisme face à une menace ou à un enjeu ponctuels (prise de parole en public, remise urgente d'un rapport, changement de poste de travail)
- ◆ Quand la situation prend fin, les symptômes de stress s'arrêtent rapidement

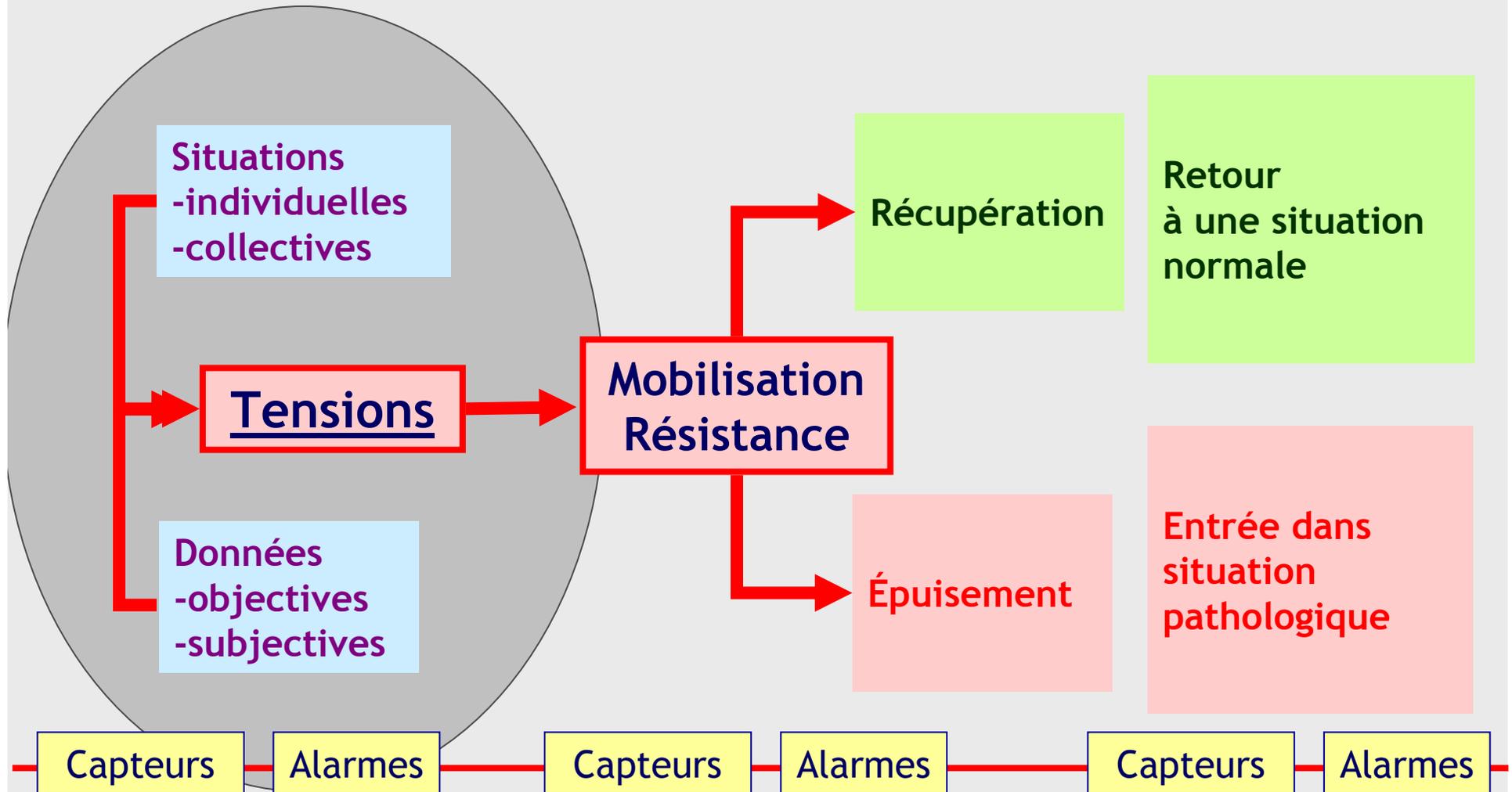
⇒ L'état de stress chronique

- ◆ Réponse à une situation de stress qui s'inscrit dans la durée : confrontation à des contraintes de travail et à des déséquilibres prolongés
- ◆ Même lorsqu'elle est choisie, cette situation comporte un impact réel sur la santé physique et mentale des personnes

⇒ *Pour mémoire : l'état de stress post-traumatique*

- ◆ *Un trouble anxieux à la suite d'un événement traumatisant sur le plan psychologique (retour permanent de l'événement : agression, violences physiques, viols, accident grave, catastrophe, attentat...)*

# L'enjeu : savoir identifier, prévenir, réagir



# La montée des risques psychosociaux : un modèle interprétatif

---

## ■ Des déséquilibres qui s'accroissent

### ❖ Quatre types de repères qui se diluent

- ⇒ Affaiblissement social, recul des collectifs de travail, individualisation, compétition, baisse de la solidarité
- ⇒ Perte de repères dans le temps, changements organisationnels et institutionnels permanents, flexibilité, mobilité, précarité
- ⇒ Objectifs et exigences accrues de la part des institutions (aspects stratégiques premiers par rapport à la gestion sociale), de plus en plus en contraste avec :
- ⇒ Objectifs et exigences du salarié (vie personnelle prioritaire par rapport aux contraintes de la vie professionnelle)

### ❖ Quatre type de tensions qui augmentent

- ⇒ Les contraintes liées au travail (exigences / compétences)
- ⇒ Les relations et les comportements (l'individuel, le collectif)
- ⇒ Les conflits de valeur (exigences, prise de distance)
- ⇒ Les changements successifs (avant, pendant, après)

## Avec les mutations du monde du travail, une attention plus grande portée aux tensions mal régulées (1/2)

### ■ En résumé : cinq thématiques de plus en plus souvent en cause

#### ❖ Deux thèmes généraux

##### ⇒ 1 - Le stress au travail : **un phénomène banal, mais à surveiller**

- ◆ « Un déséquilibre entre la perception qu'une personne a des contraintes que lui impose son environnement et la perception qu'elle a de ses propres ressources pour y faire face »
- ◆ Mobiliser la « capacité de supporter la frustration » fait partie de notre vie, personnelle et sociale...

##### ⇒ 2 - La souffrance au travail : **un thème légitime, mais à prendre avec précaution**

- ◆ Le travail source de plaisir ou source de souffrance ?
  - ⇒ Une problématique complexe avec une tendance de plus en plus répandue à la « victimisation »
  - ⇒ Effets du retournement du sens des systèmes de protection des salariés, pour des raisons idéologiques, par rejet de la notion d'autorité, par méconnaissance du fonctionnement de l'individuel et du social

## Avec les mutations du monde du travail, une attention plus grande portée aux tensions mal régulées (2/2)

### ❖ Trois thèmes particuliers

- ⇒ **3 - Les violences au travail : situations inacceptables à combattre**
  - ◆ Internes : situations de crise entre salariés
  - ◆ Externes : pressions du contact avec le public
- ⇒ **4 - Les harcèlements : situations inacceptables à combattre**
  - ◆ Des cas particuliers de violence interne : harcèlement moral et sexuel, discriminations
- ⇒ **5 - Les conduites addictives au travail : situations inacceptables**
  - ◆ Comportements d'accoutumance et de dépendance liés à la prise de substances

## Pour mémoire : les dispositions du Code du Travail

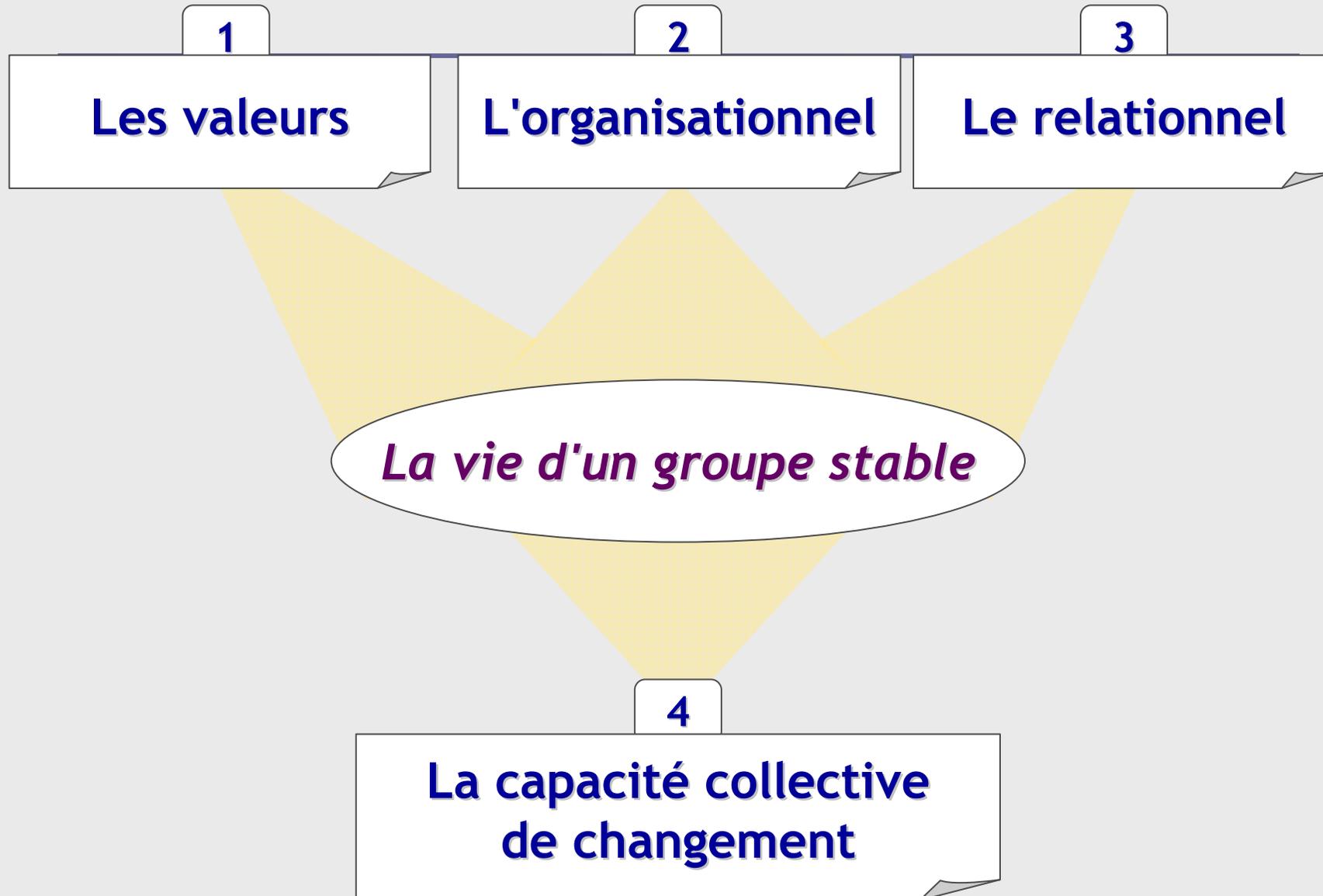
- **Un but : favoriser la prévention des risques professionnels**
  - ❖ **La transposition de directives européennes relatives à la santé et à la sécurité du travail**
    - ⇒ L'article R. 230-1.
      - ◆ L'employeur transcrit et met à jour dans un document unique le résultat de l'évaluation des risques pour la sécurité et la santé des travailleurs à laquelle il doit procéder en application (...) de l'article L. 230-2.
      - ◆ Cette évaluation comporte un inventaire des risques identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement
    - ⇒ L'article L.230-2 (*Loi n° 2008-67 du 21 janvier 2008*)
      - ◆ Le chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs de l'établissement, y compris les travailleurs temporaires
      - ◆ Ces mesures comprennent des actions de prévention des risques professionnels, d'information et de formation ainsi que la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés
      - ◆ Il veille à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes
  - ❖ **Pour mémoire : le Plan Santé au travail 2010-2014**

# Deuxième partie

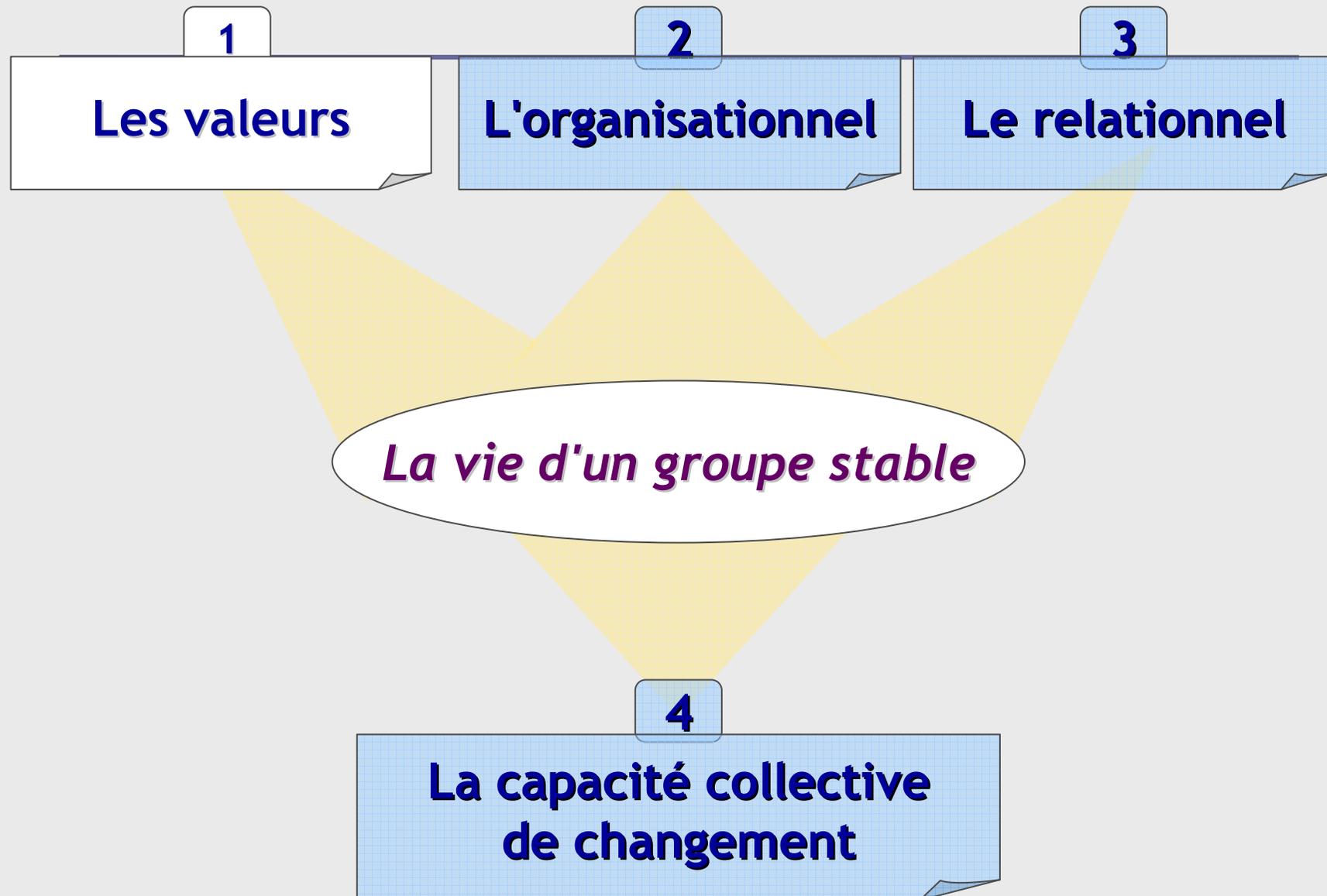
- **Les risques psychosociaux et le transport :**  
un aperçu de quelques problématiques structurantes, décrites à l'aide d'un modèle d'analyse des tensions psychosociales

**Les pages qui suivent ne prétendent pas à l'exhaustivité**

## 4 dimensions d'analyse des risques psychosociaux



## Les 4 dimensions de l'analyse



## Première dimension d'analyse *Les valeurs et la culture d'entreprise*

---

- L'institution, système social, est un ensemble culturel
  - ❖ Un système de valeurs et de normes qui ont des liens avec les origines du projet
    - ⇒ Ce qui a été « institué » avec la création de l'entreprise
  - ❖ Une histoire, des mythes, des héros - porteurs d'identité
    - ⇒ L'importance du discours fédérateur des dirigeants
- Par définition, les acteurs n'ont pas tout à fait les mêmes perceptions sur des sujets-clés
  - ❖ Les objectifs stratégiques et les buts du travail
  - ❖ Le rapport à l'entreprise
  - ❖ La relation aux actionnaires ou aux tutelles
  - ❖ Le rapport aux clients
- *De nombreuses sources de tensions dans le secteur du transport*

## Valeurs, éthique, reconnaissance : quelques exemples de tensions dans le transport (1/2)

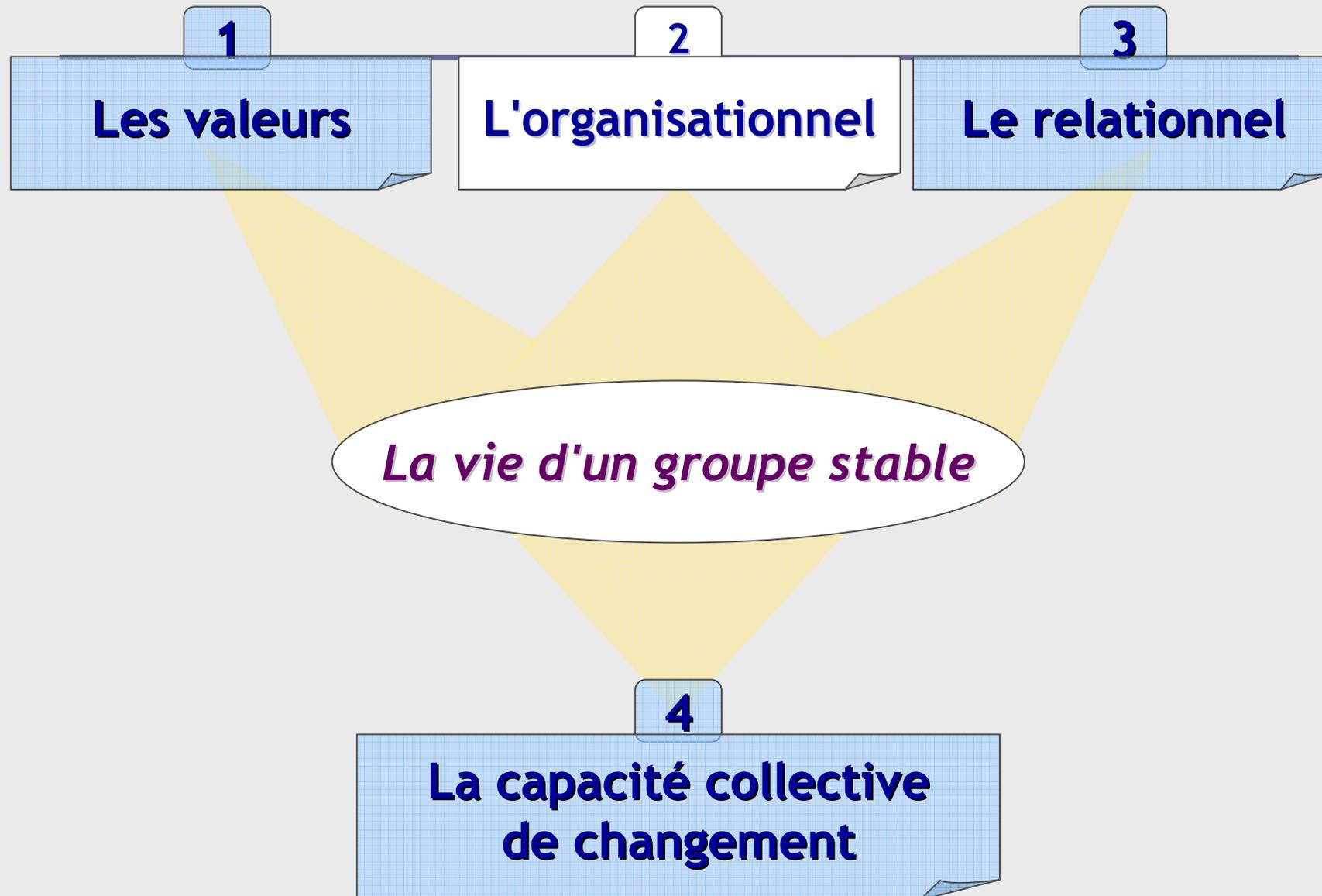
---

- **L'attractivité des métiers**
  - ❖ Difficultés de recrutement, pénurie ou turn-over chez les conducteurs : de plus en plus des métiers d'attente ?
  - ❖ Insécurité de l'emploi, précarité de certaines formes contractuelles de travail
- **La gestion et l'allongement des carrières**
  - ❖ Le manque de reconnaissance et de progression avec l'expérience acquise
  - ❖ L'aménagement des postes en deuxième partie et en fin de carrière
- **La gestion de facteurs de pénibilité**
  - ❖ Travail de nuit, gestion de la fatigue et de l'inaptitude, reconversion
  - ❖ La nécessité de souffler dans les métiers de la conduite (dans la journée, dans l'année, dans la carrière)
  - ❖ Agressions, incivilités, sentiment d'insécurité

## Valeurs, éthique, reconnaissance : quelques exemples de tensions dans le transport (2/2)

- Les pratiques d'administration du personnel et de gestion des ressources humaines
  - ❖ Non respect des conventions collectives, des accords d'entreprise, de la législation du travail (horaires, repos), du code de la route, des procédures de certification
- Axes généraux de prévention
  - ❖ Valoriser, fidéliser, associer, impliquer, reconnaître les salariés
  - ❖ Avancer dans la polycompétence et dans la redéfinition de la conception des métiers
  - ❖ Former et responsabiliser les lignes hiérarchiques
  - ❖ Faire élaborer des indicateurs et des tableaux de bord spécifiques
  - ❖ Prendre en compte les exigences éthiques des collaborateurs
  - ❖ Faire jouer leur rôle aux instances représentatives du personnel

## Les 4 dimensions de l'analyse



## Deuxième dimension d'analyse *L'organisationnel*

---

- Pour vivre ou se développer, l'institution se donne des modes de fonctionnements
  - ❖ Les structures d'organisation
  - ❖ Les procédures et les modes opératoires
  - ❖ Les circuits de décision
  - ❖ Les périmètres de responsabilité
- Une double interaction continue
  - ❖ Les *personnes* construisent les *organisations* dans lesquelles elles travaillent
  - ❖ Les *organisations* façonnent les *personnes* qui y sont rassemblées
- *De nombreuses sources de tensions dans le secteur du transport*

## Organisation, conditions et charges de travail : quelques exemples de tensions dans le transport (1/2)

---

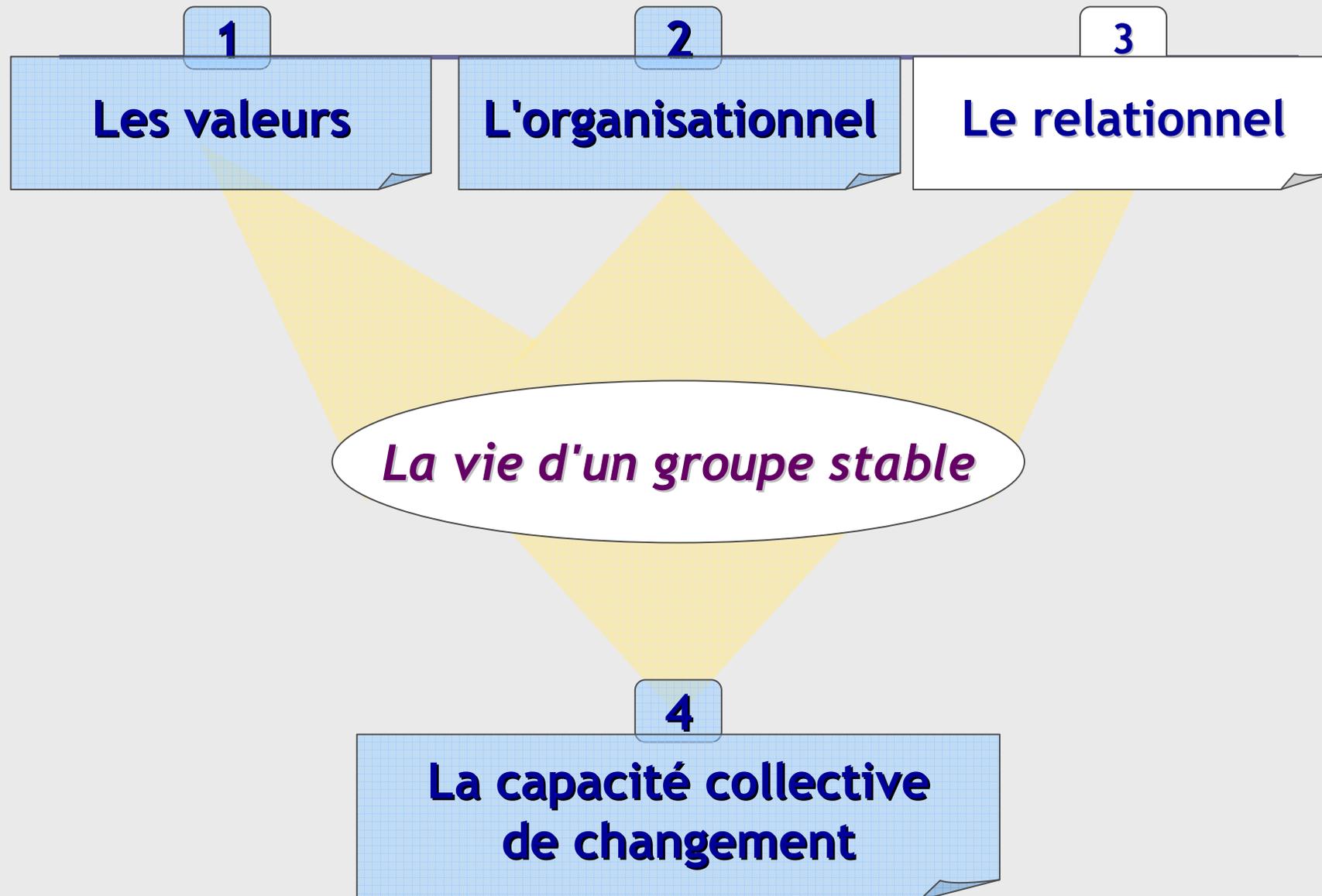
- **La problématique de la charge physique et physiologique**
  - ❖ Horaires postés ; changements de rythme à la semaine ou à la quinzaine ; gestion des pauses physiologiques et des repos quotidiens, des temps de battement et de récupération ; manutentions et postures ; ergonomie et sécurité des postes de travail
- **La problématique de la charge psychique et mentale**
  - ❖ Triptyque de la solitude des situations de travail, de l'isolement organisationnel et de l'enfermement corporatiste pour de nombreux métiers
  - ❖ Déstabilisation identitaire des métiers
  - ❖ Rapports directs et tensions avec le public, avec les partenaires et clients professionnels, avec les usagers de l'espace public
  - ❖ Injonctions paradoxales (« double bind ») contenues dans certains modes opératoires
  - ❖ Rapports complexifiés Homme Machines Systèmes (informatique, systèmes de télécommunication embarquée)

## Organisation, conditions et charges de travail : quelques exemples de tensions dans le transport (2/2)

### ■ Axes généraux de prévention

- ❖ Favoriser la dignité dans les conditions de travail (toilettes, salles de repos, lieux et environnement de vie)
- ❖ Favoriser la prévisibilité, allonger les délais de prévenance en cas de changements des vacances prévues
- ❖ Favoriser l'autonomie procédurale, encourager les initiatives au sein de cadres de travail négociés, instaurer la présomption de justesse
- ❖ Favoriser des formes diversifiées d'évaluation et d'auto-évaluation de la qualité du travail
- ❖ Favoriser la verbalisation des difficultés et leur résolution collective de façon à lutter contre l'isolement et l'individualisme

## Les 4 dimensions de l'analyse



## Troisième dimension d'analyse *Le relationnel*

---

- Chaque institution développe des modes particuliers de cohésion sociale
  - ❖ Les réseaux internes
  - ❖ Les relations hiérarchiques et l'adhésion aux modes de management
  - ❖ Les modes de coopération et de régulation
  - ❖ Les relations avec partenaires et clients
- Les interactions entre les personnes, les groupes et l'organisation sont permanentes
  - ❖ Elles sont marquées par le refus de l'incertitude, les contradictions entre les apparences et la réalité, l'ambivalence, le conflit
- *De nombreuses sources de tensions dans le secteur du transport*

## Coopération et soutien social au travail : quelques exemples de tensions dans le transport (1/2)

---

### ■ Relations hiérarchiques

- ❖ Distances, voire fossés, entre catégories professionnelles
- ❖ Faiblesses et lacunes dans la gestion de proximité : ratio encadrants/salariés ; syndrome de l'ancien qui connaît bien le travail car il l'a fait avant, et même que c'était bien plus difficile qu'aujourd'hui, etc.
- ❖ Cultures de la culpabilité et de la méfiance

### ■ Cloisonnements des fonctions, des métiers, des personnes

- ❖ Logiques professionnelles qui s'opposent au lieu de s'aider dans une conception d'ensemble de la chaîne des contributions pour obtenir un résultat commun
- ❖ Improvisations dans le « management de la diversité »

### ■ Lacunes du dialogue social

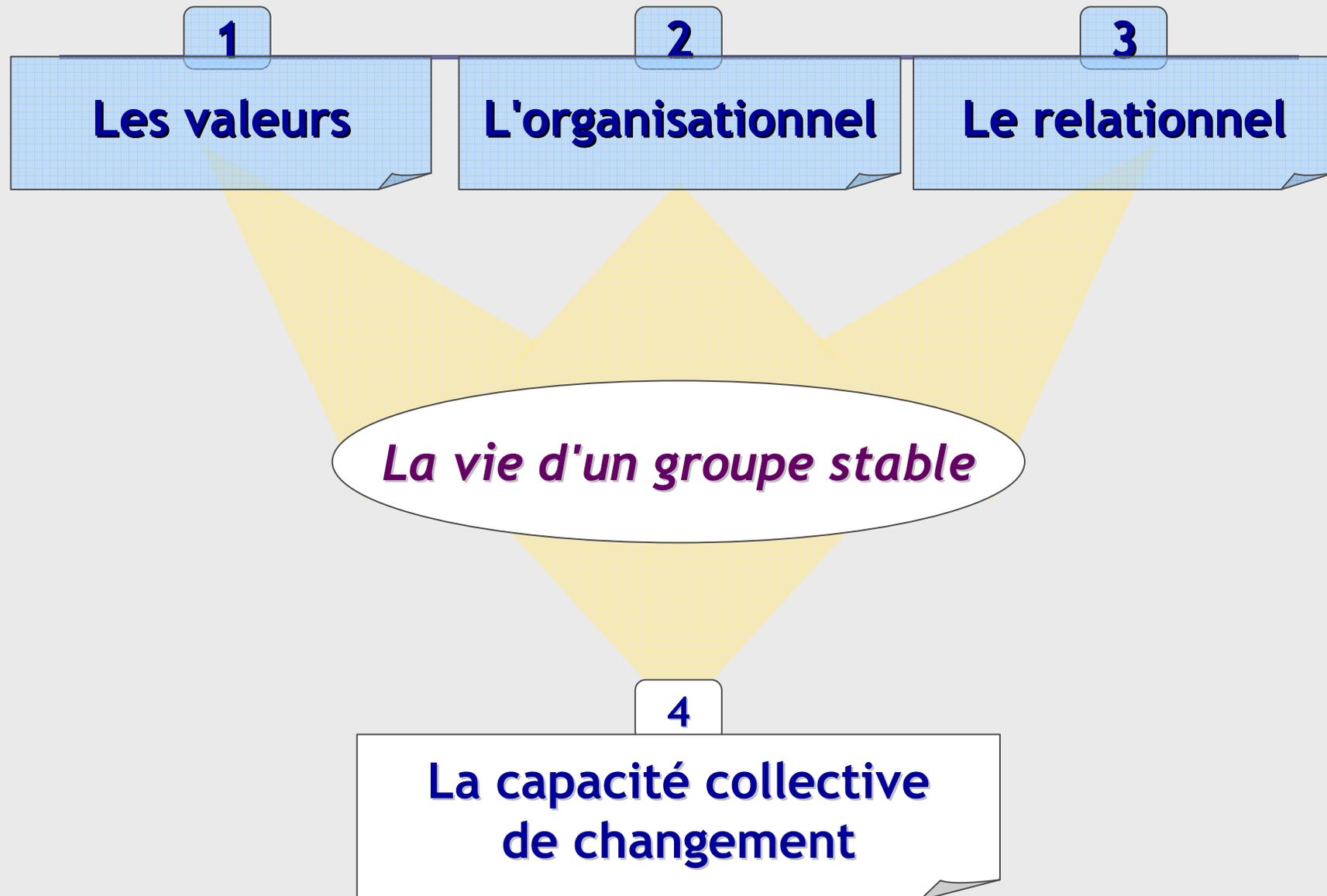
- ❖ Souvent réduit à un confrontation pauvre avec des représentants du personnel, eux-mêmes en perte de contact avec les nouvelles réalités des activités de terrain

## Coopération et soutien social au travail : quelques exemples de tensions dans le transport (2/2)

### ■ Axes généraux de prévention

- ❖ Resocialiser les personnels les plus isolés des entreprises (métiers de la conduite, travail de nuit, contrôleurs, ...)
- ❖ Améliorer la communication interne, passer des relations bilatérales à des relations collectives, notamment en professionnalisant la conduite de réunions
- ❖ Développer les compétences relationnelles (en interne et dans la relation de service aux clients) et organisationnelles parallèlement aux compétences techniques
- ❖ Promouvoir l'innovation sociale en tant que clef de la performance commerciale, technique, et économique des entreprises
- ❖ Associer le personnel à la conception des projets de développement et à la résolution collective et continue des « irritants du travail »
- ❖ Négocier des accords de méthode avec les représentants du personnel

## Les 4 dimensions de l'analyse



## Quatrième dimension d'analyse *La capacité collective de changement*

---

- Tout groupe structuré doit évoluer pour s'adapter à un environnement qui bouge de plus en plus vite
  - ❖ Mais, changer (« céder une chose contre une autre ») ou se transformer (« faire passer d'une forme à une autre ») est toujours pénible...
- Comme les institutions et leurs membres n'aiment pas le changement..., il faut en permanence :
  - ❖ Percevoir les modes d'adaptation à l'environnement
  - ❖ Comprendre la nature des résistances au changement
  - ❖ Mesurer la capacité d'absorber l'innovation
  - ❖ Anticiper les réactions face aux rythmes du changement
- *De nombreuses sources de tensions dans le secteur du transport*

## Les modalités de gestion du changement : quelques exemples de tensions dans le transport (2/2)

---

- **La conception des projets techniques**
  - ❖ La résurgence de modèles tayloriens se traduisant par des solutions difficiles voire impossibles à mettre en œuvre dans la réalité en dépit des considérables coûts engagés
- **La conception des stratégies sociales**
  - ❖ L'absence de savoir-faire dans la conduite socio-technique du changement se traduisant par des rejets purs et simples des projets (une exemple sans cesse répété : oublier l'indispensable implication des personnels de conduite)
  - ❖ La mobilisation approximative des corps intermédiaires, management et représentants du personnel
- **La question du rythme des transformations sociales**
  - ❖ L'absence d'anticipation de la durée nécessaire pour l'appropriation des objectifs du changement et pour l'acquisition de nouveaux comportements professionnels

## Les modalités de gestion du changement : quelques exemples de tensions dans le transport (2/2)

### ■ Axes généraux de prévention

- ❖ Passer de l'administration du personnel à la gestion stratégique des ressources humaines en faisant jouer un rôle à valeur ajoutée à la fonction ressources humaines
- ❖ Généraliser le changement préparé et négocié en s'appuyant sur les référentiels et les expériences disponibles en matière de conduite socio-technique du changement
- ❖ S'appuyer sur un management de proximité responsabilisé à travers un processus de délégation négocié et non pas subi
- ❖ Négocier des modalités de suivi des risques individuels et collectifs au travail en faisant vivre les structures existantes les plus adaptées à cet objet (CHSCT)
- ❖ Impliquer la médecine du travail afin de la sensibiliser aux particularités du travail du secteur du transport

# Troisième partie

- Du *diagnostic* à la *prévention* et à la *maîtrise* des risques psychosociaux

## Comment s'y prendre pour identifier, prévenir, réagir ?

- Une idée-clef : seule la verbalisation au sein de collectifs de travail favorise un objectif de mobilisation active des salariés et de responsabilisation des deux corps intermédiaires, management et représentants du personnel

# Un préalable méthodologique

- La querelle « sciences dures / sciences molles » et la controverse « approche quantitative / qualitative »

# Les risques psychosociaux : quels sont les enjeux, quelles sont les questions de base ?

---

## ■ Déclinaison de trois zones de vigilance : quels besoins ?

### ❖ Sur le diagnostic initial

- ⇒ Identifier les points clefs : objectifs et subjectifs
- ⇒ Identifier les points d'appui pour mettre en œuvre les solutions les plus efficaces lorsqu'il s'agit de corriger une situation

### ❖ Sur la méthode

- ⇒ Donner aux salariés l'opportunité de s'exprimer sur leur travail sans leur suggérer les réponses (éviter censure et victimisation)
- ⇒ Préparer la faisabilité et la durabilité des solutions
- ⇒ Mobiliser les collectifs de travail car c'est dans leur sein que se construisent les réponses aux difficultés rencontrées

### ❖ Sur le cap visé

- ⇒ Construire un diagnostic partagé, appui pour des solutions partagées
- ⇒ Construire les bases d'un apprentissage par l'organisation et former l'encadrement de proximité, clef de toute mise en œuvre

## Questionnaire individuel ou « talking cure » collective ? (1/3)

---

- Le questionnaire, un outil méthodologique à la mode mais à n'utiliser que dans certaines conditions bien précises
  - ❖ Deux séries de risques sérieux et avérés
    - ⇒ A) L'illusion de l'exhaustivité (en général plus de 150 questions...), l'apparence de l'objectivité, la fausse évidence méthodologique suite à l'approche contestable dans le cas de France Telecom
      - ◆ La surdétermination d'un certain type de réponses (le phénomène des « prophéties auto-réalisatrices »), l'installation des personnes dans un rôle de victime, la culpabilisation de catégories d'acteurs du management, le recueil d'innombrables données... inutiles, inutilisables et inutilisées...
    - ⇒ B) L'absence de lien dynamique avec la préparation des solutions et de leur acceptabilité
      - ◆ Une contradiction essentielle avec les enseignements des interventions dans le domaine des risques psychosociaux : les personnes ont besoin de s'exprimer sur leur travail et sur le sens qu'ils leur donnent - ce qui n'a rien à voir avec cocher des cases dans un formulaire, si long soit-il...

## Questionnaire individuel ou « talking cure » collective ? (2/3)

---

- Les effets et les limites de la « Talking cure »
  - ❖ La parole, outil favorisant le passage entre la verbalisation des difficultés et la transformation des situations
    - ⇒ Verbaliser et communiquer : la moitié du chemin...
      - ◆ En parallèle des apports de l'observation extérieure, ce sont les acteurs qui, seuls, peuvent donner le sens de ce qu'ils vivent - quitte à ce que l'interprétation extérieure vienne proposer un autre sens, non perçu jusque là
    - ⇒ Et si tous ne peuvent pas s'exprimer ?
      - ◆ Les uns consultent les autres et les représentent ; lors de la restitution des résultats, ainsi que dans la mise en œuvre des solutions, tous sont impliqués ; l'encadrement de proximité doit spécifiquement veiller à la mobilisation collective
    - ⇒ Mais, un engagement collectif est nécessaire dans le champ social
      - ◆ Au-delà d'un premier effet cathartique, une nécessité et un engagement : l'organisation doit apporter des réponses

## Questionnaire individuel ou « talking cure » collective ? (3/3)

---

- Une option pour surmonter ces difficultés méthodologiques
  - ❖ Utiliser le questionnaire en complément d'une approche qualitative concrétisée d'abord par une enquête de terrain
    - ⇒ Premier temps : identification des problématiques actuelles, objectives et subjectives, auprès d'un échantillon représentatif
    - Deuxième temps : formalisation d'hypothèses de questionnement adaptées à la situation (sans pour autant suggérer les réponses...)
    - Troisième temps : utilisation d'un questionnaire pour l'ensemble des populations concernées
  - ⇒ Un exemple parmi d'autres
    - ◆ Diagnostic socio-organisationnel de la Gendarmerie Nationale : élaboré qualitativement à partir d'une immersion dans sept unités locales, puis validé à travers un questionnaire diffusé au plan national
  - ❖ *Mais, dans la plupart des cas, la méthode qualitative suffit*
    - ⇒ Un échantillon représentatif permet à tous de faire connaître leurs opinions et leurs suggestions

## Application au cas France Telecom... (1/2)

---

- Quelles sont les questions posées, et non posées,
  - ❖ Sur le diagnostic initial ?
  - ❖ Sur la méthode ?
  - ❖ Sur le cap visé ?

## Application au cas France Telecom... (2/2)

---

- Quelles sont les questions posées, et non posées,
  - ❖ Sur le diagnostic initial ?
    - ⇒ Deux problèmes à résoudre :
      - ◆ 1 - Arrêter la vague de suicides (« Effet Werther »)
      - ◆ 2 - Faire évoluer l'institution et transformer l'organisation
  - ❖ Sur la méthode ?
    - ⇒ Les 175 questions du questionnaire de Technologia font-elles partie de la solution ou... du problème ?
      - ◆ Réponses contenues dans les questions, prophéties auto-réalisatrices, fragilisation accrue des plus fragiles et contagion psychique (prévisibilité d'une accentuation de l'effet Werther !), solitude intacte du personnel, culpabilisation de la hiérarchie...
  - ❖ Sur le cap visé ?
    - ⇒ Remise en mouvement à partir des points d'appui
    - ⇒ Responsabilisation collective : débat plutôt que mise au pilori...

## « Les irritants du travail »

- Une théorie et une pratique visant la mise en mouvement positive par rapport aux risques psychosociaux

## L'expérience des « irritants du travail » (1/3)

---

- « L'irritant » : un alibi qui peut devenir un levier
  - ❖ La notion d'« irritants du travail » (« l'institué »)
    - ⇒ Il s'agit de petits et grands problèmes répétitifs, facteurs d'insatisfaction perçus par tous au quotidien, la plupart du temps liés aux insuffisances des processus de délégation et de décision
      - ◆ Les « irritants » découragent la mobilisation positive des acteurs, ils encouragent scepticisme, inertie, ritualisme, retrait
      - ◆ Ils constituent des alibis confortables pour rester dans la dépendance et la déresponsabilisation
  - ❖ Les « irritants », leviers pour le changement (« l'instituant »)
    - ⇒ « La méthode des irritants » ©
      - ◆ L'identification puis la résolution collective de micro-changements liés aux irritants sont porteurs de sens
      - ◆ Elles constituent des leviers immédiatement opérationnels pour inventer localement d'autres modes de fonctionnement dans le cadre des orientations générales fixées par la Direction

## L'expérience des « irritants du travail » (2/3)

---

- « La méthode des irritants » © : un processus pédagogique collectif pour la résolution des irritants
  - ❖ Une démarche inscrite dans le cadre d'une communication et d'une « négociation » entre les acteurs
    - ⇒ Il n'y a pas de « petits » irritants - ce n'est pas aux autres acteurs (collègues, chefs, observateurs) d'en décider
    - ⇒ La résolution des irritants ne peut pas être décidée unilatéralement, sinon cela alimenterait... un nouvel irritant
  - ❖ Le « contrat local de management », outil de dialogue et de pilotage
    - ⇒ Contractualiser de nouvelles approches est un moyen (et pas un but en soi) de réinstaurer un dialogue collectif sur les questions concrètes qui font problème au quotidien
      - ◆ De « l'institué » vers le « ré-instituant »
    - ⇒ Le contrat est source d'engagement et de mise en visibilité
      - ◆ À ce titre, il est un levier pour le changement : il devient une nouvelle référence partagée et la base d'un outil de pilotage car son contenu constitue la source d'indicateurs de suivi

## L'expérience des « irritants du travail » (3/3)

---

- « La méthode des irritants » © : depuis 2003, des interventions en France et à l'étranger
  - ❖ La méthode a été développée dans des univers professionnels variés et de dimensions différentes, mais notamment dans le secteur du transport
    - ⇒ La Direction du Courrier de La Poste
      - ◆ 40 Directions régionales et plusieurs centaines de milliers de salariés
    - ⇒ Le réseau de bus de Liège
      - ◆ 1200 salariés
    - ⇒ Le réseau bus de Lisbonne
      - ◆ 2000 salariés
    - ⇒ Le réseau bus de Nantes
      - ◆ 1500 salariés
    - ⇒ Le réseau de métro de Lisbonne
      - ◆ 2000 salariés
    - ⇒ Le réseau de métro de Porto
      - ◆ 1500 salariés

## La « méthode des irritants » : des règles du jeu précises et énoncées dès le début du processus (1/2)

---

- 1 - L'enquête extérieure obéit aux règles habituelles de la conduite de projet sociotechnique
  - ❖ Les entretiens sont strictement confidentiels
    - ⇒ Il s'agit d'une approche collective : les données seront exploitées de façon globale
    - ⇒ Règle énoncée au début de chaque réunion : les participants d'un entretien collectif pourront en évoquer le contenu s'ils le souhaitent mais pas le 'qui a dit quoi'
  - ❖ Les aspects à résonance collective sont privilégiés
    - ⇒ Les situations personnelles, non représentatives, ne sont pas prioritaires ; elles sont traitées seulement sur demande explicite
- 2 - Il n'y a pas de tabou dans les sujets évoqués
  - ❖ En général, sont évoquées toutes les dimensions du fonctionnement d'une structure collective de travail
    - ⇒ Aspects techniques, sociaux, économiques, commerciaux

## La « méthode des irritants » : des règles du jeu précises et énoncées dès le début du processus (2/2)

---

- 3 - Toute évocation d'un « irritant » s'accompagne d'une suggestion de solution
  - ❖ Pour ne pas installer les enquêtés dans le confort du rôle de victime, il est convenu que, pour tout « irritant » exprimé, au moins une piste de solution doit être suggérée
  
- 4 - Toute question évoquée (tout irritant identifié) recevra une réponse de la part des dirigeants
  - ❖ Trois scénarios seront possibles
    - ⇒ 1 - La suggestion est acceptée pour expérimentation
    - ⇒ 2 - La réponse est négative
      - ◆ La suggestion pourra être rejetée mais dans ce cas elle sera toujours argumentée de façon à faire comprendre les raisons de la décision
    - ⇒ 3- La mise en œuvre des solutions peut demander un délai s'il s'agit d'une problématique particulièrement complexe

# La Méthode des irritants

Un jeu  
pédagogique  
d'entreprise,  
structurant  
un processus  
de recherche-  
action  
actuellement  
mis en œuvre  
par  
l'encadrement  
du réseau  
bus tramway  
de Nantes



**RÉSOLURE Irritants**  
Ces trucs qui nous arrivent

**PRODUIRE Irritants**  
Ces trucs qui nous arrivent

**PRODUIRE Soleils**  
Ces trucs qui nous arrivent

**RISQUES**

**DÉPART IRRITANTS**

**ARRIVÉE SOLEILS**

**irritants**  
Ces trucs qui nous arrivent

**soleils**  
Ces trucs qui nous arrivent

**RISQUES**

**Merci pour votre attention**  
***Et maintenant, voulez vous partager***  
***quelques irritants ?***

- [jfr @ transformation.fr](mailto:jfr@transformation.fr)

## **Communication pour le 9<sup>e</sup> séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports**

Lisbonne

Au sein de la 12<sup>e</sup> conférence mondiale sur la recherche dans les transports (WCTR 2010)

Anaïs ROCCI

6T-Bureau de recherche

23 rue du Moulin des Près

75013 Paris

01.53.09.26.36

### **Les programmes de changement de comportement volontaire, outils de management de la mobilité pour les politiques publiques**

Les solutions alternatives à l'usage individuel de la voiture se multiplient. Cependant, elles sont souvent mal connues des usagers. L'utilisateur appréhende l'utilisation des modes de transports ou les itinéraires qu'il ne maîtrise pas et préfère donc se cantonner à ses habitudes. De plus, il a souvent une perception des distances, des temps de parcours et des coûts, erronée. De fait, le développement et l'amélioration de l'offre de transport en termes d'exploitation et d'infrastructure ont une valeur limitée lorsque l'utilisateur en a une connaissance nulle ou incomplète.

Partant de ce constat, les programmes de changement de comportement volontaire, basés sur des contacts personnalisés et des informations ciblées, accompagnent l'utilisateur dans cette démarche de connaissances et d'expériences des diverses alternatives. Ils visent à inciter la modification des pratiques, de manière volontaire, vers une réduction de l'usage individuel de la voiture, en fournissant au répondant des informations sur les alternatives possibles et sur les effets de son propre comportement (notamment en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>), suscitant ainsi une réflexivité qui l'amènerait à changer de lui-même. Le changement est ici encouragé parmi les déplacements réalisés en voiture alors qu'ils pourraient objectivement être réalisés autrement.

Ces programmes s'inspirent directement du *Marketing individualisé* (concept développé par W. Brög dans les années 1990, sous l'insigne IndiMark®, méthode déposée par son bureau d'études Munichois SocialData). La méthode consiste à rendre visite aux familles pour les amener à choisir leurs propres raisons et leurs propres façons de changer, leur proposer des solutions alternatives personnalisées pertinentes, et les aider à les mettre en œuvre.

Ces outils, considérés comme des mesures « soft » de management de la mobilité, s'avèrent pertinents et profitables aux politiques publiques. En effet, les applications de ces techniques révèlent des résultats probants aussi bien en termes de réduction de l'usage de la voiture qu'en termes de rapport coût-bénéfice. Elles ont démontré d'une part que des encouragements, de la

motivation et de l'information personnalisés amenaient à un accroissement considérable de l'usage des alternatives, et d'autre part, qu'elles pouvaient s'appliquer dans beaucoup de pays différents. De plus, considérées comme des mesures « douces », elles sont mieux acceptées par la population que des mesures coercitives.

En outre, elles présentent de nombreux avantages : transfert pérenne de la voiture particulière vers les autres modes de transport, amélioration de l'image des alternatives et du degré d'information détenu par les usagers, bénéfices directs pour les opérateurs de transports, pour la collectivité, les commerces de proximité, ainsi que pour les participants.

Notre proposition de communication se base donc sur une description du déroulement de ces programmes et sur une présentation d'applications menées à l'international, à partir de nos travaux de recherche : un état de l'art de ces outils de management de la mobilité mené à l'INRETS et financé par la DGITM, MEEDDAT en 2009<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Rocci A., 2009, *Changer les comportements de mobilité. Exploration d'outils de management de la mobilité : les programmes d'incitation au changement de comportement volontaire (VTBC). Recherche INRETS-DGITM.*

## **Proposition de communication pour le 9<sup>e</sup> séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports**

Lisbonne

Au sein de la 12<sup>e</sup> conférence mondiale sur la recherche dans les transports (WCTR 2010)

Anais ROCCI  
6T-Bureau de recherche  
23 rue du Moulin des Près  
75013 Paris  
01.53.09.26.36

### **Les programmes de changement de comportement volontaire, outils de management de la mobilité pour les politiques publiques**

Face aux enjeux climatiques et aux problèmes de congestion et de pollution au niveau local, les solutions alternatives à l'usage individuel de la voiture se multiplient. Cependant, elles sont souvent mal connues des usagers : manque de connaissances sur leur existence et sur leur fonctionnement. L'utilisateur appréhende l'utilisation des modes de transports ou les itinéraires qu'il ne maîtrise pas et préfère donc se cantonner à ses habitudes. Il ne sait pas forcément se repérer sur un plan de bus, ne sait pas forcément quelle ligne prendre et à quelle station/arrêt s'arrêter. Il ne sait pas non plus forcément comment se déplacer et se repérer à vélo. Les changements de pratiques se heurtent à la force des habitudes et à une déformation de la perception des modes de transports liées au manque d'expérience (Rocci, 2007, 2008). L'utilisateur a souvent une perception des distances, des temps de parcours et des coûts, erronée. De fait, le développement et l'amélioration de l'offre de transport en termes d'exploitation et d'infrastructure ont une valeur limitée lorsque l'utilisateur en a une connaissance nulle ou incomplète. Ainsi, si elle ne suffit pas à elle seule, l'information a un rôle crucial dans le processus de changements de comportements, notamment lorsqu'elle est bien ciblée. En outre, plusieurs recherches ont montré que l'information du public et l'état des connaissances sur un système de transport influencent fortement le choix d'un mode, sous condition que ce changement n'apparaisse pas désavantageux pour l'utilisateur (Sammer, 2006).

Partant de ce constat, en proposant une approche basée sur des contacts personnalisés et des informations ciblées, les programmes de changement de comportement volontaire accompagnent l'utilisateur dans cette démarche de connaissances et d'expériences des diverses alternatives.

Cette recherche, menée à l'INRETS, et financée par la DGITM, MEEDDAT en 2009<sup>1</sup> constitue un état des lieux de ces outils de management de la mobilité et de quelques expériences menées à l'international.

### **Présentation des programmes de changement de comportement volontaire**

Ces programmes appelés dans la littérature internationale « Voluntary Travel Behaviour Change programs », répondent aux enjeux de management de la mobilité : encourager l'usage de modes alternatifs à l'usage individuel de la voiture. Ils sont considérés comme des mesures

---

<sup>1</sup> Rocci A., 2009, *Changer les comportements de mobilité. Exploration d'outils de management de la mobilité : les programmes d'incitation au changement de comportement volontaire (VTBC). Recherche INRETS-DGITM.*

« soft », basées sur la communication, l'incitation et la motivation. En outre, ils s'avèrent pertinents et profitables aux politiques publiques : non seulement ils encouragent un transfert de l'usage de la voiture vers des modes de transport plus durables, mais ils peuvent également accroître l'adhésion du public envers des mesures coercitives.

Ces programmes visent à inciter la modification des pratiques, de manière volontaire, en fournissant au répondant des informations sur les alternatives possibles et sur les effets de son propre comportement (notamment en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>), et en suscitant une réflexivité qui l'amènerait à changer de lui-même. Le changement volontaire est à encourager parmi les déplacements réalisés en voiture alors qu'ils pourraient objectivement être réalisés autrement. Les usagers doivent donc être en situation de choix modal et être disposés à changer de mode de transport au moins sur certains trajets ou à modifier certaines pratiques. La sélection des participants est basée sur la volonté ou l'intérêt à changer. Par exemple, W. Brög et E. Erl ont montré d'après plusieurs enquêtes en Allemagne en 1996, que le potentiel de transfert de la voiture vers le transport public, le vélo et la marche correspond à 55% des déplacements en voiture. Et pour la moitié des cas où les déplacements en voiture pourraient être transférés vers les modes alternatifs, soit un manque d'information sur les alternatives possibles est constaté, soit c'est une attitude générale négative envers ces modes.

Ces programmes peuvent prendre diverses formes et appellations : *Personal Travel Planning*, *Travel Blending*<sup>®</sup>, *Feedback programs*, *TravelSmart*<sup>®</sup>, etc. Tous s'inspirent directement du *Marketing individualisé*. Le concept de marketing individualisé a été développé par W. Brög en Allemagne dans les années 1990, sous l'insigne IndiMark<sup>®</sup>, méthode déposée par son bureau d'études Munichois SocialData.

Ces programmes s'étendent largement à l'international (Europe : Allemagne, Suède, Grande-Bretagne... ; Australie, Japon), mais on ne recense en France qu'une expérience, menée en région parisienne en 2002-2003 par le bureau SocialData, dans le cadre du projet lancé par l'Union Internationale des Transports Publics en 2000, intitulé « Switch »<sup>2</sup>.

## Déroulement des programmes

La méthode consiste à aller au devant des habitants en rendant visite aux familles pour écouter leurs besoins, leurs contraintes, et leur proposer des solutions alternatives personnalisées pertinentes, et les aider à les mettre en œuvre. L'objectif premier de ces programmes est de bien considérer l'importance que les participants accordent à certaines valeurs, et s'y appuyer pour les motiver. Parfois l'argent peut motiver, pour d'autres ce sera un gain en temps, un bénéfice pour la santé, pour l'environnement, pour la famille, un gain en indépendance, etc. L'idée est d'amener les participants à choisir leurs propres raisons de changer et leurs propres façons de changer.

Comme le montrent les différentes théories sur le changement de comportement, il s'agit d'un processus qui évolue par étapes et plus précisément par cycles. En outre, les programmes de VTBC procèdent de la sorte : la première phase vise à accroître la prise de conscience et l'acceptabilité du besoin de changer ; la deuxième phase propose des initiatives personnalisées pour encourager le changement d'attitude et l'expérimentation (Jones, 2003).

Ces programmes se déroulent généralement comme suit :

---

<sup>2</sup> Plus de 40 compagnies de transport public dans 13 pays européens y ont participé et ont réalisé leur propre programme de marketing individualisé. 45 projets expérimentaux ont été menés dans ce cadre.

A travers une pré-enquête, les pratiques de mobilité du ménage avant l'intervention sont observées.

Le premier contact permet d'identifier les besoins et les contraintes du ménage, et de l'amener à prendre conscience du problème. Il s'agit ici d'amener les ménages participants à identifier le problème et les solutions possibles. Cette démarche personnalisée exige que l'on identifie les besoins des personnes et que l'on y apporte des réponses individuelles. Plus les solutions seront adaptées plus les participants seront motivés. A travers ces programmes l'idée est donc de les amener à choisir leurs propres raisons de changer et leurs propres façons de changer. De plus, si les bénéfices sont évidents alors l'individu sera plus à même d'en parler autour de lui et de diffuser les avantages de cette nouvelle pratique.

Ensuite, des informations personnalisées sont apportées aux membres du ménage sur le nombre de leurs déplacements effectués en voiture, les distances parcourues, les émissions de CO<sub>2</sub>, etc. Des solutions alternatives leur sont proposées (construites avec eux, selon leurs besoins, leurs préférences, leurs contraintes) sur le choix des modes de transport, les itinéraires, l'organisation des activités au sein de la famille, etc. Les participants ne reçoivent que l'information dont ils ont besoin. Des informations « sur mesure » sont mieux appropriées et plus motivantes qu'un flot de documents indifférencié (SocialData, 2004).

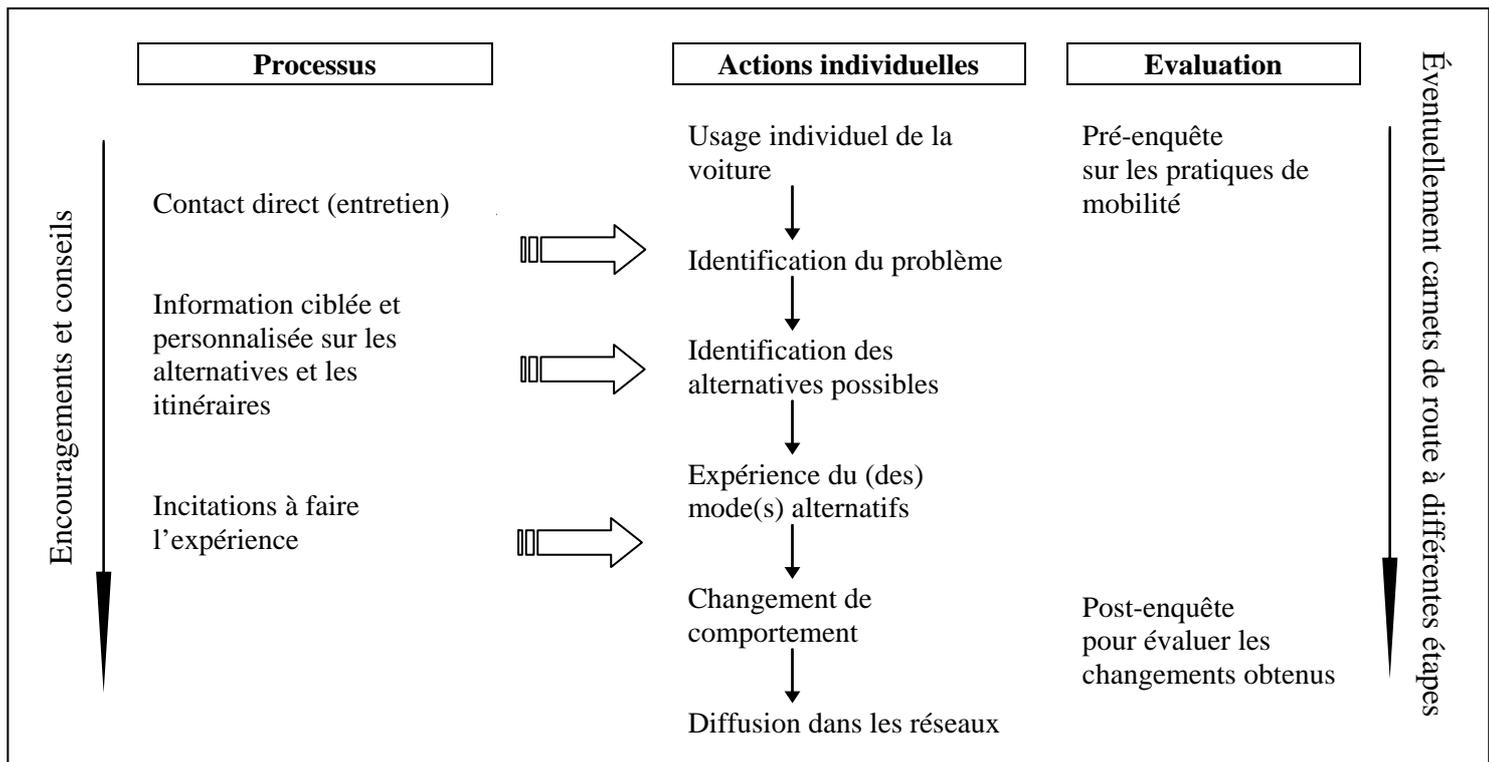
Le ménage choisit et s'engage à effectuer un ou plusieurs changements parmi ses pratiques habituelles (covoiturage, réorganisation des activités, changement de mode, etc. sur une ou plusieurs journées de la semaine par exemple).

Une incitation à expérimenter l'usage d'un mode alternatif à la voiture peut s'ajouter (titre de transport gratuit, location de vélo gratuit, essai de l'autopartage, etc.).

Des conseils et des encouragements sont donnés tout au long de l'intervention.

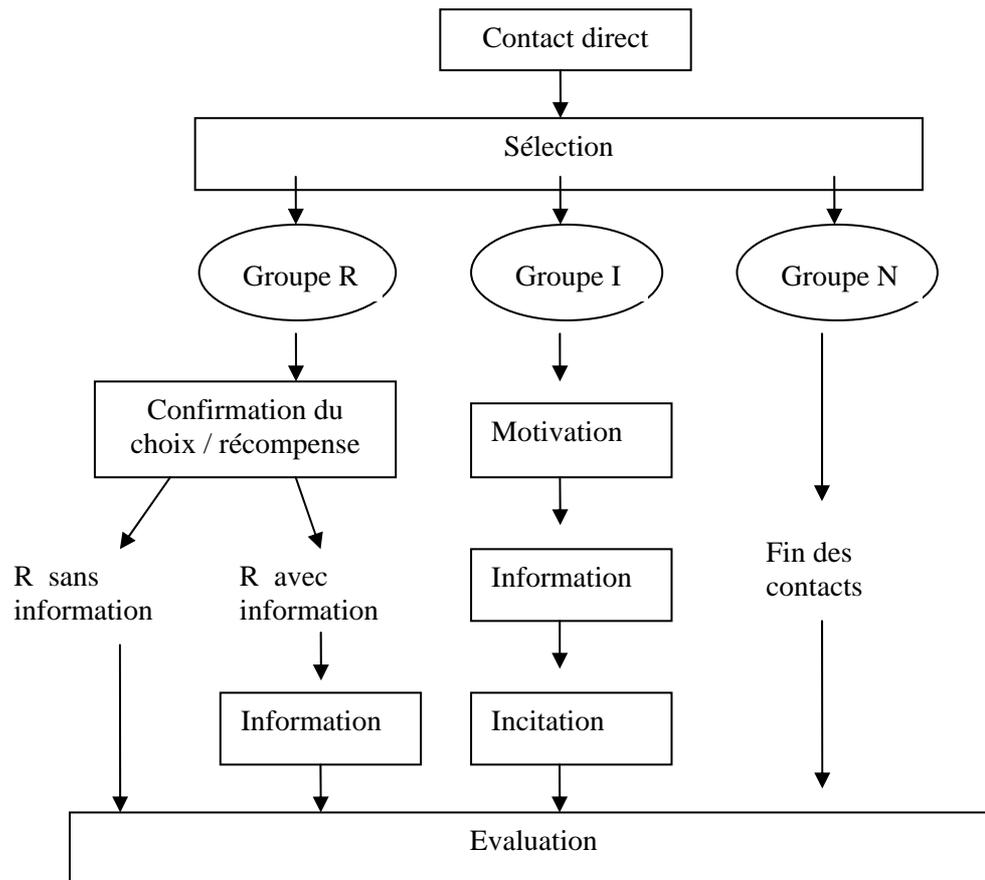
Une post-enquête sur les pratiques de mobilité est alors effectuée pour évaluer les changements. Plusieurs post-enquêtes peuvent être réalisées à différents intervalles pour évaluer la pérennité du changement.

Par ailleurs, un intérêt à ces programmes est le phénomène de diffusion dans les réseaux qui élargit les effets au-delà de la population cible de l'intervention. La diffusion (transmission d'information, influences entre pairs) contribue significativement au changement de comportement d'autres personnes qui ne participent pas au projet. En outre, plus les participants seront satisfaits plus ils feront part de leur expérience dans leur entourage, et cette diffusion renforcera l'efficacité de l'intervention.



La méthode IndiMark® présente la particularité de considérer toute la population d'une zone identifiée sur un territoire et cible une sous population qui présente le plus fort potentiel de changement pour mener l'intervention. Elle distingue ainsi 3 groupes : les usagers réguliers d'alternatives à la voiture solo (R), les personnes intéressées ou intéressantes pour participer à l'intervention (I), les personnes non intéressées ou non intéressantes pour l'intervention (N). Les usagers du groupe R bénéficient d'informations supplémentaires sur différentes alternatives s'ils en font la demande. Le groupe N est exclu de l'intervention qui est centrée sur le groupe I, autrement dit les automobilistes « prédisposés à l'usage des modes alternatifs » et les « usagers sensibles à l'offre » (selon la typologie de V. Kaufmann).

Les différentes phases de la méthode IndiMark®  
 Source : Socialdata. 1999



R : « Réguliers » (déjà usagers des alternatives) ; I : « Intéressés » ; N : « Non-intéressés »

## Evaluation des programmes

Ces outils méthodologiques supposent une observation dans le temps pour suivre les effets de l'intervention ainsi que la pérennité du changement.

L'évaluation de ces programmes est réalisée à partir de deux séries d'enquêtes (pré- et post-intervention) sur les habitudes de déplacements des participants. Elles sont menées auprès du groupe cible ainsi qu'auprès d'un groupe contrôle qui, lui, ne fait pas l'objet de l'intervention. Ce procédé permet de mesurer le changement et donc de déceler les effets de l'intervention sur le groupe cible, ainsi que les éventuelles modifications de comportements liées à des facteurs extérieurs, comme par exemple une amélioration du service de transport public, du réseau cyclable ou piétonnier, ou encore un effet de mode ou l'effet de la diffusion dans les réseaux et la communauté. Il est essentiel que la pré-enquête, la post-enquête et l'enquête auprès du groupe contrôle soient conçues et appliquées de la même manière.

Certains programmes procèdent à l'évaluation à travers des carnets de route, tout au long du processus. Les changements de comportements sont donc ici observés dans le temps, au fur et à mesure de l'intervention. Ces carnets de route permettent également de fournir des réponses tangibles aux usagers sur les répercussions de leurs comportements et sur les résultats de leurs efforts, ce qui favorise d'autant plus la motivation à changer.

## Apports et limites de ces outils

Les applications de ces outils révèlent des résultats probants aussi bien en termes de réduction de l'usage de la voiture qu'en termes de rapport coût-bénéfice. Elles s'avèrent rentables à la fois pour les compagnies de transports grâce à une augmentation de la fréquentation de leur réseau, pour la société (réduction des coûts sociaux, environnementaux et économiques en termes de pollution, santé publique, qualité de vie...), mais également pour les participants ayant opté pour un ou plusieurs modes alternatifs à la voiture (réduction du budget transport, augmentation de l'activité physique...). Outre la réduction de l'usage de la voiture et l'augmentation des alternatives, elles favorisent la viabilité des commerces de proximité et la sociabilité des quartiers (DfT, 2007). De plus, considérées comme des mesures « douces », ils sont mieux acceptés par la population que des mesures coercitives.

Ces approches ont été menées avec succès et ont démontré d'une part que des encouragements, de la motivation et de l'information personnalisés amenaient à un accroissement considérable de l'usage des alternatives, et d'autre part, qu'elles pouvaient s'appliquer dans beaucoup de pays différents. En outre, elles présentent de nombreux avantages (CERTU, 2002) :

- un transfert pérenne de la voiture particulière vers les autres modes de transport,
- une modification des habitudes de déplacement,
- une amélioration nette de l'image des alternatives à la voiture particulière et du degré d'information détenu par les usagers,
- des choix modaux libres et volontaires qui se traduisent par une fidélisation et une pérennité des nouvelles pratiques,
- des bénéfices directs substantiels pour rentabiliser l'opération dès la première année (ces outils de management sont rentables à la fois pour les compagnies de transports, pour la collectivité, les commerces de proximité, ainsi que pour les participants).

Toutefois, si les résultats témoignent du succès de ces méthodes, des limites sont à prendre en considération. Elles concernent :

- la construction de l'échantillon et du groupe contrôle

L'efficacité des programmes VTBC repose sur la sélection d'individus réceptifs au changement de comportement. Ce biais en fait cependant sa force puisque seuls les usagers potentiels sont visés. En référence à la courbe de diffusion de Schumpeter et aux travaux de Rogers (1962), Mendras et Forsé (1983), le changement de comportement s'inscrit dans un processus de diffusion dans la société qui commence par des « pionniers » pour atteindre la « majorité », et enfin les « retardataires » voire les « réfractaires ».

Les expériences menées jusqu'à présent montrent que plus l'échantillon sera grand, plus les résultats seront fiables. Une plus importante réduction des déplacements en voiture s'observe pour les applications à plus grande échelle. Et plus l'échelle de l'intervention sera large plus le phénomène de diffusion aura d'effets.

Par ailleurs, la définition du groupe contrôle semble délicate puisque d'une part, deux populations et contextes ne peuvent être véritablement identiques, et d'autre part, les effets de l'intervention se diffusant dans le reste de la population, il est parfois difficile de bien distinguer le groupe cible du groupe contrôle. La construction du groupe cible doit tenir compte de la situation géographique, des aspects sociodémographiques, des équipements, et des facteurs exogènes (prix du carburant, tarifs des TC, offre disponible, météo...).

- la fiabilité des données auto-rapportées

Basée sur la déclaration des participants, la fiabilité des réponses est d'autant plus limitée quand il s'agit d'un thème socialement désirable. Pour P. Bonsall (2007, 2008), non seulement il est préférable de multiplier les sources pour limiter ces biais, mais les futures évaluations devraient se concentrer sur un contrôle plus objectif des effets en utilisant des données statistiques (comptage de vélos, de passagers dans les TC, etc.) et des outils tels que le GPS, l'odomètre, ou les carnets de route pour enregistrer les déplacements.

- les méthodes d'évaluation

L'évaluation procède par vagues d'enquêtes ou par panels. Faire plusieurs vagues d'enquêtes suppose un plus large échantillon et ne permet pas d'explorer les changements individuels. A l'inverse, le panel habitué au type d'intervention est en quelque sorte « conditionné ».

Par ailleurs, les résultats obtenus dans chaque projet leur sont propres, et semblent difficilement comparables et transférables. Non seulement les différents types de programmes de VTBC ne sont pas évalués de la même manière, mais ils ne mesurent pas non plus toujours les mêmes choses. Les résultats de la méthode IndiMark® par exemple, considèrent toute la population d'une zone identifiée, les résultats tiennent compte des trois groupes identifiés (intéressés, non-intéressés et réguliers). Tandis que la méthode Travel Blending® fournit des résultats essentiellement à partir des carnets de route et donc ne considère généralement qu'une sous population qui s'est elle-même pré-sélectionnée.

Certains programmes ne permettent pas d'évaluer la pérennité du changement, d'autres présentent des manques parmi les données sur les pratiques de déplacement (notamment pour s'assurer que, quand le nombre de déplacements en voiture baisse, le nombre d'activités et de déplacements reste stable).

- les incitations financières

Certains programmes offrent des incitations financières pour attirer les participants. S'il est évident que cette stratégie accroît considérablement le taux de participation, d'une part elle va directement à l'encontre du changement de comportement volontaire (censé agir sans « carotte » ni « bâton »), et d'autre part, elle ne motive pas profondément à changer, et ne favorise donc pas un changement sur le long terme (Ampt, 2006).

## **Quelques expériences**

L'expérience pilote de South Perth menée en 1997-1998 auprès de 383 ménages montre que sur 80% des déplacements en voiture, 34% le sont pour des raisons subjectives. Le potentiel de transfert est donc important. L'évaluation de l'intervention démontre un transfert modal de 6% de la voiture solo vers d'autres modes ; une baisse de l'usage individuel de la voiture de 10% et une augmentation des déplacements alternatifs (vélo + 91%, TC + 21%, marche + 16%). Un an après, en 1998, une post-enquête pour évaluer pérennité montre un transfert modal de 7% des déplacements. La part modale de la voiture de 60% avant l'expérience à continuer de baisser jusqu'à 53% un an après. Autres effets constatés : une baisse des véhicules-km et de la longueur des déplacements (baisse des déplacements à l'échelle de la métropole au profit des déplacements internes à South Perth) ; amélioration de l'information: 50% de personnes non soumises à IndiMark (groupe contrôle) ont connaissance de l'existence d'une alternative TC contre 61% des participants.

Les résultats de la méthode IndiMark® appliquée dans 26 villes Allemandes, 2 villes Autrichiennes, et 8 villes Suédoises en 2000 montrent en moyenne un transfert modal de la voiture vers les autres modes de 5%. Considérant l'ensemble des résultats en Allemagne, on

observe une augmentation de 23% de nombre de déplacements en TC pour les groupes cibles, par personne et par an, et une augmentation de 8% pour les groupes contrôles, principalement due aux améliorations du système.

Une expérience de ce type a également été menée dans 3 villes moyennes en Grande-Bretagne en 2004 par SocialData. Par exemple pour la ville de Peterborough, la pré-enquête montre que parmi les automobilistes, 53% ont des contraintes objectives, il y a donc 47% de non captifs, présentant un potentiel de changement. Après plusieurs mois d'intervention auprès de ces personnes, la part modal des modes alternatifs a augmenté de 21% (25% pour le vélo, 13% pour les TC). Soit une baisse conséquente de la voiture de 13% pour les conducteurs et de 7% pour les passagers. En termes de pollution, l'opération a réduit de 15% les kilomètres parcourus en voiture, l'équivalent de 1600 tonnes de CO2 par an.

En France une expérience a été menée en région parisienne sur les communes de Montreuil et Bagnolet et sur les communes d'Athis-Mons, Juvisy et Paray-Vieille-Poste en 2002-2003 par le bureau SocialData, dans le cadre du projet lancé par l'Union Internationale des Transports Publics intitulé « Switch ». Cette expérience montre également des résultats probants : globalement, la marche à pied a augmenté de 5% dans le quartier Montreuil/Bagnolet et de 11% dans le quartier Athis-Mons/Juvisy/Paray-Vieille-Poste ; le vélo de 9% dans le premier quartier et de 100% dans le second ; les TC de 3% dans le premier et de 9% dans le second. En même temps, les trajets effectués en voiture comme conducteur diminuaient de 11% à Montreuil/Bagnolet et de 10% dans l'autre.

## **Conclusion**

La constance des bons résultats des différents projets devrait limiter les doutes sur l'efficacité de ces programmes (Brög, Ker, 2008). Malgré les biais évoqués, un consensus général montre que ces programmes apportent de réels bénéfices tangibles pour la collectivité (Parker et *al.*, 2007). Ainsi, d'autres expériences de type VTBC devraient être menées de sorte à mieux saisir les effets et à clarifier les meilleures stratégies. En outre, il serait intéressant de renouveler l'expérience en France, et de l'élargir à toutes les alternatives à la voiture solo (TC, marche, vélo, mais aussi autopartage et covoiturage qui ne semblent *a priori* pas avoir été expérimentés).

## Références :

- Ampt E., 2006, *Voluntary travel behaviour change. Its role in mobility management*, Steer Davies Gleave.
- Ampt E., 2003, "Voluntary household travel behaviour change. Theory and practice." Proceedings of 10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne.
- Brög W., Ker I., 2008, « Myths, (Mis)perceptions and reality in measuring voluntary behaviour change », Resource paper for workshop on surveys for behavioural experiments, 8th International Conference on Survey Methods in Transport, Annecy, 25-31 Mai.
- Brög W., Erl E., Mense N., 2002, "Individualised marketing, changing travel behaviour for a better environment". Presented at the OECD Workshop: Environmentally sustainable transport, Berlin, 5-6 December.
- Brög W., Erl E., Funke S., James B., 1999, "Behaviour change sustainability from individualized marketing". Presented at the 23<sup>rd</sup> ATRF conference, 29 sept.-01 oct. 1999, Perth, Western Australia.
- Brög W., 1998, "Individualized marketing: implications for transportation demand management", in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n° 1618, National Research Council, Washington D.C., pp. 116-121.
- CERTU, 2002, *Management de la mobilité par le marketing individualisé. Une approche innovante pour changer durablement les comportements dans les déplacements quotidiens*, rapport CERTU, 55p.
- Department for Transport, 2007, *Making personal travel planning work*. [www.publications.dft.gov.uk](http://www.publications.dft.gov.uk)
- Department of Infrastructure, 2004, *Victorian TravelSmart®*. [www.TravelSmart@.vic.gov.au](http://www.TravelSmart@.vic.gov.au)
- DfT, 2007, *Making personal travel planning work*, Department for transport.
- Jones P., 2003, "Encouraging behavioural change through marketing and management: what can be achieve?" Resource paper presented at 10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, 10-15 Août.
- Rocci A., 2009, *Changer les comportements de mobilité. Exploration d'outils de management de la mobilité: les programmes d'incitation au changement de comportement volontaire (VTBC)*, Rapport de recherche INRETS, financée par la DGITM-MEEDDAT, 83p.
- Rocci A., 2009, "The use of the semi-directive interview method to analyze behavioral changes". In *Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n°2105, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pp37-43.
- Rocci A., 2008, *Communication, information, formation: quels impacts sur les comportements de mobilité? Entre conscience environnamentale et pratiques innovantes*. Rapport de recherche INRETS-DGITM.
- Rocci A., 2007, *De l'automobilité à la multimodalité. Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage individuel de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspectives international*. Thèse de doctorat sous la direction de D. Desjeux, Université René Descartes, Sorbonne.
- Sammer G. Et al., 2006, "Quality of information and knowledge about mode attributes in mode choice", presented at 11<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Kyoto, 16-20 Août.
- SocialData, 2004, « Marketing individualisé en Île-de-France », rapport, 55p.
- SocialData Australia, 2000, "Community survey and marketing campaign for the South Perth TravelSmart project. Third evaluation report", Victoria, Australia
- SocialData Australia, 1999, "Community survey and marketing campaign for the South Perth TravelSmart project. Report of the second evaluation", Victoria, Australia.
- SocialData, 1998, "Community survey and marketing campaign for the South Perth TravelSmart project". Final report, Munich, Germany
- TravelSmart®, "Theories and models of behaviour change"

t r a n s p o r t  
t e r r i t o i r e  
t r a c é



t h é o r i e  
t e c h n i q u e  
t e n d a n c e s

**9<sup>ème</sup> Rencontres francophones est-ouest de  
socio-économie des transports  
au sein de la WCTR 2010**

***Les programmes de changement  
de comportement volontaire  
Outils de management de la mobilité pour  
les politiques publiques***

**Lisbonne, 11-15 juillet 2010**

**6T bureau de recherche  
Anaïs ROCCI**

# Contexte

## Paradoxe:

Sensibilité environnementale accrue mais changements insuffisants vis-à-vis des enjeux

## 3 recherches:

Thèse INRETS (2004-2007): Analyse des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage individuel de la voiture.

Contrat de recherche INRETS-DGITM (2008): Rôle de l'information dans le changement de pratique vis-à-vis des enjeux environnementaux et de l'offre de transport

Contrat de recherche INRETS-DGITM (2009): Changer les comportements de mobilité. Exploration d'outils de management de la mobilité: les programmes d'incitation au changement de comportements volontaire

# Les programmes de changement de comportements volontaire

*(Voluntary Travel Behaviour Change programs)*

- Encouragent l'usage de modes alternatifs de manière volontaire
- Accompagnent l'utilisateur dans une démarche de connaissance et d'expérience des diverses offres de mobilité
  - ▶ Mesures « soft » basées sur la communication et la motivation

# Leviers des programmes VTBC

- Contacts personnalisés et information ciblée
- Information sur:
  - les alternatives possibles
  - les effets de leurs propres comportements (impact environnemental)
- Réflexivité
- Expériences

# Cibles des programmes VTBC

Déplacements réalisés en voiture alors qu'ils pourraient objectivement être réalisés autrement

- Offres alternatives existantes: usagers en situation de choix modal
- Usagers potentiels: disposés à l'usage de modes alternatifs

# Types de programmes

- Individualised marketing
- Personal Travel Planning
- Travel Blending®
- TravelSmart®
- Travel Feedback program

...

→ Largement développés à l'international:

- Europe: Allemagne, Autriche, Grande-Bretagne...
- Australie
- Japon

Une expérience recensée en France :

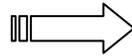
Montreuil et Juvisy en 2002-2003 (projet « Switch » – UITP)

# DÉROULEMENT DES PROGRAMMES

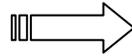
## Processus

Encouragements et conseils

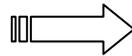
Contact direct  
(entretien)



Information ciblée et  
personnalisée sur les  
alternatives et les  
itinéraires



Incitations à faire  
l'expérience



## Actions individuelles

Usage individuel de la  
voiture



Identification du  
problème



Identification des  
alternatives possibles



Expérience de modes  
alternatifs



Changement de  
comportement



Diffusion dans les  
réseaux

## Evaluation

Pré-enquête  
sur les pratiques  
de mobilité

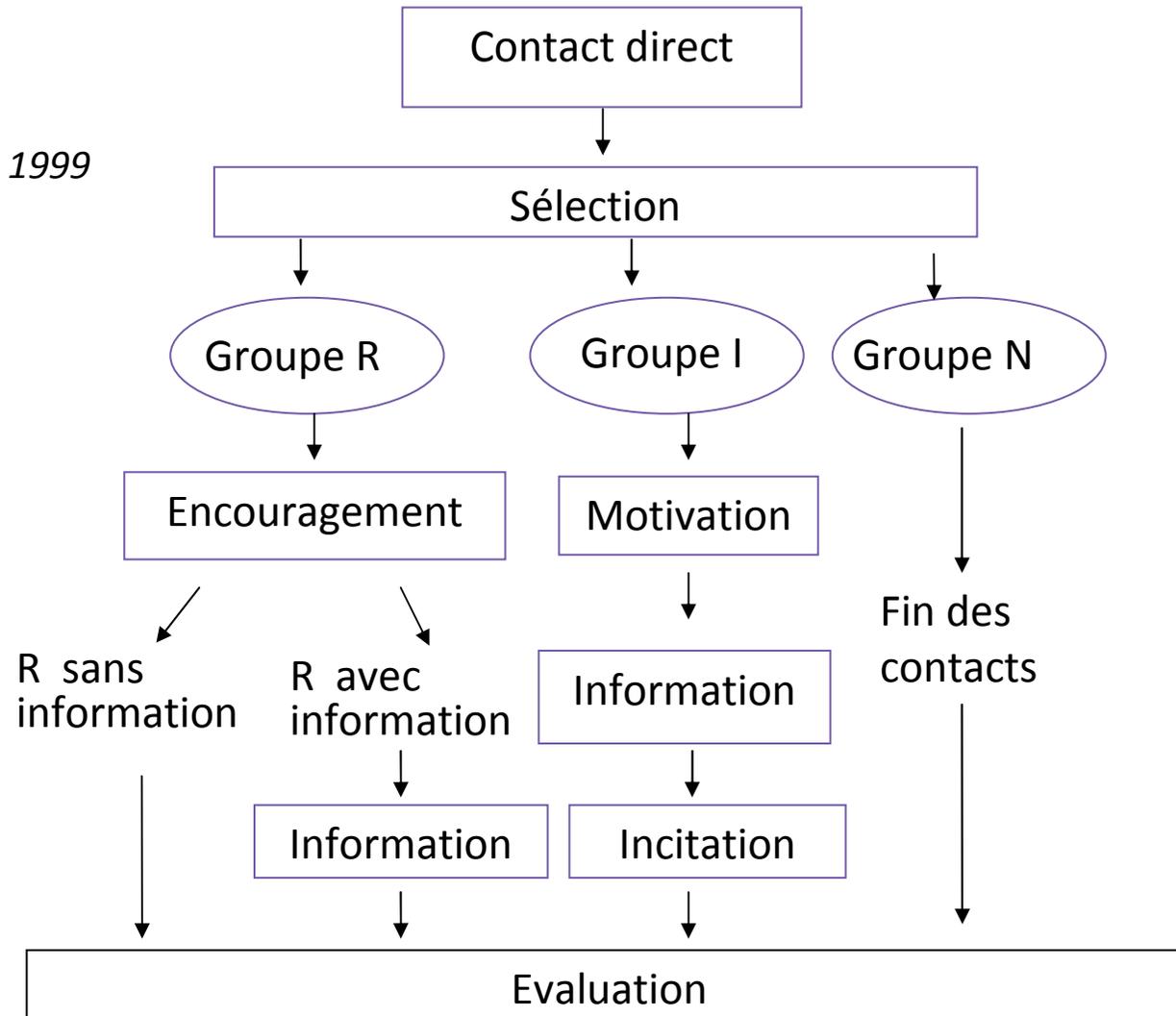
Post-enquêtes  
pour évaluer les  
changements  
obtenus

Éventuellement carnets de route à différentes étapes

## La méthode IndiMark®

- Le programme comprend toute la population d'une zone identifiée
- Et cible une sous population qui présente le plus fort potentiel de changement
- 3 groupes:
  - Les usagers réguliers d'alternatives (R)
  - Les personnes intéressées pour participer (I)
  - Les personnes non intéressées (N)

Source :  
Socialdata, 1999



# Evaluation des programmes

- Observation dans le temps
  - Pré et post enquête
  - Carnets de route
- Groupe contrôle

## Conditions de réussite

- Changement adapté au mode de vie et aux valeurs du participant → bénéfices personnels
- Changement perçu facile, envisageable  
→ Options de changement variées et choisies par les participants
- Reconnaissance et visibilité des effets du changement
  - Changement facile à observer et mesurer
  - Efforts reconnus
- Influence sociale du groupe d'appartenance et diffusion des messages et du changement

# Apports de ces programmes

*(CERTU, 2002)*

- Transfert modal pérenne
- Modification des habitudes de déplacement
- Amélioration de l'image des alternatives et du degré d'information détenue
- Choix modaux libres et volontaires = pérennité des nouvelles pratiques
- Bénéfices directs pour rentabiliser l'opération

# Limites

- Construction de l'échantillon
- Définition du groupe contrôle (inadéquat ou inexistant)
- Fiabilité des déclarations (auto-administrées)
- Méthodes d'évaluation
- Incitations financières

# EXEMPLES

# Expérience pilote de South Perth 1997-1998

- Perth: 80% des déplacements en voiture
- 383 ménages participants
- Pré-enquête: 34% des déplacements en voiture = raisons subjectives
- Sur 94% de réponses, 36% correspondent à la population cible
- Résultats:
  - Baisse de l'usage individuel de la voiture de **10%**
  - Augmentation des déplacements à vélo de 91%
  - Augmentation des déplacements en TC de 21%
  - Augmentation de la marche de 16%
  - Du covoiturage de 4%
- ▶ Transfert modal de **6%** de la voiture solo vers d'autres modes

# Expérience South Perth

*Evaluation des changements de comportements sur 3 ans  
à South Perth suite à la méthode IndiMark®. Source : SocialData, 2000*

Avant IndiMark			Après IndiMark		
			Sept. 1997	Nov. 1997	Sept. 1998
12%		Marche	14%	15%	14%
2%		Vélo	4%	4%	4%
0%		Scooter/moto	0%	0%	0%
<b>60%</b>		<b>Voiture comme conducteur</b>	<b>54%</b>	<b>53%</b>	<b>54%</b>
20%		Voiture comme passager	21%	21%	21%
6%		Transport public	7%	7%	7%

# Exemple en région parisienne 2002-2003

- Communes de Montreuil/Bagnolet et Athis-Mons/Juvisy/Paray (Quartiers de + de 10 000 habitants)
- Taux de retour de 65% (sur 960 ménages, 345 correspondent au groupe I)
- **Résultats:**

## Quartier Athis-Mons/Juvisy/Paray

### ***Pré-enquête:***

57% des trajets sont réalisés en voiture

### ***Post-enquête:***

Trajets voiture conducteur -10%

Marche +11%

Vélo +100%

TC +9%

## Quartier Montreuil/Bagnolet

### ***Pré-enquête:***

28% des trajets sont réalisés en voiture

### ***Post-enquête:***

Trajets voiture conducteur -11%

Marche +5%

Vélo +9%

TC +3%

# Expérience de Travel Blending, Australie -1997

- 100 participants
- Carnets de route à remplir durant 7 jours consécutifs (toutes les 4 semaines) + odomètre
- Feedback sur les habitudes de déplacement du ménage, y compris émissions de CO2  
+ suggestions de modifications
- Résultats:
  - - 21% du nombre de km parcourus
  - - 22% du nombre de déplacements en voiture

# Expérience « In Motion », USA

- Expérience dans 4 quartiers
  - Engagement à réduire l'usage de la voiture au moins pendant la durée de l'intervention (12 semaines)
  - Diffusion de messages
  - Information personnalisée
  - Enquête avant/après
  - Incitations financières
- Résultats:
  - Baisse usage voiture solo de l'ordre de 25 à 50%
  - Comptage aux arrêts de bus (+9% dans l'aire d'intervention; +1% dans l'air du groupe contrôle)

# Conclusion

## Ces outils de management de mobilité

- Sont une réponse à la problématique de réduction de l'usage individuel de la voiture
- Optimisent les réseaux existants
- Révèlent des résultats probants et pérennes
- Sont politiquement attractifs (report modal, socialement acceptés)

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

anais.rocci@6t.fr

*9e séminaire francophone est-ouest  
de socio-économie des transports*  
à Lisbonne, au sein de la 12<sup>e</sup> conférence mondiale sur la recherche dans les transports  
(WCTR - juillet 2010)

## **Vers un modèle de Plan de Déplacements Urbains pour les villes grecques**

**Christos TAXILTARIS<sup>1</sup>, Antonia TSOUKALA<sup>2</sup>, Georges MINTSIS<sup>3</sup>,  
Socrate BASBAS<sup>4</sup>**

*<sup>1,3</sup>Professeur Transport, <sup>2</sup>Dr Ing. Transport, <sup>4</sup>Professeur Adjoint Transport*

Université Aristote de Thessalonique, École Polytechnique, Département de  
Topographie  
rue Egnatia, 54124 Thessalonique, Grèce  
tél : +30 2310 996154, fax : +30 2310 996030,  
e-mail: [chtaxilt@topo.auth.gr](mailto:chtaxilt@topo.auth.gr); [transp@edessa.topo.auth.gr](mailto:transp@edessa.topo.auth.gr)

**Mots clés:** Plans de Déplacements Urbains (P.D.U.), mobilité durable, accessibilité, sécurité des déplacements, intermodalité, modes actifs, droit au transport

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un concept judicieux pour envisager la planification des déplacements urbains sous une optique multi/interdisciplinaire, multi/intermodale, systémique et résolument durable.

Fondé sur les LOTI, LAURE et la loi SRU le PDU est aussi un outil technique qui s'affranchit de la doctrine fonctionnaliste et des approches sectorielles et forcément déconnectées, pour privilégier le droit des citoyens au transport, donc le droit au déplacement.

Local Transport Plan (Royaume Uni), Piano Urbano della Mobilità (Italie) et autres prototypes en Belgique ou en Allemagne et surtout le Plan de Déplacements Urbains (France) constituent les références de base pour la Commission Européenne, qui prône d'ores et déjà l'élaboration de Sustainable Urban Transport Plans.

En Grèce la culture technique dominante puise encore son inspiration en matière de planification des transports urbains dans les principes fonctionnalistes, tels que prêchés par Highway Capacity Manual, qui par définition privilégie surtout la gestion de la voirie en faveur de la circulation et du stationnement des voitures particulières.

En contrepoint à cette filière nous avons pris l`initiative d`élaborer un prototype de Plan de Déplacements pour les villes grecques. Il s`agit plutôt d`une tentative de transcription et d`adaptation du PDU français au contexte urbain grec.

Le projet respectif, qui bénéficie du co-financement du Ministère Hellénique de Développement (25%) et du Fonds Social Européen (75%) a choisi comme ville – laboratoire Edessa, au nord du pays, compte tenu de la volonté de la municipalité de participer au projet et en bénéficier.

La communication proposée présentera et commentera :

- 1) Les différences de base entre PDU en France et Plans de Transport et de Circulation, qui constituent la pratique courante de la planification des transports urbains en Grèce. Les différences seront analysées tant du point de vue conceptuel que du point de vue technique.
- 2) Les grands chapitres de l`étude de cas d`Edessa suivant les principes et les modalités d`élaboration d`un PDU à la française, pour pouvoir ensuite analyser les résultats du projet, c`est à dire un plan qui préconise les déplacements en modes actifs, voire en T.C. et aborde des aspects particuliers, souvent négligés, comme la mobilité des écoliers et le transport des marchandises en ville.
- 3) Une tentative de généralisation du processus d`Edessa, pour introduire un modèle pour les villes grecques qui seraient tentées par la perspective de la mobilité durable, donc de l`accessibilité et du droit à la mobilité, intimement liés à l`objectif de préservation de l`environnement urbain et de la qualité de la vie urbaine dans leur intégralité.

# Development of an “Urban Mobility Plan” model for the Greek cities

**Christos TAXILTARIS<sup>1</sup>, Antonia TSOUKALA<sup>2</sup>, George MINTSIS<sup>3</sup>,  
Socrates BASBAS<sup>4</sup>**

*<sup>1,3</sup>Professor, <sup>2</sup>Dr Transport Ing., <sup>4</sup>Associated professor*

Aristotle University of Thessaloniki, School of Technology, Faculty of Rural & Surveying Engineering, Dept. of Transportation & Hydraulic Engineering

University Campus, 54124 Thessaloniki, Greece  
tel: +30 2310 996154, fax: +30 2310 996030  
email: [chtaxilt@topo.auth.gr](mailto:chtaxilt@topo.auth.gr); [transp@edessa.topo.auth.gr](mailto:transp@edessa.topo.auth.gr)

## **Abstract**

Quite recently, the excessive use of private cars in the urban environment, the associated problems it produce to the urban trips and the degradation of the quality of life imperatively lead to the consideration of issues concerning the organization of urban trips in terms of sustainability.

A solution to the above mentioned problems could be offered by the so-called “Urban Mobility Plans” following the French model of Plans de Déplacements Urbains (P.D.U.). P.D.U. is a successful methodological tool for the rational design of passenger and freight transport, inspired by the sustainable urban development concept.

In Greece, on the contrary, the majority of urban transport planning studies is far from the P.D.U. model since there is no systematic approach and their elaboration is not legislative foreseen. At the same time, there are no well established and approved technical specifications for this kind of studies in the country.

Within the framework of this paper, the results of a research project where an attempt is made in order to adapt the logic of P.D.U. in the Greek environment as far as the initial considerations and the methodology needed for the elaboration of “Plans of Urban Trips”, are presented.

Originally, the main differences between the Greek urban transport planning studies and the French P.D.U. concerning their philosophy and methodology followed are presented and discussed.

The main results and conclusions concerning the various stages of the elaboration of the “Urban Mobility Plan” study for the Edessa Greater Area following the P.D.U. model are then presented.

Finally, taking into account the P.D.U. know how, the attempt made for the city of Edessa is trying to be of general interest and is actually proposed to be a first

methodological approach for the development of a prototype Greek “Urban Mobility Plan” appropriate for implementation in Greek cities.

This research project (PENED2003) is co-financed by E.U.-European Social Fund (75%) and the Greek Ministry of Development-GSRT (25%).

# **VERS UN MODÈLE DE PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS POUR LES VILLES GRECQUES**

*TAXILTARIS Christos, Professeur Transport*

*TSOUKALA Antonia, Dr Ing. Transport*

*MINTSIS Georges, Professeur Transport*

*BASBAS Socrate, Professeur Adjoint Transport*

*Université Aristote de Thessalonique, École Polytechnique, Département de  
Topographie*

*rue Egnatia, 54124 Thessalonique, Grèce*

*tél : +30 2310 996154, fax : +30 2310 996030*

*chtaxilt@topo.auth.gr; transp@edessa.topo.auth.gr*

## **RÉSUMÉ**

La présente communication décrit la logique de la planification des Transports Urbains en Grèce et met en relief les différences conceptuelles et méthodologiques par rapport aux PDU. Ensuite est esquissée et commentée la première tentative d'élaboration d'un Plan de déplacements en Grèce, à l'instar des PDU, dont le champ de référence est Edessa, ville au nord du pays. La dernière part de la communication est consacrée à la proposition d'un modèle grec de PDU, largement inspiré du savoir-faire des PDU français et testé à Edessa.

*Mots clés : Plans de Déplacements Urbains (PDU), mobilité durable, accessibilité, sécurité des déplacements, intermodalité, concertation, modes actifs, droit au transport, modèle de PDU pour les villes grecques, PDU d'Edessa.*

## **INTRODUCTION**

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un concept judicieux pour envisager la planification des déplacements urbains sous une optique multi/interdisciplinaire, multi/intermodale, systémique et résolument durable.

Fondé sur les LOTI, LAURE et la loi SRU le PDU est aussi un outil technique qui s'affranchit de la doctrine fonctionnaliste et des approches sectorielles et forcément déconnectées, pour

privilegier le droit des citoyens au transport, donc le droit au déplacement.

Local Transport Plan (Royaume Uni), Piano Urbano della Mobilità (Italie) et autres prototypes en Belgique ou en Allemagne et plus récemment au Portugal et surtout le Plan de Déplacements Urbains (France) constituent les références de base pour la Commission Européenne, qui prône d'ores et déjà l'élaboration de Sustainable Urban Transport Plans (SUTP).

En Grèce la culture technique dominante puise encore son inspiration en matière de planification des transports urbains dans les principes fonctionnalistes, tels que prêchés par Highway Capacity Manual, qui par définition privilégie surtout la gestion de la voirie en faveur de la circulation et du stationnement des voitures particulières.

En contrepoint à cette filière nous avons pris l'initiative d'élaborer un prototype de Plan de Déplacements pour les villes grecques. Il s'agit plutôt d'une tentative de transcription et d'adaptation du PDU français au contexte urbain grec.

Le projet respectif (Tsoukala et al, 2007), qui bénéficie du co-financement du Ministère Hellénique de Développement (25%) et du Fonds Social Européen (75%), a choisi comme ville – laboratoire Edessa, au nord du pays, compte tenu de la volonté de la municipalité de participer au projet et en bénéficier.

La communication présente et commente :

1. Les différences de base entre PDU en France et Plans de Transport et de Circulation, qui constituent la pratique courante de la planification des transports urbains en Grèce. Les différences seront analysées tant du point de vue conceptuel que du point de vue technique.
2. Les grands chapitres de l'étude de cas d'Edessa suivant les principes et les modalités d'élaboration d'un PDU à la française, pour pouvoir ensuite analyser le résultat du projet, c'est à dire un plan qui préconise les déplacements en modes actifs, voire en T.C. et aborde des aspects particuliers, souvent négligés, comme la mobilité des écoliers et le transport des marchandises en ville.
3. Une tentative de généralisation du processus d'Edessa : créer un modèle pour les villes grecques qui seraient tentées par la perspective de la mobilité durable, de l'accessibilité et du droit à la mobilité, intimement liés à l'objectif de préservation de l'environnement urbain et de la qualité de la vie urbaine dans leur intégralité.

## **LA PRATIQUE COURANTE DE LA PLANIFICATION DES TRANSPORTS URBAINS EN GRÈCE ET LES DIFFÉRENCES AVEC LES PDU**

En Grèce, tant dans le domaine des transports qu'en d'autres domaines de l'aménagement urbain, la définition des politiques globales et l'élaboration de plans stratégiques ne sont pas des exercices institutionnalisés et nettement réglementés. Ainsi on constate un hiatus en matière de culture technique dans le domaine de l'aménagement urbain. Cet hiatus ne saurait être comblé par quelques tentatives (rares et sans impact inscrit dans la continuité) de planification stratégique concernant Athènes et Thessalonique (les deux grandes agglomérations du pays). Le problème ne pourrait non - plus être résolu par des projets multiples à court / moyen terme d'aménagements isolés ou sectoriels ou par des projets de simple gestion des infrastructures urbaines. Et pourtant c'est cette pratique peu rationnelle qui gouverne presque toute production de plans d'aménagement urbain y compris l'élaboration de plans de transport urbain. Il en résulte l'examen de sous - ensembles et non pas de l'ensemble des paramètres de la planification. Cette pratique conduit à des solutions empiriques et souvent partielles, sinon partiales.

Plus particulièrement l'élaboration de plans de transport urbain n'obéit guère à des normes ou à des modalités techniques stables, reconnues et communément acceptées. C'est le maître d'œuvre qui se charge de la tâche ad hoc de rédaction de normes et de définition de standards en amont de l'étude proprement dite. Cela compromet sans doute l'objectivité et le rationalisme qui devraient gérer toute approche d'aménagement de transport urbain. Les projets courants qui évoluent dans cette logique, même ceux qui s'inscrivent dans le long terme, ont du mal d'aller plus loin que les simples plans de circulation et de stationnement. La notion de mobilité durable est pratiquement ignorée, comme d'ailleurs les notions d'intermodalité, d'interdisciplinarité et d'intercommunalité.

La plupart des projets de transport urbain en Grèce s'inspirent en définitive du fonctionnalisme archaïque, dont personne ne se réclame plus dans les pays développés. Toutefois il ne faudrait pas négliger quelques tentatives de planification des Transports Urbains qui se situent plutôt dans un contexte de recherche universitaire et puisent leur inspiration et leurs outils méthodologiques au principe du droit au transport et par là même à la mobilité durable. On ne saurait non - plus sous estimer l'émergence d'une certaine mouvance urbaine qui cristallise une demande sociale, encore peu structurée, pour l'amélioration du cadre de vie urbain et notamment des conditions de déplacements et d'accessibilité. A titre indicatif on peut citer des associations de défense des droits des piétons ou des cyclistes, actives à Athènes, Thessalonique et dans quelques métropoles régionales. On peut surtout mentionner quelques initiatives de type activiste, comme par exemple "Steetpanthers" ou les "Pirates du Littoral" à Thessalonique qui ont milité et obtenu l'annulation d'un projet de partenariat public-privé pour la création d'une autoroute urbaine à péages (en partie sous marine).

Les études des transports urbains élaborées après 1985 pour le compte de la presque

totalité des moyennes et grandes villes grecques traitent principalement, sinon exclusivement, des flux (circulation) et des stocks (stationnement) des véhicules. Ces études s'intéressent peu à la mobilité des personnes. La notion du déplacement, qui normalement doit se trouver à l'épicentre de l'intérêt du planificateur et de l'aménageur, recule devant une démarche de gestion du trafic et du stationnement, avec souvent quelques piétonisations en vrac et en guise d'alibi en centre-ville. Les produits de ce genre d'approches souffrent d'incohérence, de discontinuité et finalement d'inefficacité par rapport même aux objectifs fixés d'amélioration des conditions de circulation et de stationnement des véhicules.

Il va de soi qu'une telle conception de la planification des transports urbains se trouve aux antipodes du concept systémique du PDU qui est né grâce à une réflexion globale et radicale sur l'aménagement des transports urbains et traite le déplacement comme une activité humaine d'ordre social, économique et culturel évoluant à travers l'espace public. Or l'espace public doit assurer le bon déroulement du déplacement dans des conditions de sécurité, de confort physique et psychologique voire d'esthétique, d'écologie et d'économie de temps et d'argent. Tout un arsenal législatif (LOTI, LAURE, SRU), réglementaire et technique (cahiers des charges, termes de références etc.) préconise, dans toute démarche de PDU, le respect des principes de la globalité, de la cohérence, de la transversalité, de la coordination et de la concertation. L'intermodalité (dans le sens de la complémentarité des différents modes de transport, accordant tout de même la prépondérance aux modes doux : marche à pied, T.C., vélo), l'intercommunalité et l'interdisciplinarité, en constituent autant des objectifs et des moyens pour y parvenir.

Par le tableau suivant on essaie de codifier les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain (plans de circulation et de stationnement) toujours en vigueur en Grèce.

Tableau I: Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain (plans de circulation et de stationnement) en Grèce

<b>PDU</b>	<b>Études de T.U. en Grèce</b>
<i>Composantes du système de la mobilité et échelles</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• notion du déplacement,</li> <li>• étude globale de toutes les composantes des déplacements urbains ; la rue comme espace public et social polyvalent,</li> <li>• échelle humaine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notion du trafic,</li> <li>• traitement prioritaire de la circulation et du stationnement,</li> <li>• dissociation du tandem circulation – stationnement,</li> <li>• échelle flux V.P.</li> </ul>
<i>Usagers du système des T.U.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• étude des caractéristiques de toute catégorie d'usagers avec priorité aux usagers vulnérables,</li> <li>• traitement obligatoire des personnes à mobilité réduite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de référence spécifique à la notion de l'utilisateur des systèmes de T.U.,</li> <li>• tendance récente : la prise en compte, non - obligatoire, des personnes à mobilité réduite.</li> </ul>
<i>Cadre géographique institutionnalisé</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• champ d'application : aire de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• champ d'application : la ville (le plus</li> </ul>

<p>déplacements quotidiens – définition d'un périmètre de transport urbain,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>démarche imposée par la loi pour toute agglomération avec plus de 100.000 habitants,</li> <li>aire d'étude : le P.T.U., voire une aire d'influence élargie.</li> </ul>	<p>souvent la ville monocommunale à quelques exceptions près, p. ex. Thessalonique) ou le centre ville,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>démarche non-obligatoire,</li> <li>champ d'étude : comme le champ d'application, avec, rarement, une aire d'influence élargie.</li> </ul>
<i>Horizon</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>plan à moyen - long terme ≈ 10 ans,</li> <li>mise en œuvre progressive,</li> <li>dépendance des actions à court terme du plan à moyen - long terme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>horizons divers,</li> <li>exercice de type forfaitaire sans continuité (pas de suivi systématisé).</li> </ul>
<i>Termes de référence techniques</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>termes de référence systématisés et réglementés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>absence de termes de référence communs et réglementés,</li> <li>le maître d'œuvre - bureau d'études - rédige des termes de référence ad hoc soumis à l'approbation du maître d'ouvrage.</li> </ul>
<i>Intercommunalité</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>condition sine qua non pour l'élaboration du PDU de toute agglomération multicommunale,</li> <li>coopération - concertation des pouvoirs municipaux et des instances techniques et administratives respectives,</li> <li>maître d'ouvrage : une institution intercommunale compétente, habituellement l'Autorité organisatrice des transports.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>en général l'intercommunalité est exclue, car l'initiative appartient à chaque municipalité individuelle, faute d'instances intercommunales compétentes institutionnalisées, à une exception près, celle de Thessalonique, où l'Organisme du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain joua le rôle du maître d'ouvrage.</li> </ul>
<i>Intermodalité</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>traitement privilégié des modes alternatifs doux, marche à pied, vélo, T.C.,</li> <li>promotion du fonctionnement complémentaire des différents modes et sous-systèmes de T.U.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>principe pratiquement ignoré,</li> <li>tendance récente, encore timide, de création de parcs relais (métro d'Athènes) ou de parkings de dissuasion (au périmètre de l'hyper-centre de Thessalonique).</li> </ul>
<i>Interdisciplinarité</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>interdisciplinarité assurée par principe. Equipes techniques avec participation d'urbanistes, ingénieurs transport, architectes, économistes, sociologues etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interdisciplinarité pratiquement ignorée.</li> </ul>

<i>Rapport avec d'autres plans d'aménagement urbain</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• coordination entre urbanisme et planification des transports, imposée par la loi,</li> <li>• compatibilité - cohérence avec les ScoT, PLU et PRQA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• absence de coordination entre urbanisme et transport. En règle générale les études de T.U. tiennent compte de Schémas Directeurs d'Aménagement Urbain d'Athènes et Thessalonique (élaborés plutôt empiriquement),</li> <li>• le rapport entre urbanisme et transport se limite à l'indication (plans d'occupation de sols) de la localisation d'activités ayant un caractère de générateur de déplacements.</li> </ul>
<i>Sécurité de déplacements</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• traitement globale de l'insécurité objective et subjective (insécurité ressentie),</li> <li>• approche de prévention.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• examen des accidents,</li> <li>• définition des "points noirs" d'insécurité</li> <li>• approche curative.</li> </ul>
<i>Transport de marchandises en ville</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• composante à part entière d'un PDU,</li> <li>• effort de minimisation des frictions entre transport de marchandises et transport de personnes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesures isolées - définition de places et d'horaires d'approvisionnement des entreprises.</li> </ul>
<i>Participation - concertation</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• participation des citoyens par principe,</li> <li>• concertation permanente durant l'élaboration d'un PDU,</li> <li>• enquête publique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• absence de participation citoyenne,</li> <li>• absence de groupes civils d'opinion et de revendication en matière d'aménagement urbain,</li> <li>• absence d'enquête publique.</li> </ul>
<i>Suivi et évaluation</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• processus continu par principe,</li> <li>• évaluation continue des réalisations,</li> <li>• évaluation périodique (tous les 5 ans) des PDU et révision, si nécessaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• absence de suivi des réalisations,</li> <li>• absence d'évaluation ex post systématique.</li> </ul>
<i>Propositions pour réalisation</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• définition d'orientations stratégiques,</li> <li>• élaboration de propositions de mesures et de travaux coordonnés suivant le contenu et l'horizon de réalisation dans le cadre des orientations stratégiques décidées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• absence de stratégie - approche à coup par coup,</li> <li>• réalisation aléatoire des mesures proposées.</li> </ul>
<i>Ressources financières</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• montage budgétaire à partir de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• budget communal incorporant des</li> </ul>

ressources communales et intercommunales (p.ex. versement transport).	ressources forfaitaires provenant de l'administration centrale.
---	---

## **UN PLAN DE DÉPLACEMENTS URBAINS POUR EDESSA**

Aux antipodes de la pratique courante grecque en matière de planification des transports urbains, telle qu'analysée ci-dessus, on a entrepris l'élaboration d'un PDU pour l'agglomération d'Edessa, au nord du pays. Ce projet a été conçu de manière à assurer un cadre opérationnel pour une thèse de Doctorat d'Ingénieur (Tsoukala, 2009).

### **1<sup>e</sup> stade: le prédiagnostique**

L'agglomération d'Edessa est structurée autour d'un centre urbain (la ville d'Edessa) et elle comprend six communes – satellites. La population totale actuelle est de l'ordre de 25.000 habitants. Le chef lieu est une ville de tradition artisanale, voire même industrielle. Par contre les communes périurbaines sont des bourgades d'origine rurale, qui forment avec Edessa-ville un bassin de population et d'emploi. Or du passé artisanal et industriel d'Edessa il n'en reste pas grand-chose et l'activité économique dominante relève à présent du tertiaire. A part le commerce et les services ordinaires urbains, le tourisme, compte tenu d'un cadre naturel exceptionnel avec un plan d'eau très généreux (cours et chutes d'eau) constitue un domaine économique considérable. De toute façon le champ de référence pour l'élaboration du PDU a un caractère intercommunal, d'autant plus que les déplacements quotidiens se font au sein d'un périmètre qui délimite le bassin de population, d'emploi et d'activité économique et scolaire. Bien entendu les activités et les équipements urbains par excellence sont regroupés dans l'hyper-centre, où ils coexistent tout de même avec un habitat assez dense. Il faut noter que l'extrémité Est du centre-ville constitue le pôle d'attraction culturelle et touristique de toute l'agglomération, car on trouve là, côte à côte, le quartier historique et la zone de loisirs bien aménagée.

La voirie forme un réseau radioconcentrique. L'épine dorsale du réseau est la traversée de la ville par l'axe historique de Via Egnatia. Un tissu de voies piétonnières a été aménagé récemment dans l'hyper-centre. Toutefois il n'existe pas de voies cyclables ni de système de transports collectifs urbains. Par contre il y a des lignes d'autocars qui assurent la liaison entre ville-centre et communes périurbaines. Une voie ferrée relie Edessa à Thessalonique vers l'Est et à Florina, ville frontalière, vers l'Ouest.

Le résultat de cette situation c'est qu'il n'y a qu'un seul type de concurrence entre modes. C'est la concurrence entre la marche à pied et la voiture particulière. Cela constitue d'ailleurs la pathologie de base du système de déplacements d'Edessa.

## **2<sup>e</sup> stade: le diagnostique**

Le diagnostique est fondé sur une série d'observations menées entre 2005 et 2007. Ces observations, à part des incontournables comptages de trafic et de stationnement, incluent notamment trois enquêtes qui introduisent autant d'innovations à la pratique courante de recueil de données relatives à la mobilité des personnes en Grèce. Il s'agit :

- d'une enquête-ménages-déplacements, telle que pratiquée en France, selon la méthode dite standard définie par le CERTU,
- d'une enquête-déplacements des écoliers y compris des écoliers handicapés (Tsoukala et al, 2010a),
- et enfin d'une enquête concernant la distribution des marchandises en ville (Tsoukala et al, 2010b).

Une attention particulière a été donnée aux questions de la sécurité ressentie par les piétons et les cyclistes. Les usagers alors des modes actifs ont été invités à exprimer leurs attentes en matière d'infrastructures et de réglementation en faveur d'une mobilité alternative, douce.

Les principaux résultats de ces enquêtes sont rapportés (Tsoukala, 2009) comme suit :

- Vu l'absence de transports publics urbains, la V.P. est pratiquement la seule solution de mode motorisé offerte aux citoyens. Ainsi, malgré l'échelle urbaine limitée, un déplacement sur deux à Edessa se fait en voiture. Le taux d'utilisation de la V.P. par les adultes est de 58%, alors que la part des déplacements motorisés des enfants est de 15%.
- La distance moyenne des déplacements en ville est de 560m (625m en V.P. et 475m à pied). Il est évident que le recours à la V.P. est souvent irraisonné, sinon abusif, d'autant plus que les distances jusqu'à 1km en ville peuvent être facilement parcourues à pied (Carré et al, 2003).
- La part moyenne de la marche à pied est de 39%. Toutefois la part de la marche à pied chez les mineurs est de 70% alors que chez les adultes est de 32%.
- L'absence d'aménagements cyclables explique la faible part du vélo, 3%, qui normalement, compte tenu de l'échelle urbaine d'Edessa, devrait être bien plus importante.
- De même l'absence d'aménagements en faveur des handicapés, plus un comportement souvent irrespectueux, voire même agressif des automobilistes (stationnement sur trottoir, occupation de places affectées aux automobilistes handicapés etc.) vis-à-vis des usagers vulnérables de la voirie, rend les déplacements des handicapés très incertains et parfois impossibles.

- 54% des piétons-adultes et 59% des piétons-enfants se sentent peu ou pas du tout en sécurité quand ils marchent. Les cyclistes se sentent encore plus vulnérables que les piétons : 69% des adultes et 37% des enfants-cyclistes se sentent en danger à cause de l'omniprésence de la V.P. et du comportement non-civique des automobilistes.
- Les mouvements (chargement – déchargement et transport proprement dit) des marchandises sont perçus comme une contrainte qui contribue au dysfonctionnement de la voirie urbaine. L'absence d'emplacements pour chargement / déchargement des véhicules utilitaires est mal vécue. L'approvisionnement donc du commerce se fait à hauteur de 82% par des véhicules stationnés en double file.

L'entrée de véhicules à grand gabarit au centre-ville est perçue comme une source complémentaire d'insécurité pénalisant la visibilité et menaçant surtout les piétons.

- Les citoyens (en majorité) apprécient le cadre naturel de leur ville et selon leurs déclarations ils se disent prêts à contribuer à sa sauvegarde par la modification de leurs habitudes de déplacements et l'adoption de pratiques mobiles douces sous une condition : prise de mesures et réalisation d'aménagements favorables aux piétons et aux cyclistes.

A la lumière de ce diagnostic, l'objectif principal de rationalisation du système des transports d'Edessa, moyennant la promotion de la mobilité douce, peut être concrétisé par une palette d'objectifs dérivés, compatibles entre eux :

- Inversion ou, à la rigueur, arrêt de la tendance lourde d'accroissement de l'usage de la V.P. (cette tendance est intimement liée à la progression constante du taux de motorisation) par des actions concertées visant l'apaisement (limitation des vitesses et des débits automobiles) du trafic et la rationalisation de l'offre de stationnement sur voirie.
- Création de conditions favorables (mesures et aménagements) au déplacement des piétons et des cyclistes.
- Organisation d'un système intégré des transports publics urbains et périurbains.
- Promotion de l'intermodalité avec, tout de même à l'épicentre de l'effort, la promotion des moyens de déplacement actifs.
- Création de conditions de sécurité (objective et perçue) pour la marche à pied et le vélo.
- Réaménagement de l'ancienne traversée comme voie urbaine principale mais compatible avec le reste de la voirie urbaine et surtout le tissu des voies piétonnes ou semi-piétonnes, les voies cyclables, et les zones à 20 ou 30km/h etc.
- Amélioration de l'accessibilité par modes doux.

- Cohésion entre zones dédiées à l'expansion urbaine et système de déplacements intercommunal.
- Organisation des mouvements des marchandises en ville.

### **3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements**

Trois scénarios ont été étudiés et débattus avec la municipalité et les services techniques de la ville dans le cadre d'un comité informel de pilotage. Les scénarios ont été examinés à l'horizon 2012 (court terme) et 2017 (moyen-long terme).

Le scénario 1 reprend les tendances naturelles à l'absence de toute autre intervention (scénario au fil de l'eau). C'est le scénario qui sert de référence aux deux autres scénarios. Les scénarios 2 et 3 varient selon leur dosologie en mesures et aménagements en faveur de la mobilité douce et ils évoluent selon trois versions (optimiste, modérée et pessimiste).

Suivant le scénario 1 (au fil de l'eau) à l'an 2017 la mobilité en V.P. va croître de 24,8%, alors que la mobilité en modes actifs diminuera de 27,4%. Cette situation devrait pénaliser surtout le centre-ville.

Le scénario 2 introduit modérément des mesures et aménagements en faveur de la mobilité durable, comme suit :

- Création de deux nouvelles lignes de transport public. Une ligne urbaine et une ligne mixte, urbaine/périurbaine.
- Réaménagement de voies choisies dans les zones sensibles et redéfinition de leur caractère (quartier ancien, hyper-centre et zones péri-scolaires).
- Organisation du stationnement sur voirie en centre-ville au service surtout des résidents du centre.
- Définition d'emplacements et d'horaires pour chargement/déchargement des marchandises.

La version modérée du scénario 2 conduit à la diminution de l'usage de la V.P. à hauteur de 9,4% par rapport au scénario 1 (tendances naturelles). Inversement on peut prévoir un accroissement de 14,2% des déplacements piétons (pas de variation des déplacements en vélo par rapport au scénario de base) (fig. 1). On peut enfin espérer une part de l'ordre de 3% (2.500 déplacements / jour) pour les transports publics.

Le scénario 3 pousse plus loin les mesures et aménagements en faveur de la mobilité durable. Ainsi les solutions projetées dans le cadre du scénario 2 sont complétées (ou renforcées) dans le scénario 3 par :

- La création d'un réseau cyclable (couloirs et pistes cyclables, plus emplacements pour le stationnement des vélos).
- Aménagements d'un centre de fret urbain dans la nouvelle zone artisanale et industrielle périphérique au sud de la ville (en voie d'aménagement).

L'impact de la mise en œuvre du scénario 3 dans sa version modérée en 2017 pourrait entraîner une diminution de 18,0% de la part automobile, un accroissement de 23,5% de la marche à pied et un accroissement hors mesure de l'ordre de 140% de la part vélo (fig. 1).

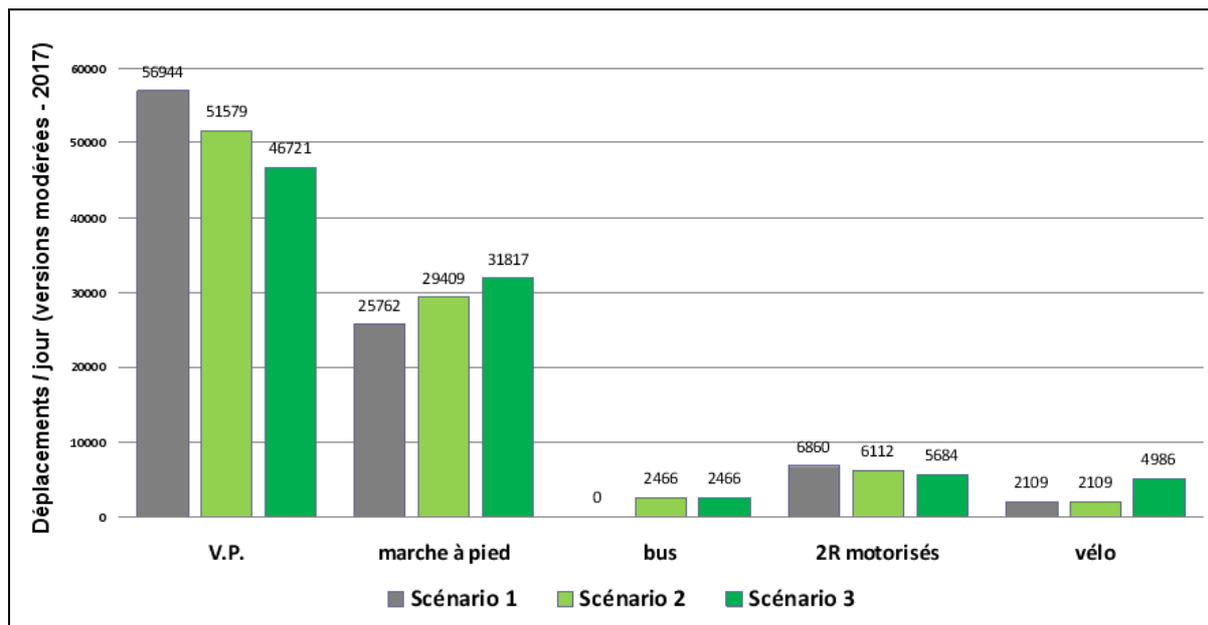


Figure 1 – Comparaison des scénarios pour l'an 2017 (versions modérées)

La Figure 2 met en relief la répartition modale suivant les 3 scénarios (version modérée) qui sont évalués et comparés dans le cadre du 4<sup>e</sup> stade du projet.

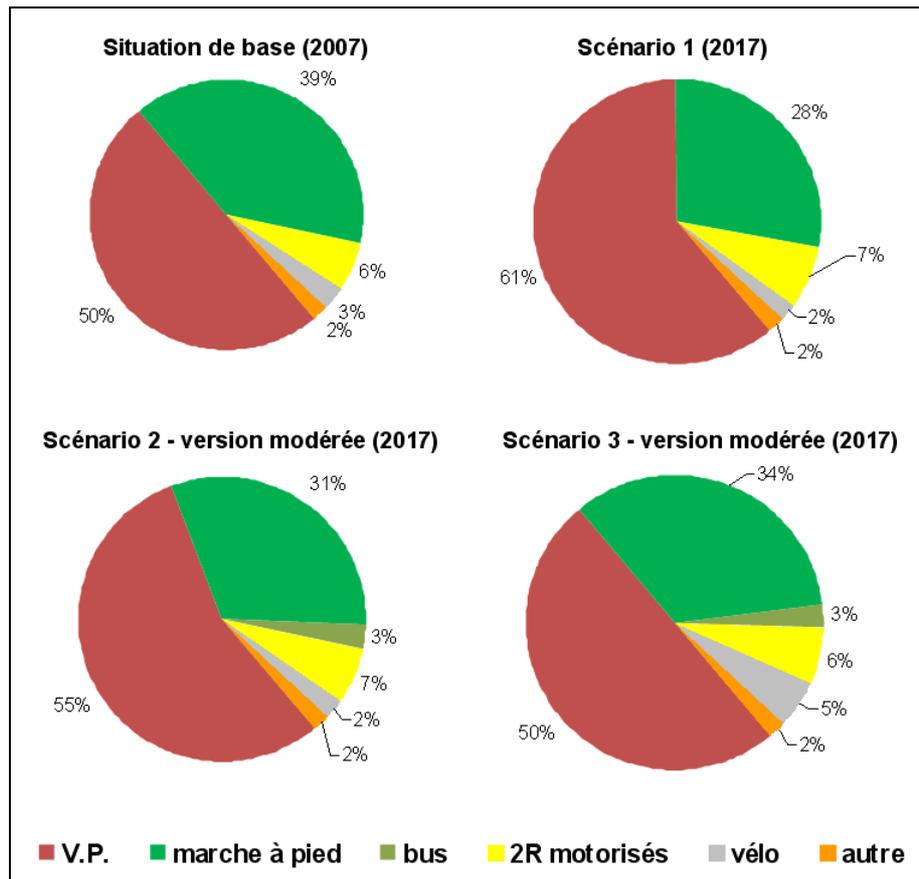


Figure 2 – Répartition modale : situation actuelle et scénarios

#### 4<sup>e</sup> stade: évaluation des alternatives et choix du scénario optimal

On peut constater (fig. 2) que les solutions avancées par le scénario 2 et encore plus clairement par le scénario 3 peuvent freiner la tendance naturelle lourde de progression de la part automobile suivant l'augmentation du nombre des véhicules immatriculés (le taux de motorisation actuel est de 386 V.P. / 1.000 hab., alors que le taux prévu pour 2017 pourrait atteindre 450 V.P. / 1.000 hab.). Soulignons ici qu'on parle juste de freinage et non-pas d'inversion des tendances. En effet le scénario 3 arrive juste à préserver globalement la part des modes alternatifs face à la part automobile au prix d'aménagements contraignants pour celle-ci mais nettement favorables à la mobilité durable et à la diversification des modes qui en relèvent.

En complément à l'évaluation quantitative et comparative des scénarios, basée notamment sur l'évolution prévisible des parts de marché des différents modes de transport, on a tenté une évaluation qualitative des scénarios. Celle-ci reprend les critères du modèle standardisé par le CERTU (Certu, 2001). La notation de chaque scénario suivant ces critères figure tableau II.

Tableau II: Évaluation qualitative de scénarios alternatifs

A/A	Critères	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1	Développement urbain et déplacements	-2	+1	+2
2	Diminution de la circulation automobile, aménagement du réseau et partage de la voirie	-1	0	+1
3	Développement des transports collectifs	0	+1	+1
4	Intermodalité	0	+1	+2
5	Développement de la marche à pied	-1	+1	+1
6	Développement de l`usage du vélo	0	0	+1
7	Stationnement	0	+1	+1
8	Transport et livraison de marchandises	0	+1	+2
9	Sécurité des déplacements	0	+1	+1
10	Cohésion sociale et déplacements	-1	+1	+1
11	Accessibilité aux grands équipements	0	+1	+1
12	Qualité des espaces publics	0	+1	+1
13	Pollution atmosphérique et consommation d`énergie	-1	0	+1
14	Bruits des transports terrestres	-1	0	+1
15	Communication et sensibilisation, consultation et suivi de l`opinion	0	+1	+1
<b>Notation totale</b>		<b>-7</b>	<b>+11</b>	<b>+18</b>

Ces résultats renforcent la position du scénario 3 qui s`avère être le plus fidèle traducteur des objectifs fixés pour le PDU d`Edessa.

Pour conclure, la plus-value que représente le PDU d`Edessa par rapport aux exercices antérieurs en matière de circulation et de stationnement en ville, on peut notamment citer :

- Le cadre intercommunal de considération pour la mobilité.
- Le lien étroit de l`"approche déplacements" avec l`"approche urbanisme".
- Le renforcement de l`intermodalité (ou, au moins, de la multimodalité).
- Un, soit embryonnaire, mode de travail interdisciplinaire qui implique des ingénieurs, architectes, urbanistes et agronomes des services techniques municipaux.
- La prise en compte prioritaire des usagers vulnérables de la rue du point de vue du confort et de la sécurité de leurs déplacements. Les catégories des usagers vulnérables particulièrement visées étaient les écoliers et les personnes (surtout des enfants) handicapées.
- La prise en compte du transport des marchandises en ville.

De l'autre côté on ne peut pas passer sous silence que la concertation, qui figurait parmi les objectifs du projet, ne fut effective qu'à un degré limité et que ses acteurs se trouvaient exclusivement parmi les membres de quelques élites locales. La majorité de la population ne s'est sentie pas réellement concernée et elle s'est contentée de participer seulement aux enquêtes de mobilité.

## **VERS UN MODÈLE HELLÉNIQUE DE PDU**

La conception d'un modèle hellénique de PDU s'appuie sur deux pylônes. Le premier pylône est le savoir-faire européen et notamment le savoir-faire français en la matière. Notre expérience acquise pendant ces derniers cinq ans, grâce au projet d'Edessa, est le deuxième pylône. En d'autres termes l'expérience d'Edessa est plus qu'une étude de cas, c'est un prototype généralisable, à disposition de toutes les villes grecques. Le concept a deux facettes. La première est plus conceptuelle et elle assure la partie philosophique de l'opération. La seconde est celle qui esquisse les principes méthodologiques et procéduraux qui en dérivent. Les enjeux majeurs sont les suivants :

- Assurer l'efficacité du système des déplacements en termes non seulement techniques et économiques mais avant tout sociaux et environnementaux, donc durables.
- Améliorer l'accessibilité des citoyens -et en priorité l'accessibilité des usagers vulnérables de la rue- dans toutes les zones urbaines avec des modes de transport durables.
- Contribuer à l'amélioration de la qualité du cadre de vie en ville.

L'autorité responsable pour la prise en charge d'un projet de PDU est à concevoir ex nihilo, les instances existantes de nature sectorielle et avec des perspectives géographiques et de contenu étroites étant parfaitement inappropriées. Puisant alors au modèle français il faudrait instituer un Conseil de Mobilité Urbaine. Ce serait une organisation territoriale indépendante par rapport à l'administration de l'État, de caractère intercommunal, soumise, bien entendu, au contrôle de légalité (et non-pas d'opportunité) de ses actes. Le Conseil devrait exercer ses compétences sur l'ensemble des composantes et des sous-systèmes (infrastructures et exploitation) de transport tous modes (y compris la circulation et le stationnement automobile). De ce point de vue le Conseil serait en quelque sorte une espèce d'AOTU avec des compétences élargies (Duchêne et al, 2008).

Le périmètre du PDU, intercommunal par définition (métropolitain pour Athènes et Thessalonique) devrait être défini suivant les réalités du terrain et de manière à coïncider avec un bassin de population et d'emploi au sein duquel évoluent quotidiennement des déplacements obligés. Compte tenu de la réforme territoriale qui devrait être votée par le parlement avant les élections municipales et régionales de Novembre 2010, le seuil de population pour l'élaboration obligatoire d'un PDU pourrait être celui des 50.000 habitants. La réforme conduirait à un regroupement drastique des collectivités locales. D'un nombre

alors de l'ordre de 1.050 collectivités locales existantes on passerait à 330 collectivités d'une population minimum de l'ordre de 25.000 habitants chacune. Le maire et le conseil municipal siègeraient au chef-lieu de la nouvelle agglomération et ils seraient assistés par des maires-adjoints siégeant aux anciennes mairies avant le regroupement. Vu l'échelle du pays (environ 11 millions d'habitants et 135.000 km<sup>2</sup>) le regroupement des collectivités locales serait accompagné d'une suppression pure de l'échelon intermédiaire entre la ville et la région, c'est à dire celui du département. C'est probablement une raison supplémentaire pour la fixation du seuil de population pour un PDU obligatoire aux 50.000 habitants.

Le Conseil de Mobilité Urbaine devrait en tant que maître d'ouvrage être assisté en matière d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi d'un PDU par un Comité de Pilotage (organe politique représentatif des acteurs divers dans les domaines de la politique urbaine et de la politique des transports) et par un Comité Technique (organe représentatif des différentes disciplines techniques, économiques et sociales). La participation du monde associatif et plus généralement de la société civile dans le Comité de Pilotage devrait être assurée, voire institutionnalisée.

La planification des transports urbains est par définition partie intégrante de la planification urbaine dans sa globalité. Ce précepte, souvent mal traité ou carrément ignoré, a une chance d'être revalorisé et respecté grâce au concept et au mécanisme du PDU, dont les racines doivent être recherchées dans les documents d'urbanisme ou dans un effort concerté d'élaboration de tels documents inspirés des préceptes de la ville et de la mobilité durables : tissu urbain en continu et contenu dans un périmètre judicieusement défini ; développement urbain au long de corridors de transport collectif et autour de pôles d'échanges bien accessibles ; priorité aux modes de transport durables et coordination intermodale (Banister, 2008). Sous cette optique l'assise socio-politique du Conseil de Mobilité Urbaine devrait par principe être celle de l'organe respectif chargé de l'urbanisme.

La démarche d'élaboration et d'application du PDU devrait, à l'instar du modèle français, suivre les pas suivants :

- Analyse de l'état actuel et diagnostique des pathologies du système des déplacements urbains.
- Définition des objectifs et des critères d'évaluation des alternatives.
- Élaboration de scénarios alternatifs.
- Comparaison et choix du scénario optimal.
- Projet détaillé du scénario choisi et programmation des travaux et de leur financement.
- Décision d'adoption (en l'état ou après modification) du Plan élaboré.
- Réalisation des travaux et mise en place de mesures réglementaires et de gestion.

- Mise en œuvre et suivi.

De plus la démarche des PDU est de par sa conception une démarche permanente, c'est à dire le contraire d'une démarche forfaitaire, comme c'est la coutume dans les opérations de routine en matière de régulation de la circulation et du stationnement (avec en complément quelques piétonisations) dans la plupart des villes grecques jusqu'à présent. Ainsi le PDU étant un projet à moyen-long terme (10 ans) il devrait être révisé, si besoin, à mi-chemin.

On revient en fin sur la question de la concertation. La tradition de concertation dans la planification urbaine, telle que pratiquée en Grèce, est pauvre. De plus on pourrait, au lieu d'actes de concertation réelle et sincère, citer des actes qui servent d'alibi tantôt élitiste, tantôt populiste (Habermas, 1968) ou encore des actes qui rentrent dans un schéma de marketing stratégique (Merlin, 1991).

## **ÉPILOGUE**

Les études de transport des villes grecques de nos jours peuvent être comparées aux plans de circulation des villes françaises pratiqués jusqu'au début des années 1980, auxquels se sont succédés les PDU en vertu de la LOTI. Or la réalité urbaine française a évolué d'un modèle à un autre après avoir passé de la notion du trafic à la notion du déplacement, de la motorisation individuelle à la multimodalité et à l'intermodalité (surtout entre modes de transport doux) des interventions en centre-ville aux interventions à l'échelle de l'agglomération urbaine et de l'approche partielle et sectorielle à la considération intégrée et globale (Offner, 2006). Tout cet acquis ne bénéficie pas seulement aux villes françaises. Il peut être transposable à des réalités urbaines diverses, comme celle des villes grecques. Les villes grecques, malgré des divergences visibles par rapport aux villes françaises, concernant notamment la morphologie du cadre bâti et leur tradition peu profonde en matière d'urbanisme réglementaire et interventionniste (la première opération systématique d'urbanisme à l'échelle nationale grecque remonte en 1983) présentent au moins une analogie avec les villes françaises de l'avant 1982 : elles sont en proie à l'automobile, dont la gourmandise pour l'espace public, dédié à d'autres types d'occupation, est difficile à apaiser. D'où notre tentative de transcription du PDU à la réalité hellénique qui a suivi trois étapes successives :

- Compréhension du concept et digestion du savoir-faire en matière de PDU tel qu'évolué depuis la LOTI vers la loi SRU en passant par LAURE.
- Étude de cas – projet du PDU d'Edessa.
- Leçons tirées de l'expérience d'Edessa et élaboration d'un modèle de PDU à la grecque.

Ces trois étapes ont bénéficié d'un certain soutien de l'administration centrale et à un degré presque opérationnel de l'implication des collectivités concernées. L'opération avait globalement l'allure d'une valse-hésitation.

On espère bien qu'une quatrième étape ne tardera pas trop, d'autant plus que les PDU français ont plus ou moins imposé une tendance supranationale avec des pratiques analogues adoptées par l'Italie, la Belgique etc. et dernièrement par le pays hôte de cette Conférence, le Portugal, sans omettre la suggestion communautaire pour l'élaboration de "Sustainable Urban Transport Plans" (Commission des Communautés Européennes, 2007 et 2009).\_

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Ademe, Certu, DTT, Gart (2002). Bilan des PDU de 1996 à 2001. De la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie à la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains, Co-edition Certu/Ademe, Lyon.
- Ademe, Cete du Sud-Ouest (2003). Plans de Déplacements Urbains. Mieux se déplacer dans les villes moyennes – Pour une approche globale des déplacements dans le Grand Sud-Ouest, Co-edition Certu/Ademe, Lyon.
- Banister D. (2008). The sustainable mobility paradigm, *Transport Policy*, vol. 15, pp.73-80.
- Bührmann S., Cré I. (2008). A complex but feasible instrument...and worth the effort, ITSS «Sustainable Urban Transport Planning», pp.26-28.
- Carré J.R. avec la collaboration de Mignot C. (2003). Écomobilité: Les déplacements non motorisés: marche, vélo, roller..., éléments clés pour une alternative en matière de mobilité urbaine, INRETS synthesis no35, Arcueil.
- Certu (1996). Plans de Déplacements Urbains - Guide, Certu, Lyon.
- Certu (2001). Observatoire des plans de déplacements urbains. De la méthode aux indicateurs, Certu, Lyon.
- Certu (2003). La concertation dans les PDU. Pourquoi? Avec qui? Comment?, Certu, Lyon.
- Certu (2004). La sécurité routière dans les plans de déplacements urbains : approche et méthode, Certu, Lyon.
- Certu, Ademe (1998). Plans de Déplacements Urbains. Prise en compte des marchandises - Guide Méthodologique, Co-edition Certu/Ademe, Lyon.
- Certu, Ademe (1999). Plans de Déplacements Urbains. Prise en compte de la pollution de l'air, du bruit et de la consommation d'énergie - Guide Méthodologique, Co-edition Certu/Ademe, Lyon.
- Duchène Ch., Crépin OI. (2008). Les plans de déplacements urbains à la recherche d'un seconde souffle, *Transport Environnement Circulation* n° 198, pp. 25-35.
- Commission des Communautés Européennes (2007). LIVRE VERT: Vers une nouvelle culture de la mobilité urbaine (COM(2007) 551 final), Bruxelles.
- Commission des Communautés Européennes (2009). COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS: Plan d'action pour la mobilité urbaine (COM(2009) 490 final), Bruxelles.
- Habermas J. (1968). *Technik und wissenschaft als "ideologie"*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main.
- Merlin P. (1991). *Géographie, Économie et Planification des Transports*. P.U.F., Paris.

- Offner J.M. (2006). Le point sur... les Plans de Déplacements Urbains, La documentation Française, Paris.
- Tsoukala A., Taxiltaris Ch., Mintsis G., Basbas S. (2007). Une tentative de transcription et d'ajustement du concept du PDU en Grèce, Actes du Congrès International de l'ATEC 2007 "L'innovation dans les transports : Technologies, Services et Financements".
- Tsoukala A. (2009). Organisation de systèmes de déplacements urbains multimodaux mettant l'accent aux paramètres qualitatifs de l'environnement urbain. Thèse de Doctorat d'Ingénieur à l'Université Aristote de Thessalonique.
- Tsoukala A., Taxiltaris Ch., Mintsis G., Basbas S. (2010a). Analyse de la mobilité quotidienne des écoliers, Actes du Congrès International de l'ATEC - ITS France 2010 "Mobilité et Avenir des Territoires : l'accès aux services".
- Tsoukala A., Taxiltaris Ch., Mintsis G., Basbas S. (2010b). Une enquête – type sur le transport de marchandises en ville ; le cas d'Edessa en Grèce, Actes du Congrès International de l'ATEC - ITS France 2010 "Mobilité et Avenir des Territoires : l'accès aux services".
- Wolfram M. (Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH) (2004). Expert Working Group on SUTP, D4 Final Report.

**Neuvième séminaire francophone Est-Ouest  
de socio-économie des transports**

*au sein de la 12<sup>ème</sup> Conférence mondiale sur la recherche dans les transports  
(WCTR 2010)*

**11-15 Juillet 2010, Lisbonne (Portugal)**



Université Aristote de Thessalonique  
École Polytechnique  
Département de Topographie

**Vers un modèle de Plan de Déplacements Urbains  
pour les villes grecques**

**Christos TAXILTARIS**, *Professeur Transport*

**Antonia TSOUKALA**, *Dr Ing. Transport*

**Georges MINTSIS**, *Professeur Transport*

**Socrate BASBAS**, *Professeur Adjoint Transport*



## **France : Plan de Déplacements Urbains (PDU)**

- Un concept judicieux pour envisager la planification des déplacements urbains sous une optique multi/interdisciplinaire, multi/intermodale, systémique et résolument durable.
- Batterie législative (LOTI, LAURE, SRU).
- Un outil technique qui privilégie le droit des citoyens au transport, donc **le droit au déplacement** et par là même **le droit à la ville**.

## **Autres pays européennes**

- Royaume Uni : **Local Transport Plan**,
- Italie : **Piano Urbano della Mobilità**,
- autres prototypes en Belgique ou en Allemagne et plus récemment au Portugal
- Commission Européenne : Sustainable Urban Transport Plans (SUTP).



## **Grèce : Plan de circulation et de stationnement**

- La culture technique dominante puise encore son inspiration en matière de planification des transports urbains dans les principes fonctionnalistes, tels que prêchés par Highway Capacity Manual.
- Par définition elle privilégie surtout la gestion de la voirie en faveur de la circulation et du stationnement des voitures particulières.

**Vs**

- Une initiative d'élaboration d'un prototype de Plan de Déplacements pour les villes grecques.
- Une tentative de transcription et d'adaptation du PDU français au contexte urbain grec.
- Ville – laboratoire: l'agglomération d'Edessa (au nord du pays).



- La communication présente et commente :
  - Les différences de base entre PDU (France) et Plans de Transport et de Circulation (Grèce) - tant du point de vue conceptuel que du point de vue technique.
  - Les grands chapitres de l'étude de cas d'Edessa suivant les principes et les modalités d'élaboration d'un PDU à la française.
  - Une tentative de généralisation du processus d'Edessa : créer un modèle pour les villes grecques.

# La pratique courante de la planification des transports urbains en Grèce



- La définition des politiques globales et l'élaboration de plans stratégiques de transport ne sont pas des exercices institutionnalisés et réglementés.
- Examen de sous - ensembles et non pas de l'ensemble des paramètres de la planification des transports ⇒ solutions partielles, sinon partiales.
- Produits habituels: plans de circulation et de stationnement, à quelques exceptions près.
- La notion de mobilité durable est pratiquement ignorée, comme d'ailleurs les notions d'intermodalité, d'interdisciplinarité et d'intercommunalité.
  - ➔ **Déficit culturel en matière d'aménagement urbain**
- Émergence d'une certaine mouvance urbaine qui cristallise une demande sociale, encore peu structurée, pour l'amélioration du cadre de vie urbain et notamment des conditions de déplacements et d'accessibilité (associations de défense des droits des piétons ou des cyclistes, actives à Athènes, Thessalonique et dans quelques métropoles régionales, comme p. ex. assemblées de quartier, "Steetpanthers" ou les "Pirates du Littoral").

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Composantes du système de la mobilité et échelles*

- notion du déplacement,
- étude globale de toutes les composantes des déplacements urbains ; la rue comme espace public et social polyvalent,
- échelle humaine.

- notion du trafic,
- traitement prioritaire de la circulation et du stationnement,
- dissociation du tandem circulation – stationnement,
- échelle flux V.P.

### *Usagers du système des T.U.*

- étude des caractéristiques de toute catégorie d`usagers avec priorité aux usagers vulnérables,
- traitement obligatoire des personnes à mobilité réduite.

- pas de référence spécifique à la notion de l`usager des T.U.,
- tendance récente : la prise en compte, non - obligatoire, des personnes à mobilité réduite.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Cadre géographique institutionnalisé*

- champ d'application : aire de déplacements quotidiens – définition d'un périmètre de transport urbain,
- démarche imposée par la loi pour toute agglomération avec plus de 100.000 habitants,
- aire d'étude : le P.T.U., voire une aire d'influence élargie.

- champ d'application : la ville (le plus souvent la ville monocommunale à quelques exceptions près, p. ex. Thessalonique) ou le centre ville,
- démarche non-obligatoire,
- champ d'étude : comme le champ d'application, avec, rarement, une aire d'influence élargie.

### *Horizon*

- plan à moyen - long terme  $\approx$  10 ans,
- mise en œuvre progressive,
- dépendance des actions à court terme du plan à moyen - long terme.

- horizons divers,
- exercice de type forfaitaire sans continuité (pas de suivi systématisé).

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Termes de référence techniques*

- termes de référence systématisés et réglementés.

- absence de termes de référence communs et réglementés,
- le maître d'œuvre - bureau d'études - rédige des termes de référence ad hoc soumis à l'approbation du maître d'ouvrage.

### *Intercommunalité*

- condition sine qua non pour l'élaboration du PDU de toute agglomération multicommunale,
- coopération - concertation des pouvoirs municipaux et des instances techniques et administratives respectives,
- maître d'ouvrage : une institution intercommunale compétente, habituellement l'AOTU.

- en général l'intercommunalité est exclue, car l'initiative appartient à chaque municipalité individuelle, faute d'instances intercommunales compétentes institutionnalisées, à une exception près, celle de Thessalonique, où l'Organisme du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain joua le rôle du maître d'ouvrage.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Intermodalité*

- traitement privilégié des modes alternatifs doux, marche à pied, vélo, T.C.,
- promotion du fonctionnement complémentaire des différents modes et sous-systèmes de T.U.

- principe pratiquement ignoré,
- tendance récente, encore timide, de création de parcs relais (métro d'Athènes) ou de parkings de dissuasion (au périmètre de l'hypercentre de Thessalonique).

### *Interdisciplinarité*

- interdisciplinarité assurée par principe. Equipes techniques avec participation d'urbanistes, ingénieurs transport, architectes, économistes, sociologues etc.

- interdisciplinarité pratiquement ignorée.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Rapport avec d'autres plans d'aménagement urbain*

- coordination entre urbanisme et planification des transports, imposée par la loi,
- compatibilité - cohérence avec les ScoT, PLU et PRQA.

- absence de coordination entre urbanisme et transport. En règle générale les études de T.U. tiennent compte de SDAU d'Athènes et Thessalonique (élaborés plutôt empiriquement),
- le rapport entre urbanisme et transport se limite à l'indication (POS) de la localisation d'activités ayant un caractère de générateur de déplacements.

### *Sécurité de déplacements*

- traitement globale de l'insécurité objective et subjective (insécurité ressentie),
- approche de prévention.

- examen des accidents,
- définition des "points noirs" d'insécurité,
- approche curative.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Transport de marchandises en ville*

- composante à part entière d'un PDU,
- effort de minimisation des frictions entre transport de marchandises et transport de personnes.

- mesures isolées - définition de places et d'horaires d'approvisionnement des entreprises.

### *Participation - concertation*

- participation des citoyens par principe,
- concertation permanente durant l'élaboration d'un PDU,
- enquête publique.

- absence de participation citoyenne,
- absence de groupes civils d'opinion et de revendication en matière d'aménagement urbain,
- absence d'enquête publique.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Suivi et évaluation*

- processus continu par principe,
- évaluation continue des réalisations,
- évaluation périodique (tous les 5 ans) des PDU et révision, si nécessaire.

- absence de suivi des réalisations,
- absence d'évaluation ex post systématique.

### *Propositions pour réalisation*

- définition d'orientations stratégiques,
- élaboration de propositions de mesures et de travaux coordonnés suivant le contenu et l'horizon de réalisation dans le cadre des orientations stratégiques décidées.

- absence de stratégie - approche à coup par coup,
- réalisation aléatoire des mesures proposées.

# Les différences majeures entre PDU et les études de transport urbain en Grèce *(suite)*



## PDU

## Études de T.U. en Grèce

### *Ressources financières*

- montage budgétaire à partir de ressources communales et intercommunales (p.ex. versement transport).

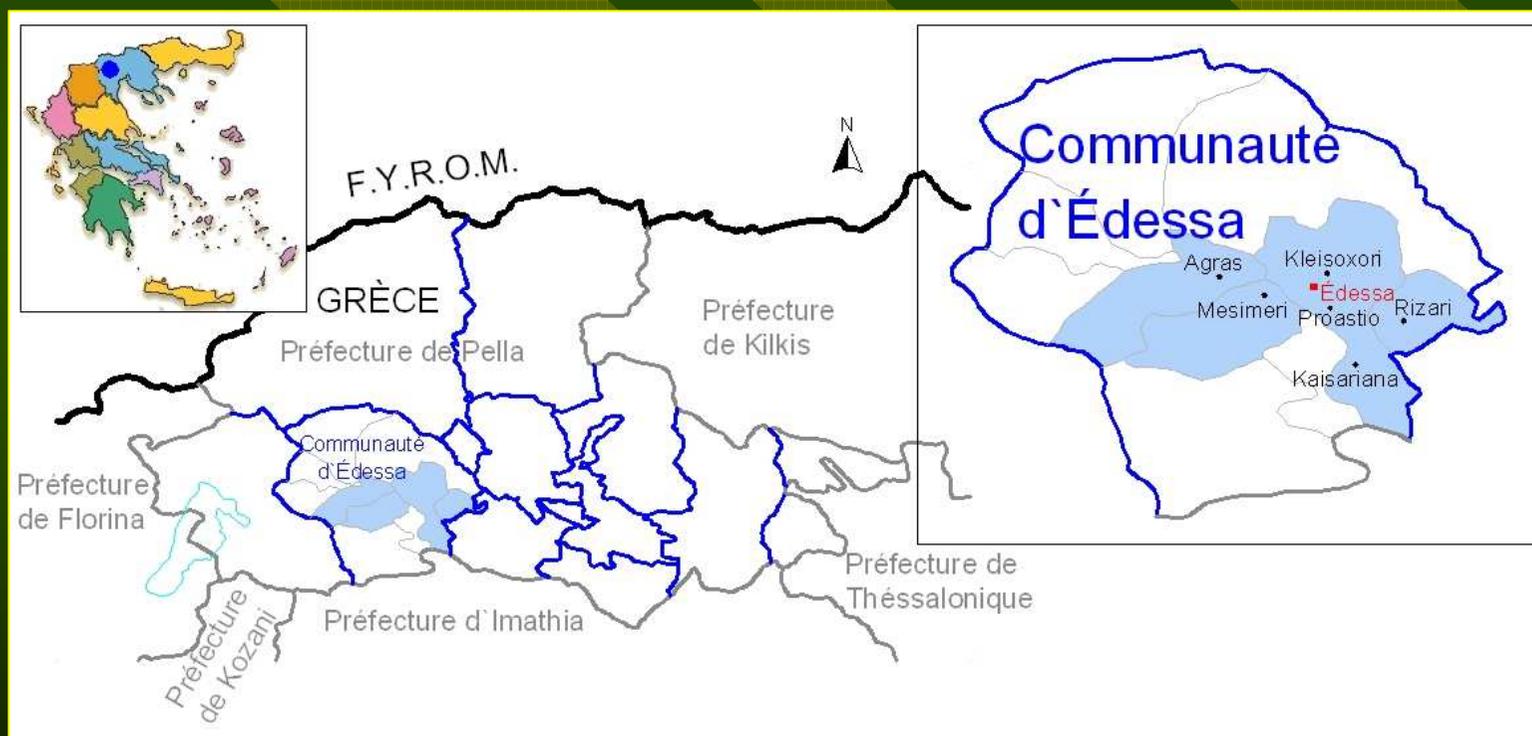
- budget communal incorporant des ressources forfaitaires provenant de l'administration centrale.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa



## 1<sup>e</sup> stade: le prédiagnostique

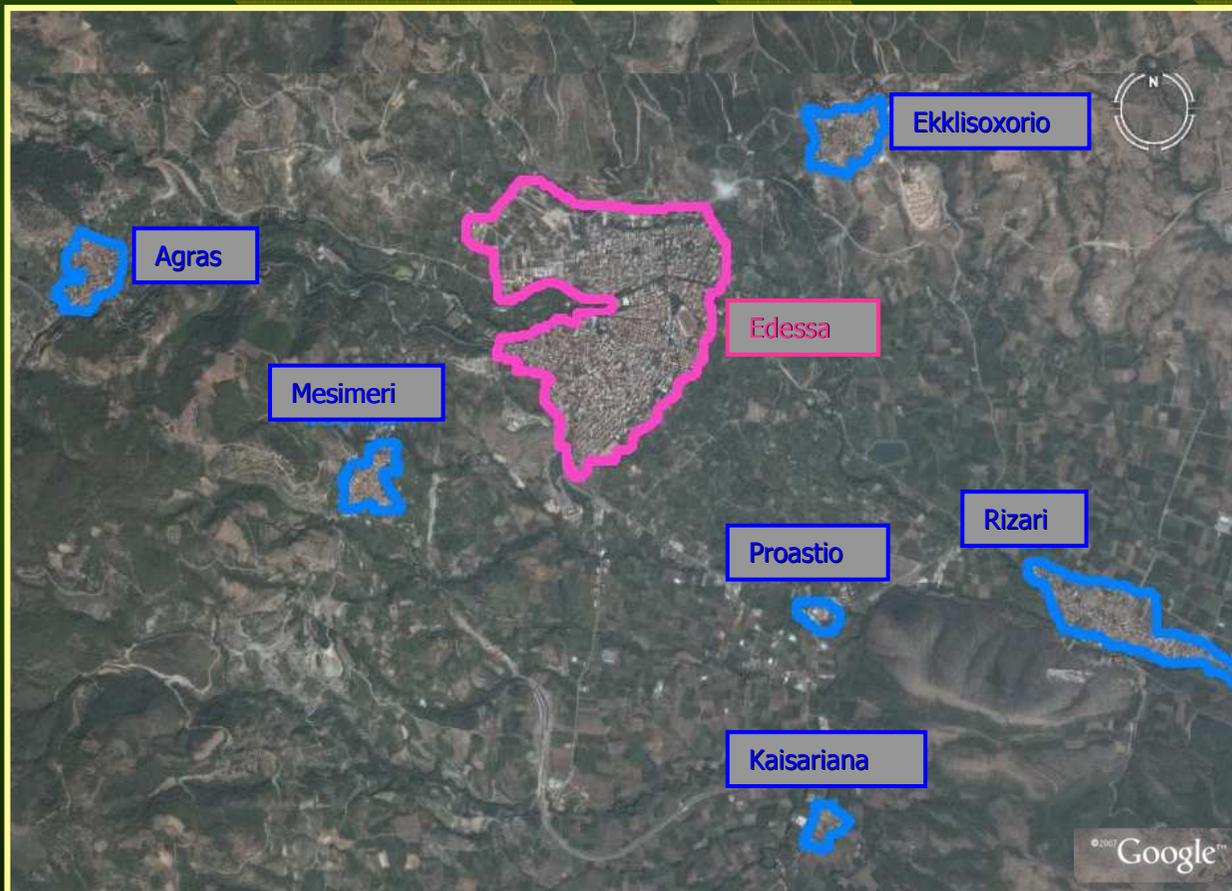
- Le champ d'étude: l'agglomération d'Edessa



# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa



## 1<sup>e</sup> stade: le prédiagnostique



- Le champ d'étude: **l'agglomération d'Edessa**
  - la ville d'Edessa et
  - six communes - satellites.
- Population : ≈ 25.000 hab.
- Bassin de population et d'emploi.

# Un Plan de Déplacement pour Edessa (suite)

## 1<sup>e</sup> stade: le prédiagnostique

- Forme urbaine radioconcentrique – tissu urbain structuré par des axes radiaux ou diamétraux.



# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: le diagnostique

- Fondé sur une série d'observations menées entre 2005 et 2007.
  - incontournables comptages de trafic et de stationnement,
  - trois enquêtes qui introduisent autant d'innovations à la pratique courante de recueil de données relatives à la mobilité des personnes en Grèce :
    - une enquête-ménages-déplacements, telle que pratiquée en France, selon la méthode dite standard (CERTU),
    - une enquête-déplacements des écoliers y compris des écoliers handicapés,
    - une enquête concernant la distribution des marchandises en ville.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: le diagnostique

### ➤ Principaux résultats des enquêtes :

- Vu l'absence de transports publics urbains, la V.P. est pratiquement la seule solution de mode motorisé offerte aux citoyens. Ainsi, malgré l'échelle urbaine limitée, un déplacement sur deux à Edessa se fait en voiture. Le taux d'utilisation de la V.P. par les adultes est de 58%, alors que la part des déplacements motorisés des enfants est de 15%.
- La distance moyenne des déplacements en ville est de 560m (625m en V.P. et 475m à pied). Il est évident que le recours à la V.P. est souvent irraisonné, sinon abusif, d'autant plus que les distances jusqu'à 1km en ville peuvent être facilement parcourues à pied.
- La part moyenne de la marche à pied est de 39%. Mineurs : 70%, adultes: 32%.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: le diagnostique

### ➤ Principaux résultats des enquêtes *(suite)* :

- L'absence d'aménagements cyclables explique la faible part du vélo, 3%, qui normalement, compte tenu de l'échelle urbaine d'Edessa, devrait être bien plus importante.
- De même l'absence d'aménagements en faveur des handicapés, plus un comportement souvent irrespectueux, voire même agressif des automobilistes (stationnement sur trottoir, occupation de places affectées aux automobilistes handicapés etc.) vis-à-vis des usagers vulnérables de la voirie, rend les déplacements des handicapés très incertains et parfois impossibles.
- 54% des piétons-adultes et 59% des piétons-enfants se sentent peu ou pas du tout en sécurité quand ils marchent. Les cyclistes se sentent encore plus vulnérables que les piétons : 69% des adultes et 37% des enfants-cyclistes se sentent en danger à cause de l'omniprésence de la V.P. et du comportement non-civique des automobilistes.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: le diagnostique

### ➤ Principaux résultats des enquêtes *(suite)* :

- Les mouvements (chargement – déchargement et transport proprement dit) des marchandises sont perçus comme une contrainte qui contribue au dysfonctionnement de la voirie urbaine. L'absence d'emplacements pour chargement / déchargement des véhicules utilitaires est mal vécue. L'approvisionnement donc du commerce se fait à hauteur de 82% par des véhicules stationnés en double file.
- L'entrée de véhicules à grand gabarit au centre-ville est perçue comme une source complémentaire d'insécurité pénalisant la visibilité et menaçant surtout les piétons.
- Les citoyens (en majorité) apprécient le cadre naturel de leur ville et selon leurs déclarations ils se disent prêts à contribuer à sa sauvegarde par la modification de leurs habitudes de déplacements et l'adoption de pratiques mobiles douces sous une condition : prise de mesures et réalisation d'aménagements favorables aux piétons et aux cyclistes.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: les objectifs

- **Objectif principal** : rationalisation du système des transports d'Edessa, moyennant la promotion de la mobilité douce,
- **Objectifs dérivés** :
  - Inversion ou, à la rigueur, arrêt de la tendance lourde d'accroissement de l'usage de la V.P. (cette tendance est intimement liée à la progression constante du taux de motorisation) par des actions concertées visant l'apaisement (limitation des vitesses et des débits automobiles) du trafic et la rationalisation de l'offre de stationnement sur voirie.
  - Création de conditions favorables (mesures et aménagements) au déplacement des piétons et des cyclistes.
  - Organisation d'un système intégré des transports publics urbains et périurbains.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



## 2<sup>e</sup> stade: les objectifs

### ➤ Objectifs dérivés *(suite)* :

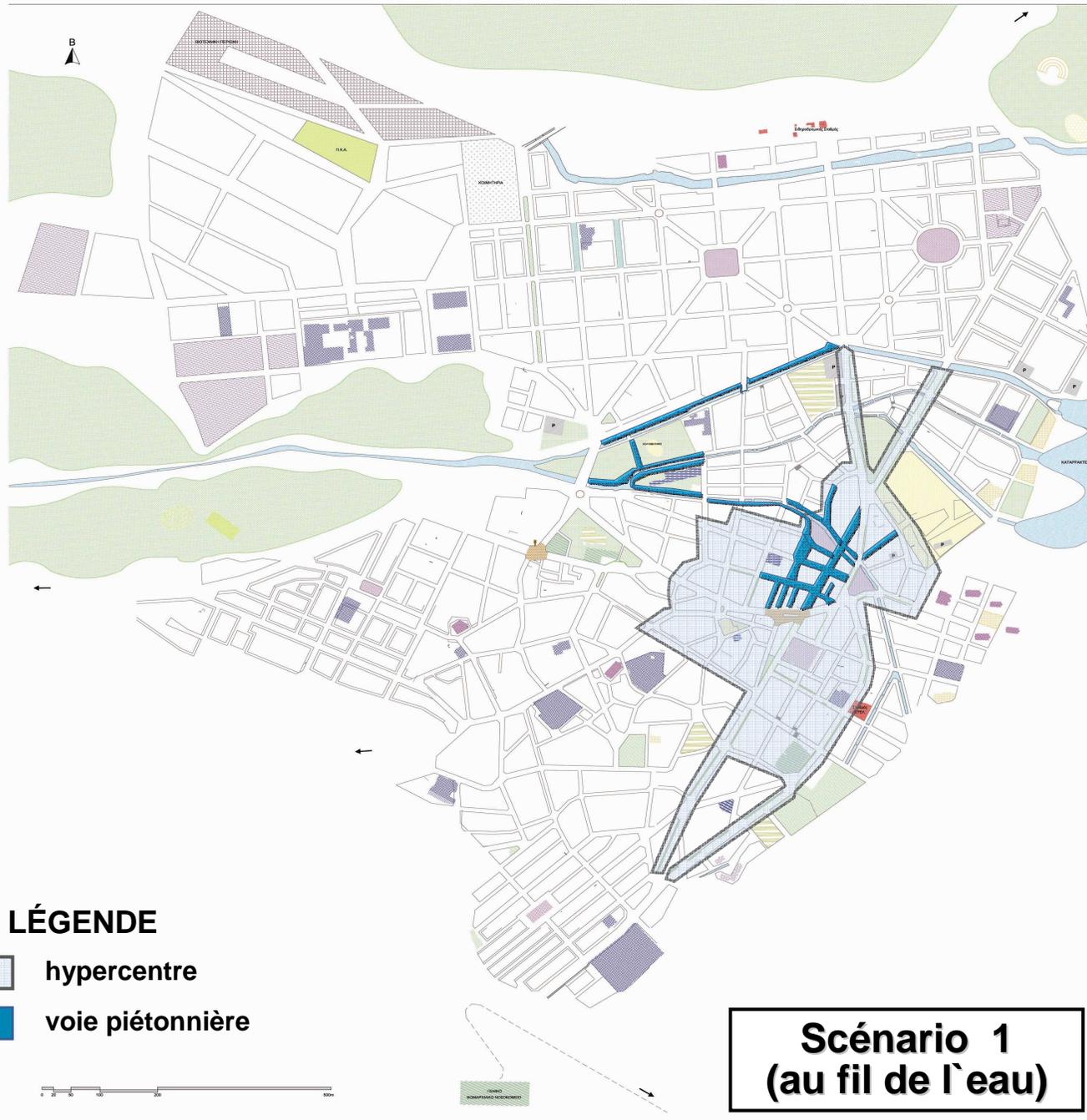
- Promotion de l'intermodalité avec, tout de même à l'épicentre de l'effort, la promotion des moyens de déplacement actifs.
- Création de conditions de sécurité (objective et perçue) pour la marche à pied et le vélo.
- Réaménagement de l'ancienne traversée comme voie urbaine principale mais compatible avec le reste de la voirie urbaine et surtout le tissu des voies piétonnes ou semi-piétonnes, les voies cyclables, et les zones à 20 ou 30km/h etc.
- Amélioration de l'accessibilité par modes doux.
- Cohésion entre zones dédiées à l'expansion urbaine et système de déplacements intercommunal.
- Organisation des mouvements des marchandises en ville.

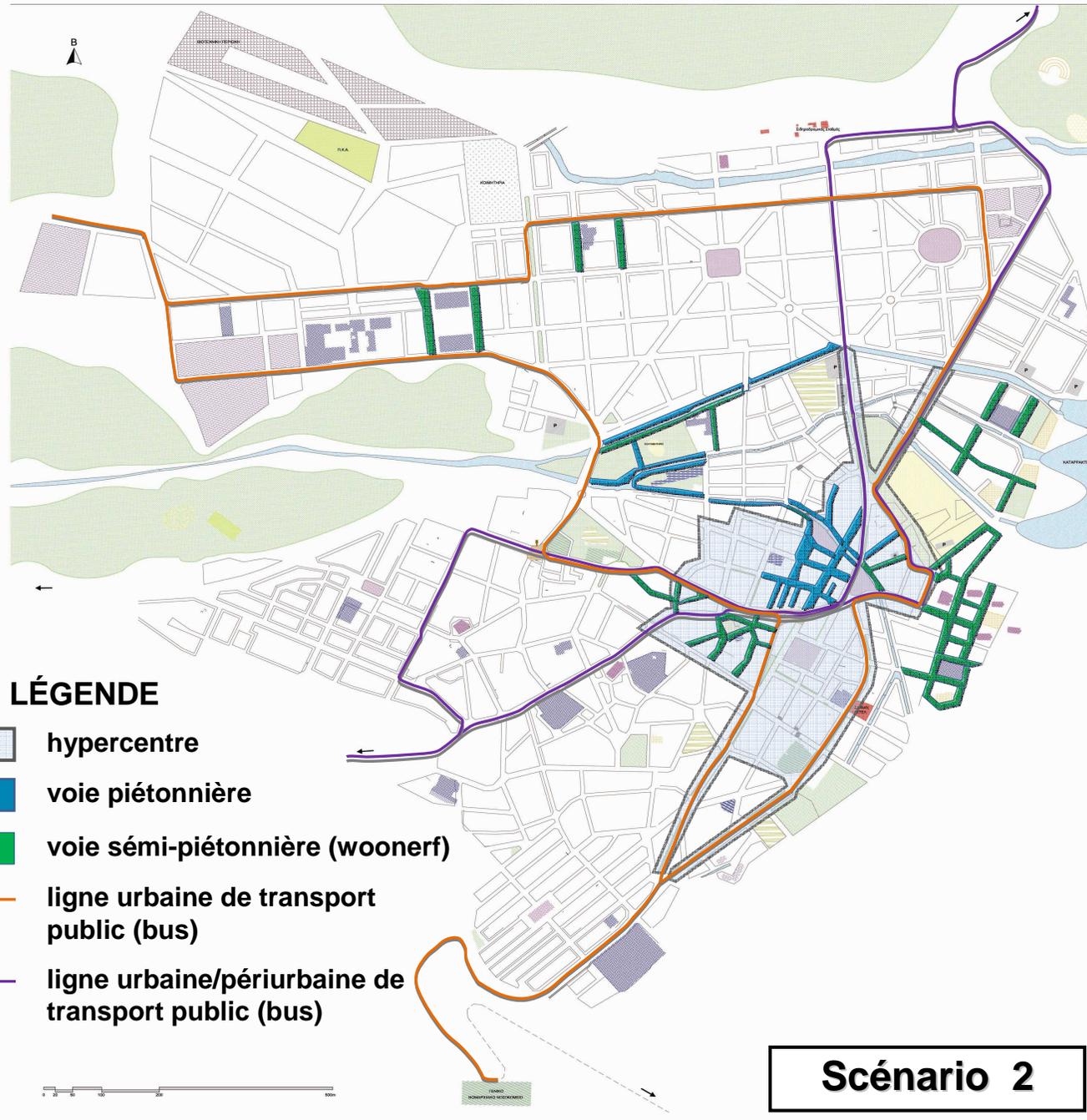
# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



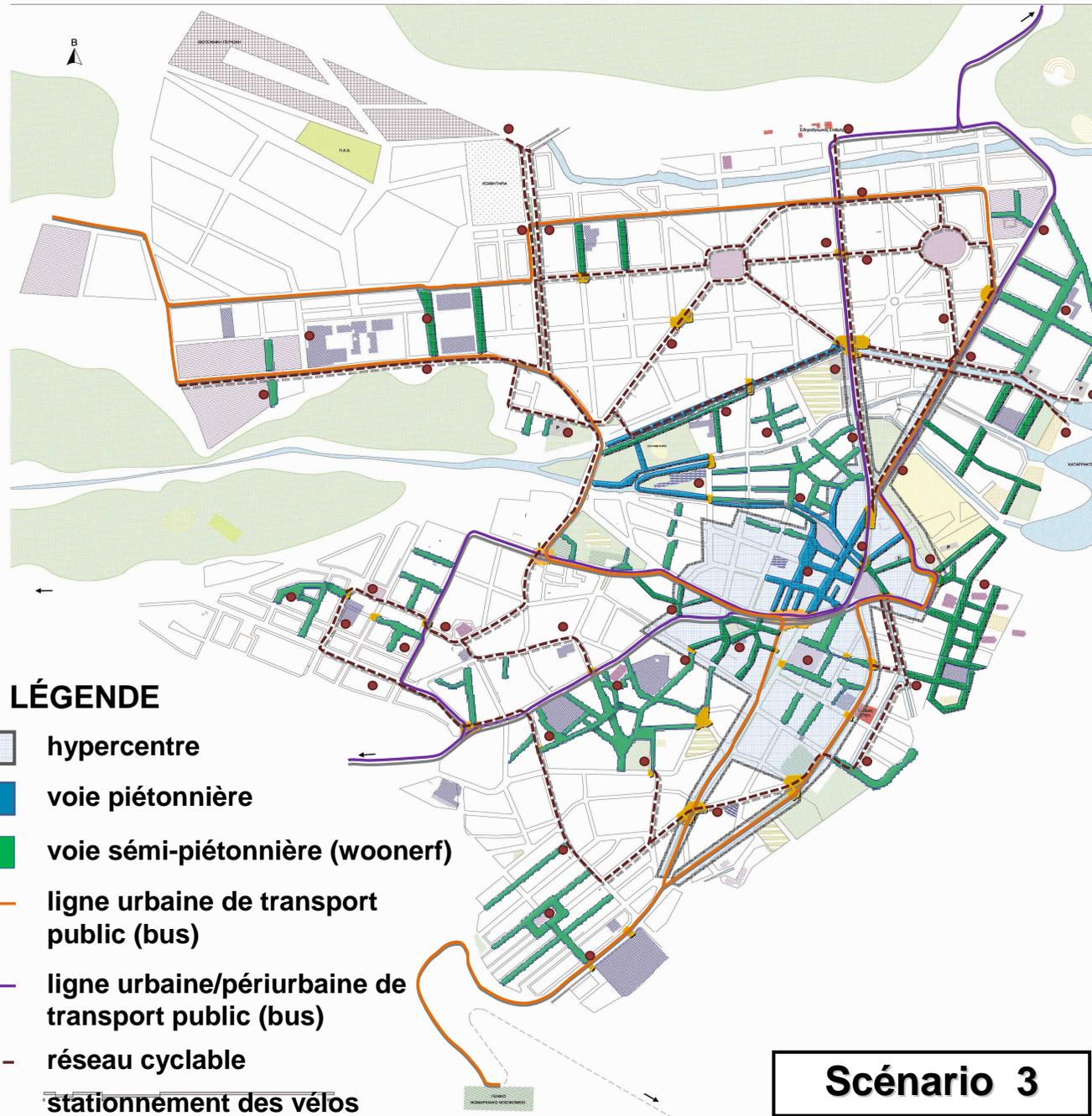
## 3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements

- **Trois scénarios** ont été étudiés et débattus avec la municipalité et les services techniques de la ville dans le cadre d'un comité informel de pilotage.
- **Horizons:** 2012 (court terme) et 2017 (moyen-long terme).
- Le **scénario 1** reprend les tendances naturelles à l'absence de toute autre intervention (scénario au fil de l'eau). C'est le scénario qui sert de référence aux deux autres scénarios.
- Les **scénarios 2 et 3** varient selon la dosologie en mesures et aménagements en faveur de la mobilité douce et ils évoluent selon trois versions (optimiste, modérée et pessimiste).





**Scénario 2**



**LÉGENDE**

-  hypercentre
-  voie piétonnière
-  voie sémi-piétonnière (woonerf)
-  ligne urbaine de transport public (bus)
-  ligne urbaine/périurbaine de transport public (bus)
-  réseau cyclable
-  stationnement des vélos
-  plateau / passage de piétons surélevé

**Scénario 3**

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)

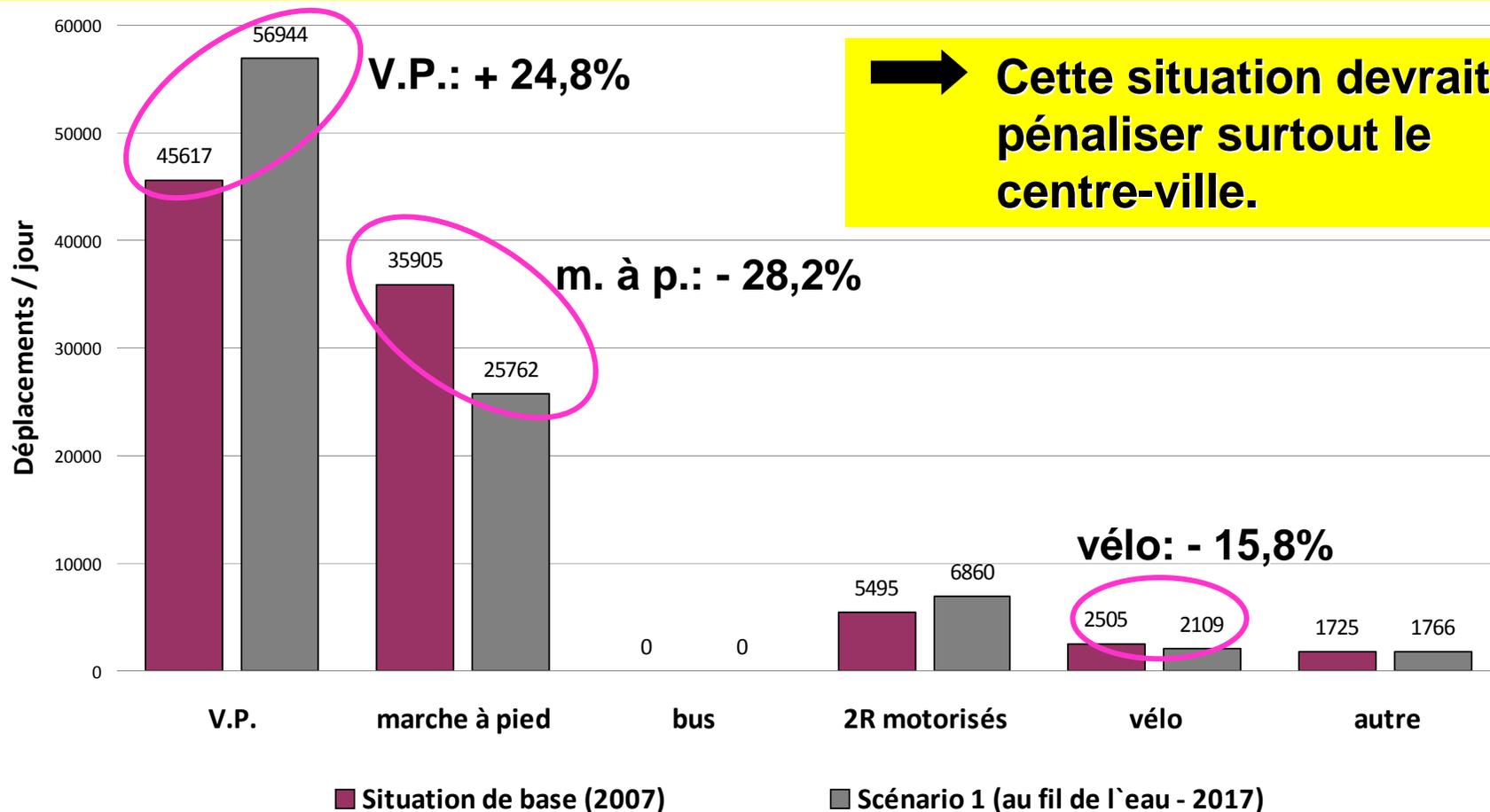


# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)



## 3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements

Comparaison entre *Situation de base* et *Scénario 1 (au fil de l'eau)*

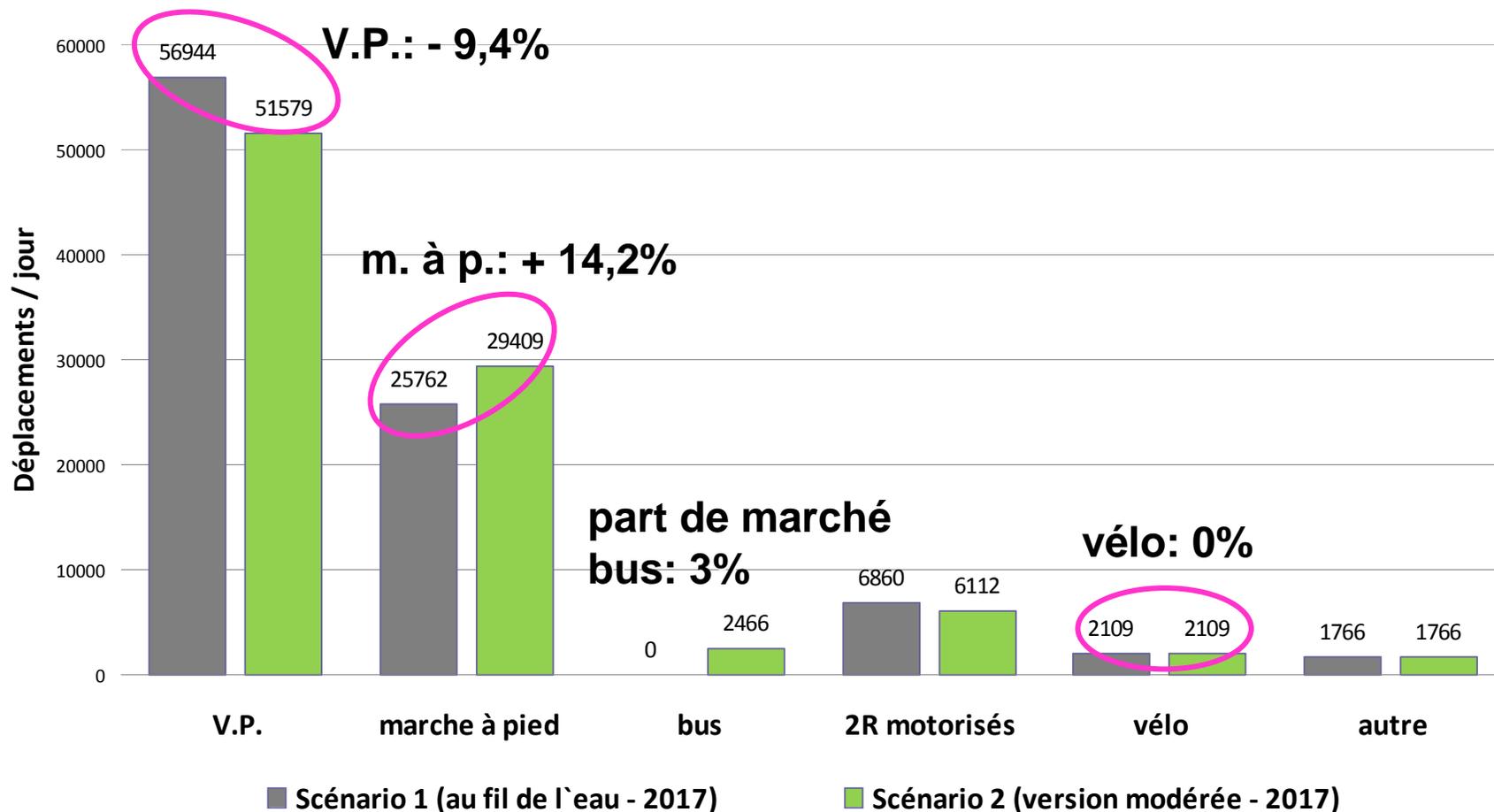


# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)



## 3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements

Comparaison entre Scénario 1 (au fil de l'eau) et Scénario 2 (modéré - 2017)

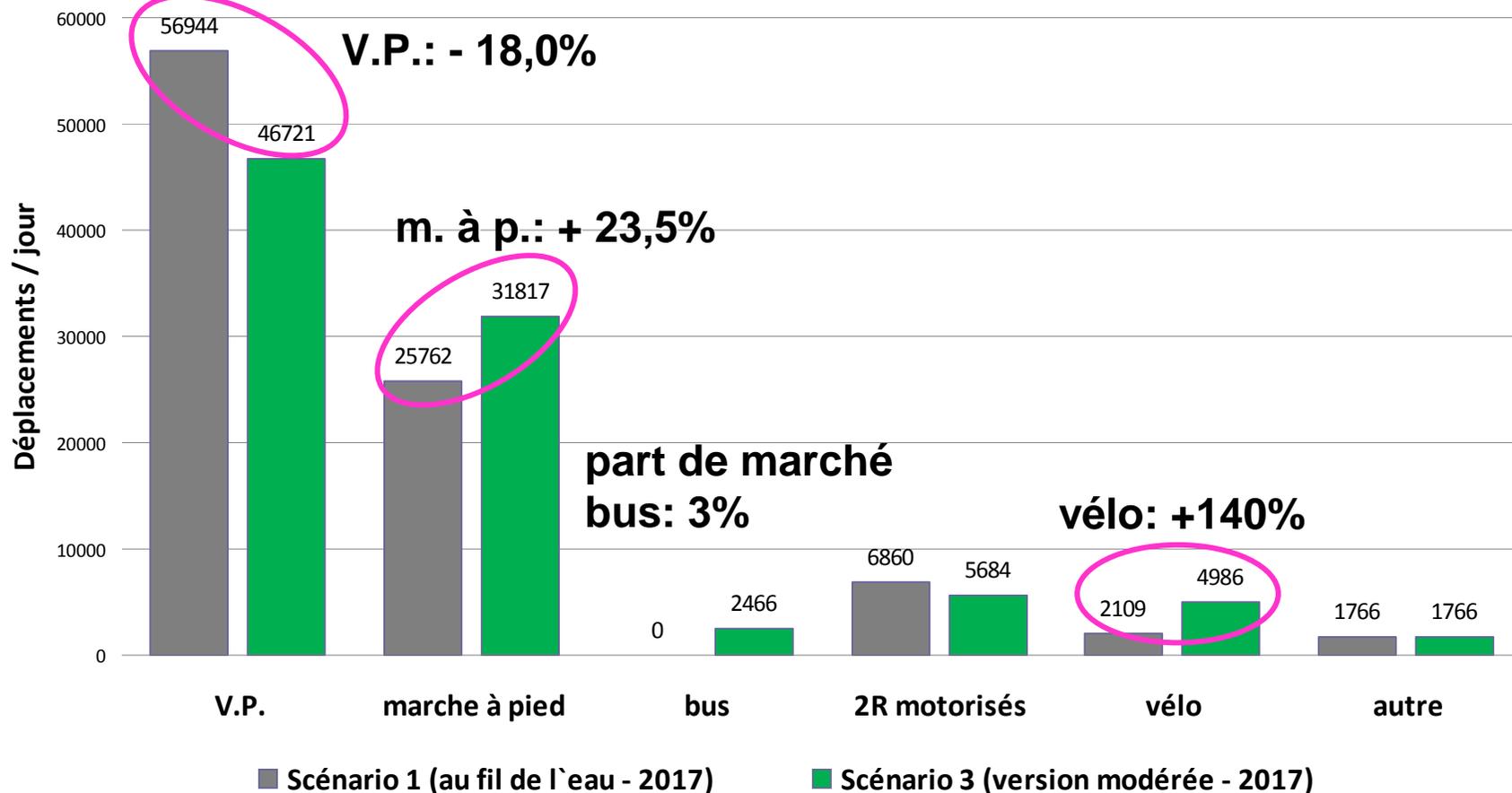


# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)



## 3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements

Comparaison entre Scénario 1 (au fil de l'eau) et Scénario 3 (modéré - 2017)



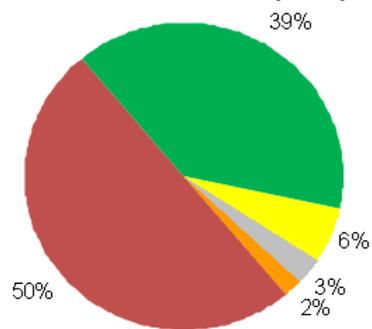
# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)



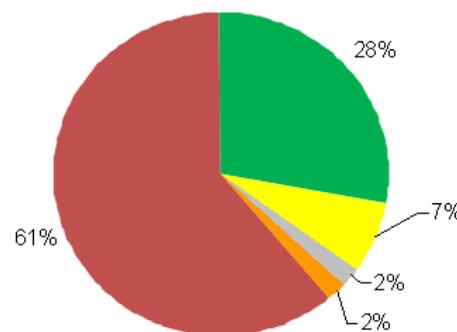
## 3<sup>e</sup> stade: scénarios alternatifs d'organisation des déplacements

### Répartition modale : situation actuelle et scénarios

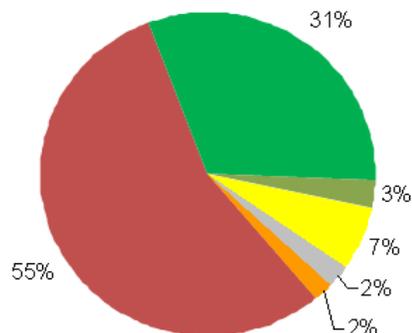
Situation de base (2007)



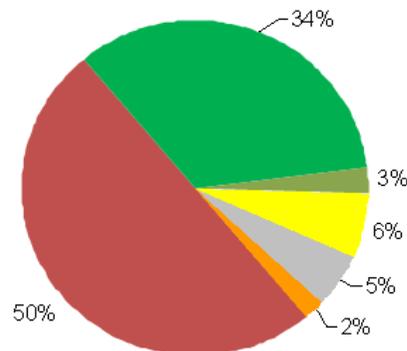
Scénario 1 (2017)



Scénario 2 - version modérée (2017)



Scénario 3 - version modérée (2017)



■ V.P. ■ marche à pied ■ bus ■ 2R motorisés ■ vélo ■ autre

- Le scénario 2 et encore plus clairement le scénario 3 peuvent freiner la tendance naturelle lourde de progression de la part automobile suivant l'augmentation du nombre des véhicules immatriculés (taux de motorisation actuel: 386 V.P. / 1.000 hab., taux prévu pour 2017: 450 V.P. / 1.000 hab.).
- Mais on parle juste de freinage et non-pas d'inversion des tendances.

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa (suite)



## 4<sup>e</sup> stade: évaluation des alternatives et choix du scénario optimal

- Le **scénario 3** arrive juste à préserver globalement la part des modes alternatifs face à la part automobile au prix d'aménagements contraignants pour celle-ci mais nettement favorables à la mobilité durable et à la diversification des modes qui en relèvent.

➔ Les résultats de l'évaluation qualitative renforcent la position du **scénario 3** qui s'avère être le plus fidèle traducteur des objectifs fixés pour le PDU d'Edessa.

### Évaluation qualitative de scénarios alternatifs

A/A	Critères	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1	Développement urbain et déplacements	-2	+1	+2
2	Diminution de la circulation automobile, aménagement du réseau et partage de la voirie	-1	0	+1
3	Développement des transports collectifs	0	+1	+1
4	Intermodalité	0	+1	+2
5	Développement de la marche à pied	-1	+1	+1
6	Développement de l'usage du vélo	0	0	+1
7	Stationnement	0	+1	+1
8	Transport et livraison de marchandises	0	+1	+2
9	Sécurité des déplacements	0	+1	+1
10	Cohésion sociale et déplacements	-1	+1	+1
11	Accessibilité aux grands équipements	0	+1	+1
12	Qualité des espaces publics	0	+1	+1
13	Pollution atmosphérique et consommation d'énergie	-1	0	+1
14	Bruits des transports terrestres	-1	0	+1
15	Communication et sensibilisation, consultation et suivi de l'opinion	0	+1	+1
<b>Notation totale</b>		<b>-7</b>	<b>+11</b>	<b>+18</b>

# Un Plan de Déplacements Urbains pour Edessa *(suite)*



- La plus-value que représente le PDU d'Edessa par rapport aux exercices antérieurs en matière de circulation et de stationnement en ville, est fondée sur :
  - Le cadre intercommunal de considération pour la mobilité.
  - Le lien étroit de l' "approche déplacements" avec l' "approche urbanisme".
  - Le renforcement de l'intermodalité (ou, au moins, de la multimodalité).
  - Un, soit embryonnaire, mode de travail interdisciplinaire qui implique des ingénieurs, architectes, urbanistes et agronomes des services techniques municipaux.
  - La prise en compte prioritaire des usagers vulnérables de la rue. Les catégories des usagers vulnérables particulièrement visées étaient les écoliers et les personnes (surtout des enfants) handicapées.
  - La prise en compte du transport des marchandises en ville.
  
- De l'autre côté la concertation, qui figurait parmi les objectifs du projet, ne fut effective qu'à un degré limité et ses acteurs se trouvaient exclusivement parmi les membres de quelques élites locales. La majorité de la population ne s'est sentie pas réellement concernée et elle s'est contentée de participer seulement aux enquêtes de mobilité.

# Vers un modèle hellénique de PDU



- La **conception** d'un modèle hellénique de PDU s'appuie sur deux pylônes :
  - 1<sup>er</sup> pylône: le savoir-faire européen et notamment le savoir-faire français,
  - 2<sup>e</sup> pylône: notre expérience acquise pendant ces derniers cinq ans, grâce au projet d'Edessa.
  
- Le **concept** a deux facettes:
  - 1<sup>ère</sup> facette: conceptuelle,
  - 2<sup>e</sup> facette: celle qui esquisse les principes méthodologiques et procéduraux qui en dérivent.
  
- Les **enjeux** majeurs :
  - Assurer l'efficacité du système des déplacements en termes non seulement techniques et économiques mais avant tout sociaux et environnementaux, donc durables.
  - Améliorer l'accessibilité des citoyens -et en priorité l'accessibilité des usagers vulnérables de la rue- dans toutes les zones urbaines avec des modes de transport durables.
  - Contribuer à l'amélioration de la qualité du cadre de vie en ville.



## L`autorité responsable du PDU

- Instance qui est à concevoir ex nihilo.
- Les instances existantes de nature sectorielle et avec des perspectives géographiques et de contenu étroites sont parfaitement inappropriées.
- Puisant alors au modèle français il faudrait instituer un **Conseil de Mobilité Urbaine**.

### ➤ **Conseil de Mobilité Urbaine:**

- Une organisation territoriale indépendante par rapport à l`administration de l`État, de caractère intercommunal, soumise, bien entendu, au contrôle de légalité (et non-pas d`opportunité) de ses actes.
- Il devrait exercer ses compétences sur l`ensemble des composantes et des sous-systèmes (infrastructures et exploitation) de transport tous modes (y compris la circulation et le stationnement automobile).
- De ce point de vue il serait en quelque sorte une espèce d`AOTU avec des compétences élargies.



## Le périmètre du PDU

- Intercommunal par définition (métropolitain pour Athènes et Thessalonique).
- Il devrait être défini suivant les réalités du terrain de manière à coïncider avec un bassin de population et d'emploi au sein duquel évoluent quotidiennement des déplacements obligés.
- Compte tenu de la réforme territoriale qui devrait être appliquée avant les élections municipales et régionales de Novembre 2010, **le seuil de population** pour l'élaboration obligatoire d'un PDU pourrait être celui des **50.000 habitants**.
  - La réforme conduirait à un regroupement drastique des collectivités locales. D'un nombre de l'ordre de 1.050 collectivités locales existantes on passerait à 330 collectivités d'une population minimum de l'ordre de 25.000 habitants chacune.
  - Le maire et le conseil municipal siègeraient au chef-lieu de la nouvelle agglomération et ils seraient assistés par des maires-adjoints siégeant aux anciennes mairies de l'avant regroupement.
  - Vu l'échelle du pays (environ 11 millions d'habitants et 135.000km<sup>2</sup>) le regroupement des collectivités locales serait accompagné d'une suppression pure de l'échelon intermédiaire entre la ville et la région, c'est à dire celui du département. C'est probablement une raison supplémentaire pour la fixation du seuil de population pour un PDU obligatoire aux 50.000 habitants.

# Vers un modèle hellénique de PDU (suite)



- Le Conseil de Mobilité Urbaine devrait en tant que maître d'ouvrage être assisté en matière d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi du PDU par:
  - un **Comité de Pilotage** (organe politique représentatif des acteurs divers dans les domaines de la politique urbaine et de la politique des transports) et
  - un **Comité Technique** (organe représentatif des différentes disciplines techniques, économiques et sociales).
- La **participation du monde associatif** et plus généralement **de la société civile** dans le Comité de Pilotage devrait être assurée, voire institutionnalisée.



- La **démarche d'élaboration et d'application** du PDU devrait, à l'instar du modèle français, suivre les pas suivants :
  - Analyse de l'état actuel et diagnostique des pathologies du système des déplacements urbains.
  - Définition des objectifs et des critères d'évaluation des alternatives.
  - Élaboration de scénarios alternatifs.
  - Comparaison et choix du scénario optimal.
  - Projet détaillé du scénario choisi et programmation des travaux et de leur financement.
  - Décision d'adoption (en l'état ou après modification) du Plan élaboré.
  - Réalisation des travaux et mise en place de mesures réglementaires et de gestion.
  - Mise en œuvre et suivi.

# Vers un modèle hellénique de PDU (suite)



- La démarche des PDU est de par sa conception une **démarche permanente**.
- Ainsi le PDU étant un **projet à moyen-long terme** (10 ans) il **devrait être révisé**, si besoin, à mi-chemin.
- La tradition de **concertation** dans la planification urbaine, telle que pratiquée en Grèce, est pauvre. De plus on pourrait, au lieu d'actes de concertation réelle et sincère, citer des actes qui servent d'alibi tantôt élitiste, tantôt populiste ou encore des actes qui rentrent dans un schéma de marketing stratégique.



- Les études de transport des villes grecques de nos jours peuvent être comparées aux plans de circulation des villes françaises pratiqués jusqu'au début des années 1980, auxquels se sont succédés les PDU en vertu de la LOTI.
- Or la réalité urbaine française a évolué d'un modèle à un autre après avoir passé:
  - de la notion du trafic à la notion du déplacement,
  - de la motorisation individuelle à la multimodalité et à l'intermodalité (surtout entre modes de transport doux),
  - des interventions en centre-ville aux interventions à l'échelle de l'agglomération urbaine et
  - de l'approche partielle et sectorielle à la considération intégrée et globale.
- Tout cet acquis ne bénéficie pas seulement aux villes françaises. Il peut être transposable à des réalités urbaines diverses, comme celle des villes grecques.

# Epilogue (suite)



- Les villes grecques, malgré des divergences visibles par rapport aux villes françaises, concernant notamment la morphologie du cadre bâti et leur tradition peu profonde en matière d'urbanisme réglementaire et interventionniste (la première opération systématique d'urbanisme à l'échelle nationale grecque remonte en 1983) présentent au moins une analogie avec les villes françaises de l'avant 1982 : elles sont en proie à l'automobile, dont la gourmandise pour l'espace public, dédié à d'autres types d'occupation, est difficile à apaiser.
- La tentative de transcription du PDU à la réalité hellénique a suivi trois étapes successives :
  - Compréhension du concept et digestion du savoir-faire en matière de PDU tel qu'évolué depuis la LOTI vers la loi SRU en passant par LAURE.
  - Étude de cas – projet du PDU d'Edessa.
  - Leçons tirées de l'expérience d'Edessa et élaboration d'un modèle de PDU à la grecque.

# Epilogue *(suite)*



- Ces trois étapes ont bénéficié d'un certain soutien de l'administration centrale et (à un degré presque opérationnel) de l'implication des collectivités concernées. L'opération avait globalement l'allure d'une valse-hésitation.
- On espère bien qu'une quatrième étape ne tardera pas trop, d'autant plus que les PDU français ont de fait imposé une tendance supranationale avec des pratiques analogues adoptées par l'Italie, la Belgique etc. et dernièrement par le pays hôte de cette Conférence, le Portugal, sans omettre la suggestion communautaire pour l'élaboration de "Sustainable Urban Transport Plans".



**Merci pour votre attention !**

---

**Contacts:**

Université Aristote de Thessalonique  
École Polytechnique  
Département de Topographie  
rue Egnatia, 541 24 Thessalonique, Grèce  
[chtaxilt@topo.auth.gr](mailto:chtaxilt@topo.auth.gr)

## Le réenclavement des territoires

Jean Varlet, Professeur de Géographie

Université de Savoie, UMR EDYTEM, Pôle Montagne, Campus scientifique, 73 376 Le Bourget-du-Lac cedex  
tél. 33 (0)4 79 75 87 71 courriel : [jean.varlet@univ-savoie.fr](mailto:jean.varlet@univ-savoie.fr)

Expression de volontés locales et régionales, le désenclavement tant demandé a été réalisé dans la plupart des régions. Grâce à un effort considérable et permanent pendant un demi-siècle consenti par les politiques publiques, l'équipement du territoire français en infrastructures performantes de circulation satisfait désormais. L'Etat, dans le cadre des schémas directeurs d'infrastructures, a pris une large part dans le désenclavement interrégional (autoroutes, lignes ferroviaires à grande vitesse, aéroports) ; et les collectivités territoriales, aidées par lui, ont pris la leur à l'échelon local dans la réalisation de rocade, de pénétrantes urbaines, d'autoroutes de contournement, etc. Un demi-siècle plus tard, n'est-il pas significatif de constater le faible nombre de demandes de désenclavement ?

La notion d'enclavement est habituellement réservée à des lieux dépourvus d'infrastructures de transports rapides. Les évolutions récentes montrent que, sur le plan du fonctionnement des réseaux notamment, l'accessibilité connaît une péjoration de ses performances. Subie ou voulue, elle correspond *de facto* à une situation de mise à distance, c'est-à-dire de fermeture, et en l'occurrence de re-fermeture de territoires pour lesquels le progrès avait été obtenu de haute lutte.

L'objet de la communication proposée est alors de s'interroger sur cette situation nouvelle qui étonne, en rupture avec la période précédente, et de mettre en exergue les facteurs et les processus actuels de ce réenclavement. Elle s'appuie sur des travaux de recherche menés à propos de la grande vitesse ferroviaire<sup>1</sup>, des mutations du transport aérien<sup>2</sup>, des interactions entre autoroute et territoires dans le cadre d'observatoires d'autoroutes, ou encore à propos du monde urbain<sup>3</sup>.

A la lumière de ces travaux et dans l'optique de scruter le ralentissement des déplacements et la mise à distance des lieux, il s'agit d'analyser trois séries de facteurs et de processus qui, parmi d'autres, semblent prendre une importance indéniable. De façon classique, les recompositions d'itinéraires liées à la mise en service d'une nouvelle infrastructure exercent une influence sur les phénomènes d'ouverture et de fermeture, à l'échelon aussi bien local que régional (autoroute, TGV). Plus récemment, et de façon chronique, les dysfonctionnements des réseaux participent à développer des phénomènes d'enclavement, notamment du fait des excès de la circulation automobile, soit temporaires soit réguliers, qui affectent gravement le monde urbain (congestion). Enfin, les acteurs, soucieux de sécurité et de protection des individus (accidentologie) sur les axes routiers et dans les agglomérations, obligent ou incitent à limiter les vitesses par des mesures juridiques ou par des aménagements appropriés. Divers exemples significatifs, locaux et régionaux, abordés dans une approche diachronique et spatiale, concrétiseront la démonstration de ce nouveau contexte de mobilité.

**Abstract** – *During an half-century transport policies have aimed to disenclose the countries. At the present time we attend a reenclosing of territories because of the inefficiency of networks and because of security policies.*

<sup>1</sup> Varlet J., 2008, *Trois révolutions géographiques de la grande vitesse ferroviaire en France*, BAGF n°4.

<sup>2</sup> Varlet J., 2009, *Les hub régionaux aériens en France : diffusion spatiale d'une innovation*, BAGF n°4.

<sup>3</sup> Varlet J. et Steck B., 2006, L'enclavement fonctionnel urbain ou la mobilité génératrice de mise à distance, in Bonnet M. et Aubertel P. (dir.), *La ville aux limites de la mobilité*, PUF, pp. 237-249.

# **Le coton burkinabé par Lomé : un exemple de pré-acheminement en Afrique de l'Ouest**

**VIMENYO Messan, Enseignant-chercheur**

Docteur en Géographie des Transports et Spécialiste en Transport Logistique  
LARDYMES<sup>1</sup>/Université de Lomé/Togo

## **Résumé**

Reliée par un chemin de fer hérité de l'époque coloniale, Ouagadougou située au cœur de la région cotonnière burkinabé a vu sa position se conforter par une excellente liaison routière distante de seulement 784 km de la côte ivoirienne. Cette position fait du port d'Abidjan le débouché naturel du coton burkinabé (VIMENYO, 2006). Depuis la crise ivoirienne, le trafic du coton burkinabé vers le port d'Abidjan s'est détourné vers les autres ports du littoral ouest-africain. AMPROU (2005) écrivait à ce propos que, face au blocus du port ivoirien, le Mali et le Burkina Faso ont fait de Lomé, leur premier port cotonnier. Selon l'Atlas Régional des Transports et des Télécommunications de la CEDEAO (2008), le port de Lomé est devenu le premier port de transit du coton de la sous-région en 2003.

Dans cette redistribution des flux régionaux de transport, le port de Lomé se taille la part du lion dans la capture du coton burkinabé, à telle enseigne que le coton burkinabé passe désormais exclusivement par Lomé. Ainsi, alors qu'en 1998 le Burkina Faso exportait 80 % de son coton par Abidjan, en 2003 aucune exportation burkinabé n'a été enregistrée dans le port ivoirien (AMPROU, 2005 ; CEDEAO, 2008). En 2004, le Burkina privilégie le port de Lomé en y envoyant 70 % de ses exportations de coton conclut AMPROU (2005).

Quelle est la logistique mise en place par les acteurs de la chaîne de transport togolais surtout dans sa phase de pré-acheminement pour faire face à cette situation conjoncturelle ?

Cette contribution s'inscrit dans un vaste champ de recherche consacré à l'analyse des corridors de transit en Afrique l'Ouest. Il a abouti à la production de deux travaux "*Le trafic conteneur au port autonome de Lomé : Evolution et structure*" et "*Les entraves à la fluidité de la desserte du corridor de transit du Togo*" qui sont la suite logique de la thèse intitulée "*Le Port Autonome de Lomé et son arrière-pays*" dans laquelle, nous analysons, en plus de l'arrière-pays national, l'arrière-pays international du Port Autonome de Lomé, marge de concurrence entre les différents établissements portuaires de la sous-région.

**Mots clés :** Chaîne de transport, pré-acheminement, itinéraire de transit, système de stockage, redistribution régionale des flux de transport , Port Autonome de Lomé

---

<sup>1</sup> Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés

## Summary

Connected by a railway inherited from the colonial epoch, Ouagadougou located in the heart of the cotton area of Burkina-Faso saw its position being consolidated by an excellent road 784 km away from the Ivory Coast coastline. So, Abidjan harbour constitutes the natural opening for cotton from Burkina-Faso (VIMENYO, 2006). However, since the Ivory Coast crisis, the traffic of cotton from Burkina-Faso towards Abidjan harbour has been diverted towards the other ports of the west-African littoral. On this subject AMPROU (2005) wrote that Mali and Burkina-Faso had done with Lome their first cotton harbour. According to the Regional Atlas of Transports and Telecommunications of ECOWAS (2008), the harbour of Lome had become the first transit harbour of the subregion's cotton in 2003.

In this redistribution of regional transport flux, the port of Lome has won the lion's share in the capture of the cotton from Burkina-Faso so much so that cotton from Burkina-Faso has been passed exclusively by Lome until now. So, whereas in 1998, Burkina-Faso had exported 80 % of its cotton by Abidjan, in 2003 no export from Burkina-Faso was recorded in the port of the Ivory Coast (AMPROU, 2005; ECOWAS, 2008). In 2004, Burkina-Faso favoured the harbour of Lome by sending there 70% of its cotton exportations, AMPROU (2005) concluded.

Which logistics did actors of the Togolese transport chain put in place, especially in its pre-carriage stage, in order to face this economic trend?

The present contribution is part of a wide-ranging scope of research dedicated to the analysis of transit corridors in West Africa. It leads to two publications such as "*le trafic conteneur au Port Autonome de Lomé: Evolution et structure*" and "*les entraves à la fluidité de la desserte du corridor de transit du Togo*" which are the logical continuation of the thesis title « *le Port Autonome de Lomé et son arrière-pays* ». In this thesis, in addition to the national countryside, we analyze the international hinterland of the Port Authority of Lome, competition margin between the different harbours of the subregion.

**Key words:** Transport chain, pre-carriage, route of transit, system of storage, redistribution of regional transport flux, Port Authority of Lome.

## **LE COTON BURKINABE PAR LOME : UN EXEMPLE DE PRE-ACHEMINEMENT EN AFRIQUE DE L'OUEST**

**Dr. VIMENYO Messan, Enseignant chercheur**

LARDYMES<sup>1</sup>/Université de Lomé, Togo

Tél. (228) 919 25 89

E-mail : mvimenyo@yahoo.fr

**Résumé :** Reliée par un chemin de fer hérité de l'époque coloniale, Ouagadougou située au cœur de la région cotonnière burkinabé a vu sa position se conforter par une excellente liaison routière distante de seulement 784 km de la côte ivoirienne. Cette position fait du port d'Abidjan le débouché naturel du coton burkinabé (VIMENYO, 2006). Depuis la crise ivoirienne, le trafic du coton burkinabé vers le port d'Abidjan s'est détourné vers les autres ports du littoral ouest-africain. AMPROU (2005) écrivait à ce propos que, face au blocus du port ivoirien, le Mali et le Burkina Faso ont fait de Lomé, leur premier port cotonnier. Selon l'Atlas Régional des Transports et des Télécommunications de la CEDEAO (2008), le port de Lomé est devenu le premier port de transit du coton de la sous-région en 2003.

Dans cette redistribution des flux régionaux de transport, le port de Lomé se taille la part du lion dans la capture du coton burkinabé, à telle enseigne que le coton burkinabé passe désormais exclusivement par Lomé. Ainsi, alors qu'en 1998 le Burkina Faso exportait 80 % de son coton par Abidjan, en 2003 aucune exportation burkinabé n'a été enregistrée dans le port ivoirien (AMPROU, 2005 ; CEDEAO, 2008). En 2004, le Burkina privilégie le port de Lomé en y envoyant 70 % de ses exportations de coton conclut AMPROU (2005).

Quelle est la logistique mise en place par les acteurs de la chaîne de transport togolais surtout dans sa phase de pré-acheminement pour faire face à cette situation conjoncturelle ?

**Mots clés :** Chaîne de transport, pré-acheminement, itinéraire de transit, système de stockage, balles de coton, port de Lomé

**Summary:** Connected by a railway inherited from the colonial epoch, Ouagadougou located in the heart of the cotton area of Burkina-Faso saw its position being consolidated by an excellent road 784 km away from the Ivory Coast coastline. So, Abidjan harbour constitutes the natural opening for cotton from Burkina-Faso (VIMENYO, 2006). However, since the Ivory Coast crisis, the traffic of cotton from Burkina-Faso towards Abidjan harbour has been diverted towards the other ports of the west-African littoral. On this subject AMPROU (2005) wrote that Mali and Burkina-Faso had done with Lome their first cotton harbour. According to the Regional Atlas of Transports and Telecommunications of ECOWAS (2008), the harbour of Lome had become the first transit harbour of the subregion's cotton in 2003.

---

<sup>1</sup> LARDYMES : Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés

In this redistribution of regional transport flux, the port of Lome has won the lion's share in the capture of the cotton from Burkina-Faso so much so that cotton from Burkina-Faso has been passed exclusively by Lome until now. So, whereas in 1998, Burkina-Faso had exported 80 % of its cotton by Abidjan, in 2003 no export from Burkina-Faso was recorded in the port of the Ivory Coast (AMPROU, 2005; ECOWAS, 2008). In 2004, Burkina-Faso favoured the harbour of Lome by sending there 70% of its cotton exportations, AMPROU (2005) concluded.

Which logistics did actors of the Togolese transport chain put in place, especially in its pre-carriage stage, in order to face this economic trend?

**Key words:** Transport chain, pre-carriage, route of transit, system of storage, bales of cotton, Port Authority of Lome.

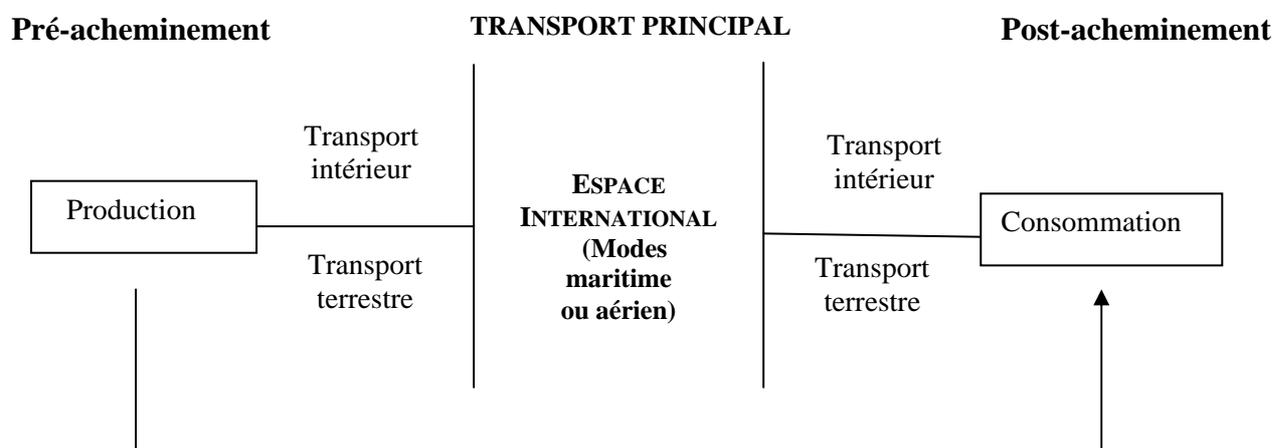
## Introduction

Le développement économique et social de tout pays dépend largement de la qualité de ses services de transport et communication en raison du rôle considérable que jouent ceux-ci dans l'efficacité des échanges commerciaux. En effet, le commerce international nécessite une phase capitale qui est l'acheminement des marchandises entre le lieu de production et le marché (étranger). La compétitivité des produits échangés en ce qui concerne à la fois leur qualité et leur prix à l'arrivée est tributaire de cette phase. Il est donc essentiel que la chaîne de transport entre la plantation ou l'usine et le consommateur final soit suivie de près car la part du coût de cette chaîne dans la valeur du produit est élevée.

La chaîne de transport est l'ensemble des services que requiert l'expédition d'une marchandise depuis le fournisseur jusqu'au client. Elle fait appel à de nombreux opérateurs (transporteurs aériens, maritimes et terrestres), des infrastructures diverses (ports, aéroports, routes, rail, ...) et à un ensemble d'auxiliaires du transport terrestre, maritime, aérien (COMTOIS, 2003). Ces opérateurs assurent l'organisation de la circulation des marchandises, leur stockage, leur manutention. Ces services ne sont pas juxtaposés mais ont toujours présenté une continuité naturelle.

La chaîne de transport international comporte trois phases comme l'indique le schéma ci-après.

### Schéma 1 : Présentation de la chaîne de transport



Source : GHISLAINE et HUBERT, 2004.

- une phase terrestre locale (ferrée, routière, navigable) : le pré-acheminement ;
- une phase internationale (maritime ou aérienne) ;
- une deuxième phase terrestre symétrique à la première se trouve à l'étranger : le post-acheminement.

Le concept de chaîne de transport international intègre donc les notions de "pré-acheminement" et de "post-acheminement" qui traduisent la prise en compte de toutes les activités et de tous les modes de transport intervenant avant et après le transport international depuis l'usine, le bord champ ou tout autre lieu de prise en charge jusqu'au point de destination finale ou remise entre les mains du destinataire (GHISLAINE et HUBERT, 2004). Elle met en œuvre une véritable chaîne intermodale<sup>2</sup> qui s'articule sur des ruptures de charges nécessitant des opérations de manutention et de transbordement des marchandises d'un mode de transport à un autre.

Dans cet article descriptif, nous abordons la phase terrestre locale c'est-à-dire le pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé. Nous insisterons en particulier sur l'itinéraire de transit depuis la prise en charge du coton jusqu'à la première rupture de charge ou il doit changer de mode de transport. Ensuite, nous analyserons le système de stockage offert par le port de Lomé.

Ce travail a nécessité un voyage d'étude qui nous a conduit de Lomé à Cinkassé, poste-frontière du Togo avec le Burkina Faso, pour apprécier l'état physique de la nationale 1, la partie togolaise de l'itinéraire de transit togolais. Nous avons ensuite mené des enquêtes auprès des transporteurs routiers pour recueillir des informations sur la qualité du tronçon routier burkinabé de l'itinéraire du pré-acheminement. Les statistiques portuaires nous ont permis d'apprécier l'importance des flux et à travers des visites au port de Lomé, nous avons identifié les éléments physiques de stockage du coton. Enfin, nous avons eu des entretiens avec certains responsables de gestion des dispositifs de stockage et de sécurité. Cette méthodologie nous a permis de collecter des informations organisées sous forme de résultats en deux parties.

## **1. Le Burkina Faso, un important producteur de coton ouest africain**

Pays situé en Afrique de l'Ouest et sans débouché maritime, le Burkina Faso a une population estimée à 14,017 millions d'habitants. Il est à dominante rural et jeune avec un taux de croissance de 3,1% par an. L'agriculture, dominée par les cultures de subsistance, de rente et l'élevage traditionnel, est la source principale d'activités et de revenus. La culture de rente est basée essentiellement sur le coton qui représente le pilier de l'économie burkinabé. En effet, les exportations de coton ont presque quadruplé en volume et plus que doublé en valeur (en F CFA courant) au cours de ces dix dernières années.

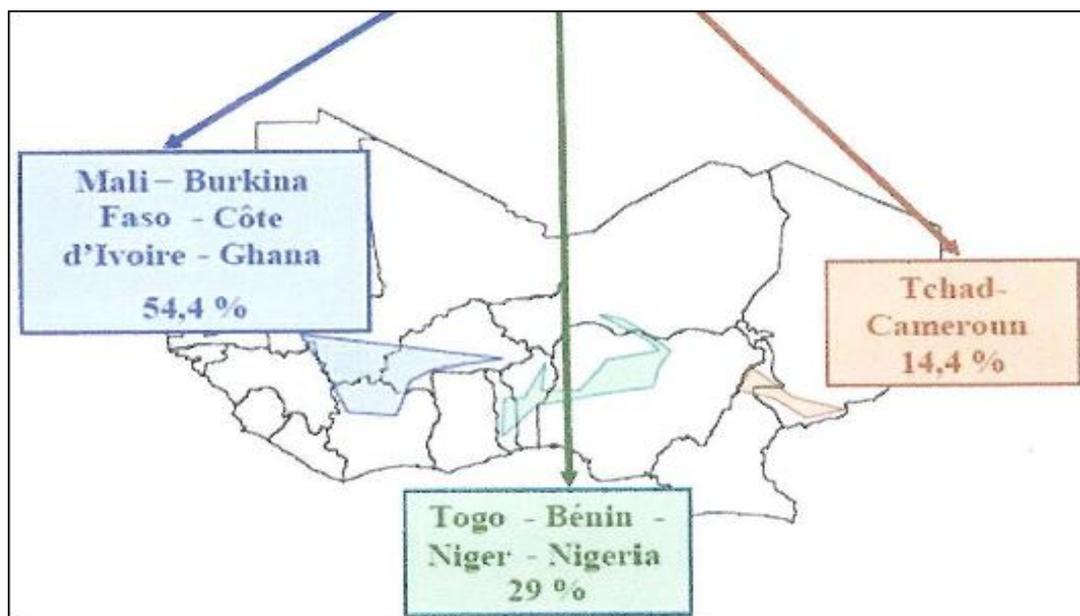
### **1.1. L'importance du coton dans l'économie Burkina Faso**

Le Burkina-Faso, important producteur de coton africain, fait partie du plus grand bassin transfrontalier de production cotonnière de l'Afrique de l'Ouest (Figure 1).

---

<sup>2</sup> Entre plusieurs modes de transport

**Figure 1 : Bassins de production cotonniers de l'Afrique de l'Ouest**



Source : OCDE, 2004.

En 10 ans, la production de coton Burkinabé a été multipliée par 5 passant de 147 000 tonnes pour la campagne 1995/96 à 750 000 tonnes pour la campagne 2005/06 (Tableau 1).

**Tableau 1 : L'évolution de la production cotonnière burkinabé**

Année	Production (en tonne)
1995/96	147 000
2000/01	276 000
2004/05	483 400
2005/06	750 000

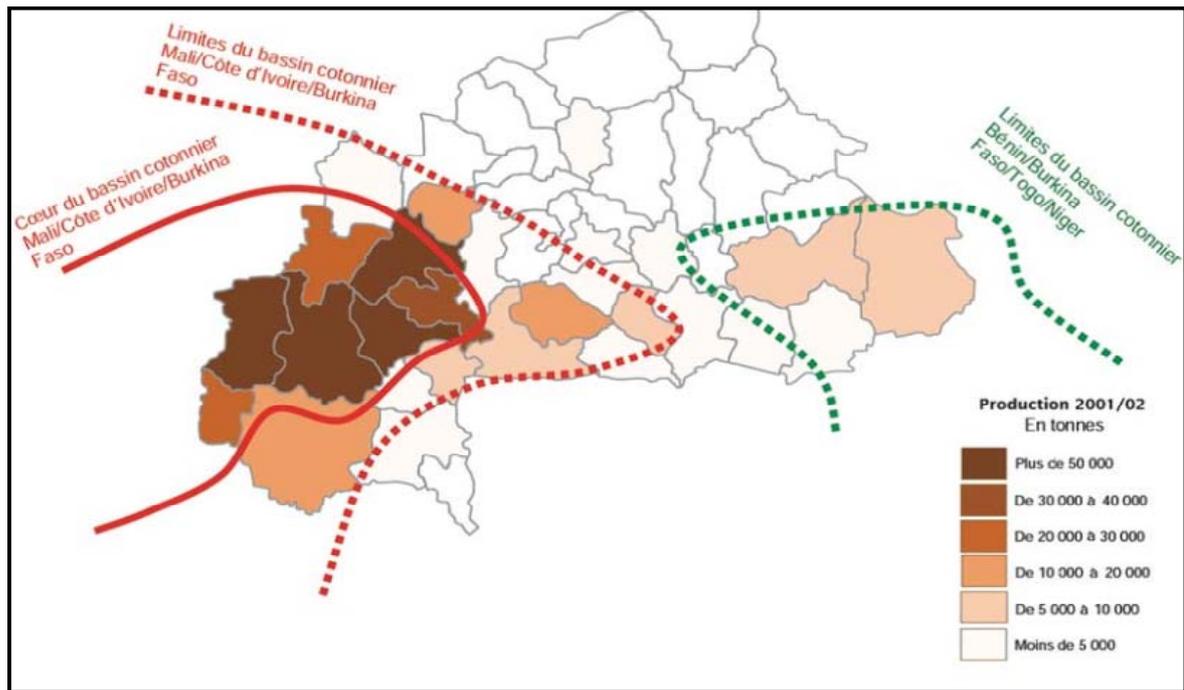
Source : Mission économique, 2006.

Au cours des deux dernières campagnes, la progression a été de 55% par rapport à 2000 au point où le Burkina Faso est devenu depuis la campagne 2005/06, le premier producteur de coton en Afrique. L'organisation de la filière coton est la clé de ce succès.

## 1.2. Les zones de production

Au Burkina Faso, la principale zone de production se situe dans la région Est du pays au cœur du bassin cotonnier Mali-Côte d'Ivoire-Burkina Faso (Figure 2).

**Figure 2 : Zones de production de coton burkinabé**



Source : OCDE / Le Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, 2006.

La production est donc concentrée dans la partie Est du pays qui représente 70% du coton graine produit dans le pays.

### 1.3. La place du coton dans l'économie burkinabé

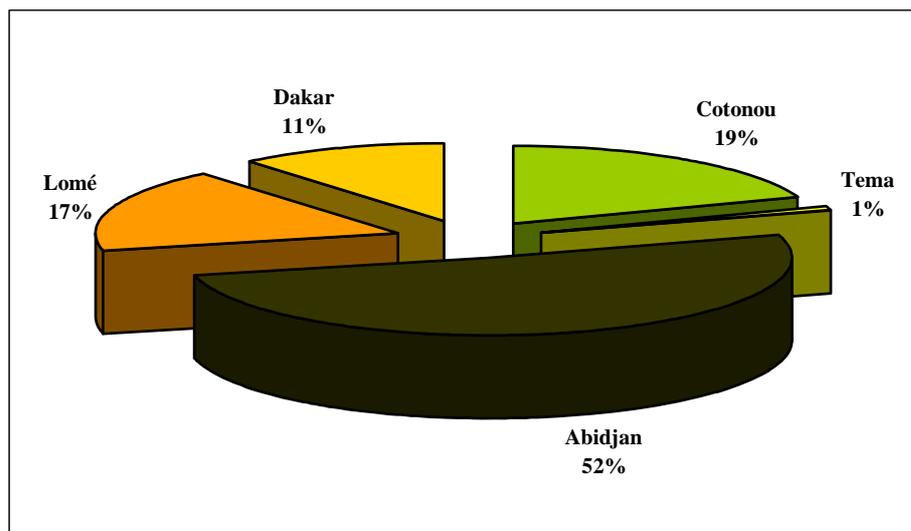
La culture du coton contribue à 35% au PIB du Burkina Faso et représente depuis 1997, plus de 60% des exportations totales du pays (en valeur) avec un record de 77% en 2004. La filière coton est un important pourvoyeur d'emplois en milieu rural avec 2 millions d'actifs et 700 000 ouvriers agricoles impliqués dans la production auxquels s'ajoutent les salariés des sociétés cotonnières et des sociétés de l'aval du secteur ainsi que tous les emplois liés à la fourniture de biens et de services à la filière. Le coton procure directement ou indirectement des revenus à près de 4 millions de personnes, soit 30% de la population du pays des hommes intègres.

Au total, le coton est une ressource importante pour l'économie burkinabé. Cependant, comme la plupart des pays africains, l'essentiel de la production est exportée. La fibre produite est à 99% exportée à destination des pays asiatiques et européens. Seulement 1% de cette production est transformée localement pour la production de files principalement réexportés dans la sous-région. Comment s'organise l'évacuation de la fibre produite quand on sait que le Burkina Faso est un pays sans littoral dont les marchandises à l'import comme à l'export doivent transiter par le corridor d'un pays côtier pour parvenir jusqu'aux établissements portuaires en vue de leur embarquement dans les navires. C'est toute la problématique du pré-acheminement qui est ainsi posée.

## 2. L'itinéraire de pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé

L'Afrique de l'Ouest a un système de transport en transit très diversifié qui relie cinq pays sans littoral à neuf principaux pays de passage qui offrent une gamme d'installations portuaires et de services de transit plus ou moins efficaces (VIMENYO, 2006). Cependant, selon la CEDEAO en 1999 plus de 50 % du trafic de transit avec ces pays s'effectuaient par le seul port d'Abidjan, le solde étant partagé entre Cotonou, Lomé, Dakar et Tema (graphique 1).

**Graphique 1 : Abidjan, principal port de transit de l'Afrique de l'Ouest en 1999**

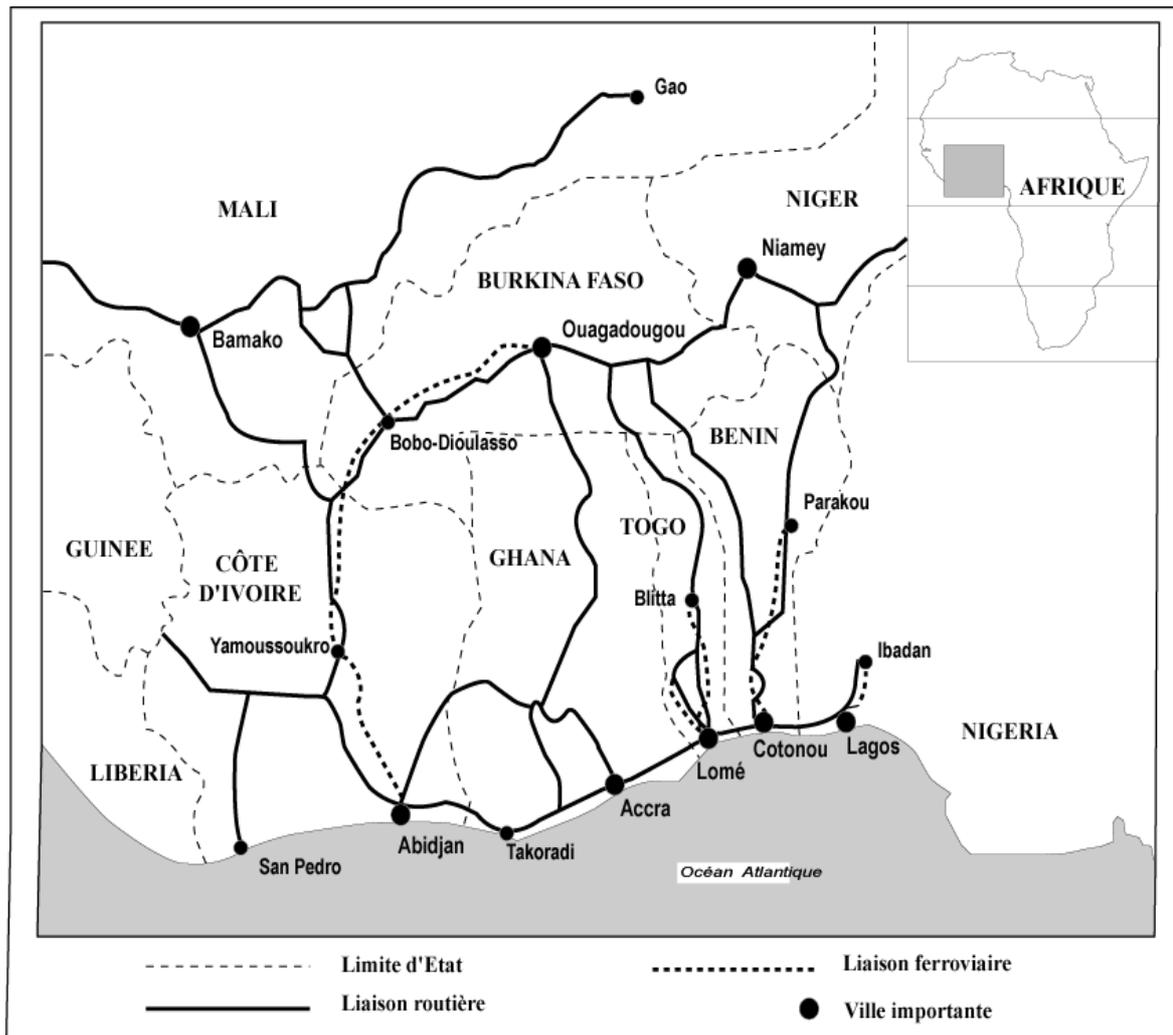


Source : CEDEAO, 2008.

Si la prépondérance du port d'Abidjan tient à sa position géographique vis-à-vis du Mali et du Burkina Faso, elle était également liée à la qualité relative des liaisons routières et à l'existence du chemin de fer reliant Ouagadougou à la capitale économique ivoirienne (CEDEAO, 2008).

Parmi ces pays sans littoral, le Burkina-Faso occupe une position privilégiée comme le montre la carte 1.

Carte 1 : Corridors de transit de l'Afrique de l'Ouest



Source : VIMENYO, 2006.

### 2.1. Les itinéraires de désenclavement du Burkina-Faso

Le Burkina-Faso utilise trois grands itinéraires de désenclavement (VIMENYO, 2006) qui sont :

- la voie ferrée Ouagadougou-Bobo-Dioulasso-Abidjan ;
- la liaison routière entre les mêmes villes ;
- la route Ouagadougou-Lomé.

Le premier parcours, c'est-à-dire celui reliant par voie ferrée Abidjan à l'Ouest (Bobo-Dioulasso) et à l'Est (Ouagadougou) du pays, a été mis en place depuis l'époque coloniale.

Dans le cadre de la politique de diversification des corridors d'accès à la mer, une liaison routière récente est venue seconder le premier itinéraire. A la diversification modale, s'est ajoutée une diversification géographique. L'Est du Burkina-Faso est relié au port de Lomé par une route depuis Ouagadougou. Mais en cas de nécessiter, le Burkina-Faso peut utiliser d'autres trajets de diversification comme la liaison ferroviaire depuis Dakar via Bamako, les liaisons routières depuis Cotonou et Tema (carte 1).

Malgré cette diversité de débouchés, Abidjan est demeurée jusqu'en 1999 le principal port de sortie des marchandises burkinabé. Cependant depuis cette date, l'instabilité en Côte d'Ivoire a progressivement décalé les flux commerciaux vers Tema et Lomé. Cette redistribution des flux de transports régionaux est déjà constatée par AMPROU (2005) dans son étude sur la crise ivoirienne et ses conséquences sur les flux d'échanges en Afrique de l'Ouest. Entre 2002 et 2003, le trafic de marchandises en transit entre Abidjan et les pays enclavés a été divisé par cinq. Les opérations avec le Burkina Faso sont passées de 390 000 à 15 000 tonnes dans la même période (CEDEAO, 2008).

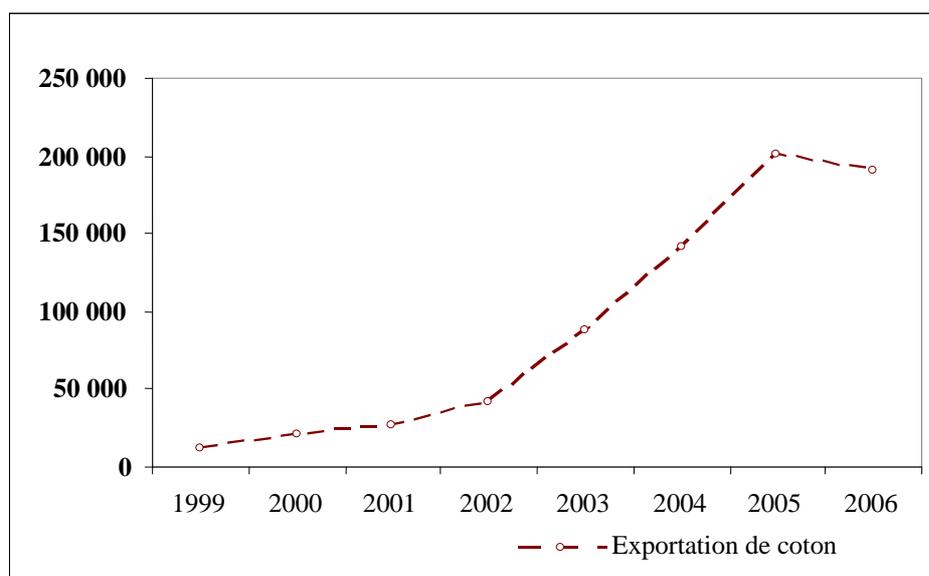
## 2.2. Le port de Lomé, désormais premier port de sortie du coton burkinabé

### 2.2.1. L'évolution de la situation

Selon l'Atlas Régional des Transports et des Télécommunications de la CEDEAO, Le port de Lomé est devenu le premier port de transit du coton de la sous-région en 2003. Le coton burkinabé passe désormais exclusivement par Lomé. Alors qu'en 1998, le Burkina Faso exportait 80 % de son coton par Abidjan, en 2003 aucune exportation burkinabé n'a été enregistrée dans le port ivoirien (AMPROU, 2005 ; CEDEAO, 2008). En effet, face au blocus du port ivoirien, le Mali et le Burkina Faso ont fait de Lomé leur premier port cotonnier écrivait AMPROU en 2005. En 2004, le Burkina privilégie le port de Lomé en y envoyant 70 % de ses exportations de coton poursuit le même auteur.

L'évolution des exportations de cotons burkinabé par Lomé confirme la part de plus en plus importante prise par Lomé dans le transit des produits à l'exportation depuis 1999 (graphique 2).

**Graphique 2 : Evolution des flux de coton burkinabé en tonne par Lomé depuis 1999**



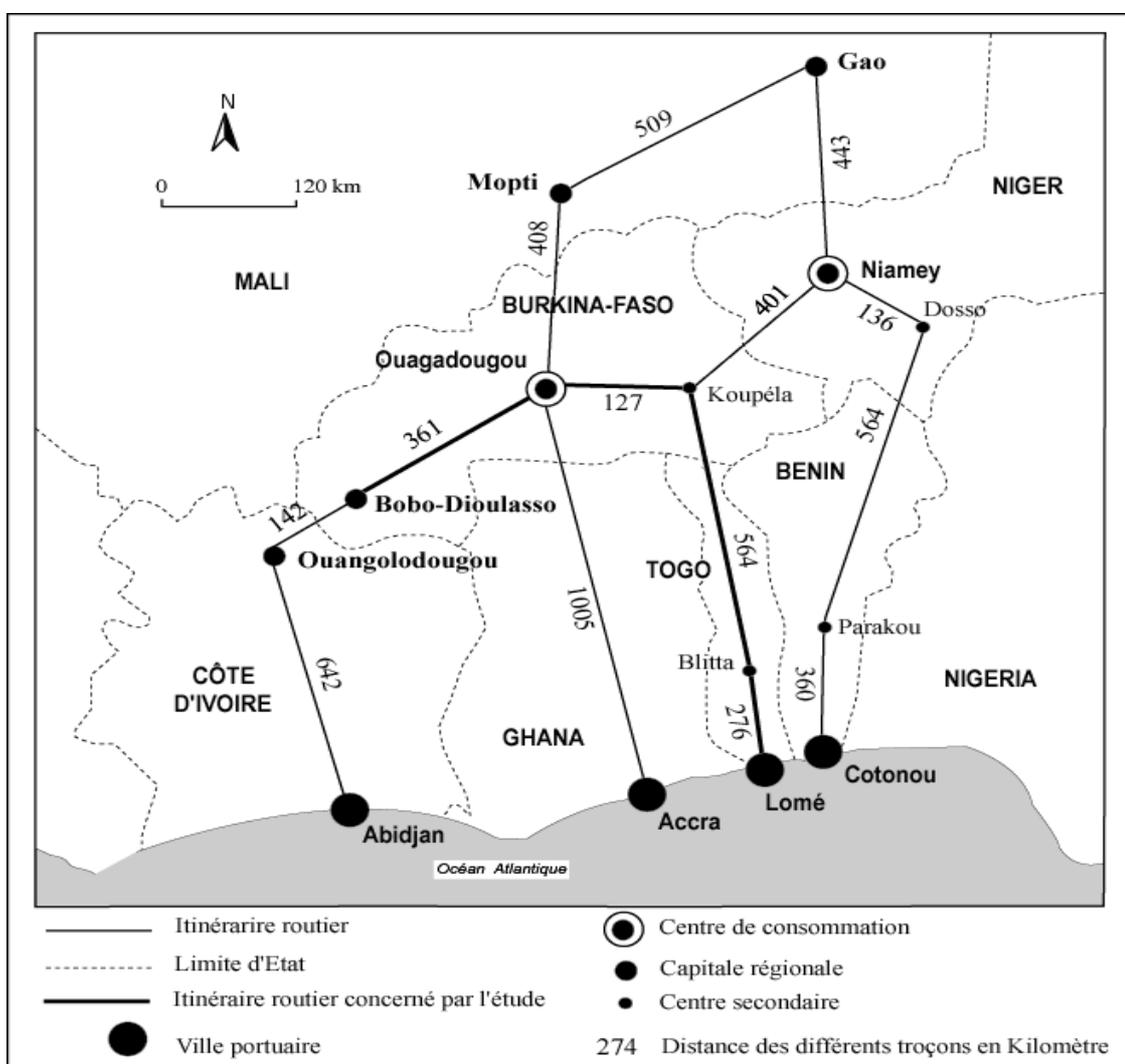
Source : Statistiques portuaires, 2008.

Cet afflux massif et conjoncturel des exportations de coton par Lomé a exercé une forte pression sur toute la chaîne de transport togolaise qui a dû s'adapter pour répondre à la demande.

### 2.2.2. L'itinéraire du pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé

L'itinéraire du pré-acheminement du coton est la matérialisation du corridor de transport togolais. Essentiellement routier, il relie Lomé à Bobo-Dioulasso par Koupéla et Ouagadougou sur 1 328 km (VIMENYO, 2006). En effet, Bobo-Dioulasso est localisée dans le cœur de la principale zone de production cotonnière du Burkina-Faso située à l'Est du pays comme représenté sur la carte 2 ci-dessous.

**Carte 2 : Itinéraire de pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé**



Source : VIMENYO, 2006.

A la lecture de la carte, Abidjan est géographiquement plus compétitive que Lomé et Tema puisque distante de seulement 784 km du cœur de la zone de production cotonnière du Burkina-Faso, soit 544 km et 211 km respectivement de moins que Lomé et Tema. La prédominance de

Lomé par rapport à Tema serait liée à la barrière de la langue et de la monnaie d'après les enquêtes.

Cependant, l'état physique de ce tronçon terrestre du pré-acheminement, surtout dans la partie togolaise, constitue un goulot d'étranglement dans la chaîne de transport reliant le port togolais à la zone de production cotonnière burkinabé comme le montre la photo 1.

**Photo 1 : L'état de la route internationale Lomé-Cinkassé**



Source : VIMENYO, 2006.

*On peut voir sur cette photo l'état de dégradation poussée de la chaussée dont le rétrécissement est dû à la disparition de l'asphalte par endroits.*

De plus, Les difficultés liées aux fortes pentes des failles d'Alédjo et de Défallé et les tracasseries administratives et policières rendent difficile la praticabilité de ce tronçon (VIMENYO, 2009). Tout ceci explique sans doute les retards et les nombreux cas d'avaries constatés lors de la réception des balles de coton.

### **3. Les infrastructures d'accueil du coton au port de Lomé**

Le coton conditionné est stocké dans des infrastructures d'accueil qui se composent de lieux de stockage et d'infrastructures de sécurité.

#### **3.1. Le conditionnement du coton**

Le coton est conditionné sous forme de balle appelée balle de coton. Une balle de coton est un gros paquet de coton retenu par des cerceaux de fer, le tout emballé dans une enveloppe en plastique comme le montre la photo 2.

**Photo 2 : Exemples de balles de coton**



Source : Port Autonome de Lomé, 2008.

Il existe plusieurs types de balles de coton. Le tableau 2 présente les types de balles les plus réceptionnées au port de Lomé.

**Tableau 2 : Dimensions des balles de coton réceptionnées à Lomé**

Type de balle	Dimensions (en mètre)		
	Longueur	Largeur	Hauteur
Longues	1,33	0,86	0,53
Moyennes	1,04	1,02	0,54

Source : Enquête de terrain, septembre 2009.

On rencontre au port de Lomé deux types de balles de coton :

- les balles longues de 1,33 m de long, 0,86 m de large et 0,53 m de hauteur ;
- les balles moyennes de 1,04 m de long, 1,02 m de large et 0,54 m de hauteur.

C'est sous ces formes que le coton est stocké dans les entrepôts.

### **3.2. Les infrastructures d'accueil : les lieux de stockage**

Les infrastructures d'accueil sont des entrepôts hautement sécurisés .D'une capacité maximale de 30 500 tonnes, les lieux de stockage sont composés de six magasins et d'un terre-plein (tableau 2).

**Tableau 2 : Tableau montrant la capacité des lieux de stockage**

<b>Entrepôts</b>	<b>Nombre de plots</b>	<b>Capacité d'un plot (en tonne)</b>	<b>Hauteur d'un plot (niveaux)</b>	<b>Capacité totale (en tonne)</b>
<b>D</b>	18	250	10	<b>4 500</b>
<b>CCBF-SAGA</b>	14	250	10	<b>3 500</b>
<b>F</b>	17	250	10	<b>4 250</b>
<b>SDV</b>	13	250	10	<b>3 250</b>
<b>BANAMBA 1</b>	14	250	10	<b>3 500</b>
<b>BANAMBA 2</b>	14	250	10	<b>3 500</b>
<b>TP-SE3M</b>	32	250	10	<b>8 000</b>
<b>Total</b>	122			<b>30 500</b>

Source : Enquête de terrain, septembre 2009.

Les entrepôts sont subdivisés en plots d'une capacité unitaire de 250 tonnes chacun, représentant des traçages au sol dans les magasins et sur le terre-plein (TP-SE3M). Ce traçage fait partie des consignes de sécurité mises en place par les assureurs. Afin d'éviter les risques d'accident, la capacité du terre-plein est ramenée à 6 400 tonnes, soit 32 plots de 200 tonnes chacun et une hauteur de 8 niveaux. La hauteur de gerbage des plots est de 10 niveaux. Les magasins reçoivent les balles de coton saines, le terre-plein quant à lui, prête certains de ses plots aux balles avariées et aux cargaisons douteuses. Selon nos enquêtes, la disponibilité d'une capacité de stockage, l'avantage de la linge et de la monnaie ont joué en faveur du port de Lomé par rapport à Tema pourtant plus courte en distance et relié par une excellente et récente liaison routière, soit plus de 300 km de moins que Lomé.

Depuis la crise ivoirienne, le trafic du coton burkinabé vers le port d'Abidjan s'est détourné vers les autres ports du littoral ouest-africain parmi lesquels le port de Lomé devenu le premier port de sortie du coton burkinabé. Pour répondre à cette demande conjoncturelle, la logistique qui est mise en place paraît simple et fluide. Dans cette logistique, le pré-acheminement, assuré par l'itinéraire de transit, les infrastructures d'accueil et de sécurité, constitue un maillon essentiel de la chaîne de transport. Cependant, il faut reconnaître que l'état de dégradation dans laquelle se trouve la nationale 1 et les tracasseries administratives et policières qui jalonnent le parcours sont en défaveur du corridor de transit togolais dans la concurrence que se livre les ports du littoral.

## **Conclusion**

Le pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé, est un prétexte pour aborder l'épineux problème des corridors de transit en Afrique de l'Ouest. En effet, l'expansion du commerce n'est possible que si les produits peuvent être transportés dans les meilleures conditions de coûts, de célérité et de sécurité des zones de production vers les zones de consommation.

Or, l'insuffisance et la mauvaise qualité des infrastructures, la multiplicité et la non harmonisation des procédures administratives et douanières du transport en transit entraînent des coûts de transport très élevés par rapport aux autres régions du monde, de longs délais d'acheminement et des conditions de sécurité et de fiabilité très aléatoires.

Selon le Conseil des Chargeurs Burkinabé, les pays africains à façade maritime consacrent en moyenne 7% de leurs recettes d'exportation et les pays sans littoral jusqu'à 15% contre une moyenne mondiale de 4% aux transports.

Ces coûts supplémentaires réduisent la compétitivité et le volume des échanges sous-régionaux et internationaux. Le développement du système des transports, notamment la facilitation du transport en transit, est donc un grand sujet de préoccupation en Afrique. Ce n'est qu'à ce prix que la réorientation des trafics en transit peut se faire aisément en faveur des pays sans littoral dans une région où l'instabilité politique est fréquente comme c'est le cas pour la crise socio-politique en Côte d'Ivoire.

## Bibliographie

- AMPROU J., (2005) :** *Crise ivoirienne et flux régionaux de transport.* Agence Française de Développement, rapport thématique, Jumbo, n°5, 18 p.
- CBC, (2005) :** *Fluidité et encombrements des transports terrestres.* Communication présentée par le Conseil des Chargeurs Burkinabé, 44 p.
- CBC, (2008) :** *Facilitation et fluidité du trafic, gage du développement du marché.* 4<sup>e</sup> Journée du chargeur africain, Kinshasa, 50 p.
- CEDEAO, (2008) :** *Atlas Régional des Transports et des Télécommunication de la CEDEAO.* Transports dans les pays de la CEDEAO, Ouagadougou, 40 p.
- COMTOIS Cl., (2003) :** *Les modes de transports : un synopsis.* Paris, Economica.
- GHISLAINE L. et HUBERT M., (2004) :** *Management des opérations de commerce international.* Edit. la Découverte, Paris.
- KABLAN N. H. J., (2000) :** *Les arrière-pays des ports ivoiriens.* Thèse de Doctorat 3<sup>e</sup> cycle de Géographie, Université de Cocody, UFR des Sciences de l'Homme et de la Société, IGT, Abidjan, 342 p.
- N'GUESSAN N., (2003) :** *Amélioration du transport de transit en Afrique de l'Ouest.* Première Session du Comité Intergouvernemental préparatoire de la Conférence Ministérielle Internationale sur la Coopération en Transport de Transit, Distr. Générale, UNCTAD/LDC/2003/2, Français, New York, 47 p.
- SAWADOGO V. A. et al., (2007) :** *Corridors de desserte du Burkina : Beaucoup de tracasseries et plusieurs milliards en fumé.* Sidwaya, 14 p.
- SEGBOR K., (1991) :** *Transports et développement au Togo.* Annales de l'Université du Bénin, série lettres, Tome XI, les presses de l'Université du Bénin, pp. 80-103.
- VIMENYO M., (2006) :** *Le Port autonome de Lomé et son arrière-pays.* Thèse de Doctorat unique, Université de Lomé, FLESH, Département de Géographie, Lomé, 344 p.
- VIMENYO M., (2007) :** *Le Port Autonome de Lomé successeur du Wharf dans l'agencement du réseau de transports terrestres au Togo.* AHOHO, Revue de Géographie du LARDYMES, 2007, n°1, pp. 218-238.
- VIMENYO M., (2009) :** *Les entraves à la fluidité du corridor de transit togolais.* Communication présentée au Colloque International d'Abidjan sur le thème "Perspectives de la Géographie en Afrique Subsaharienne", Université de Cocody-Abidjan, 15 p.



L  
A  
R  
D  
Y  
M  
E  
S

# LARDYMES

(Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés)

UNIVERSITE DE LOME



## Communication

LE COTON BURKINABE PAR LOME : UN  
EXEMPLE DE PRE-ACHEMINENT EN  
AFRIQUE DE L'OUEST

VIMENYO Messan



# INTRODUCTION

Pays situé en Afrique de l'Ouest et sans débouché maritime, le Burkina Faso a une population estimée à 14,017 millions d'habitants. Il est à dominante rural et jeune avec un taux de croissance de 3,1% par an.

L'agriculture, dominée par les cultures de subsistance, de rente et l'élevage traditionnel, est la source principale d'activités et de revenus.

La culture de rente est basée essentiellement sur le coton qui représente le pilier de l'économie burkinabé. En effet, les exportations de coton ont presque quadruplé en volume et plus que doublé en valeur (en F CFA courant) au cours de ces dix dernières années.

## 1. Importance de la filière coton au Burkina-Faso

Le Burkina-Faso, important producteur de coton africain, fait partie du plus grand bassin transfrontalier de production cotonnière de l'Afrique de l'Ouest (Figure 1).

Figure 1 : Bassins de production cotonniers de l'Afrique de l'Ouest



Source : OCDE, 2004.



## 1.1. L'importance de la production

En 10 ans, la production de coton Burkinabé a été multipliée par 5 passant de 147 000 tonnes pour la campagne 1995/96 à 750 000 tonnes pour la campagne 2005/06 (Tableau 1).

Tableau 1 : L'évolution de la production cotonnière burkinabé

Année	Production (en tonne)
1995/96	147 000
2000/01	276 000
2004/05	483 400
2005/06	750 000

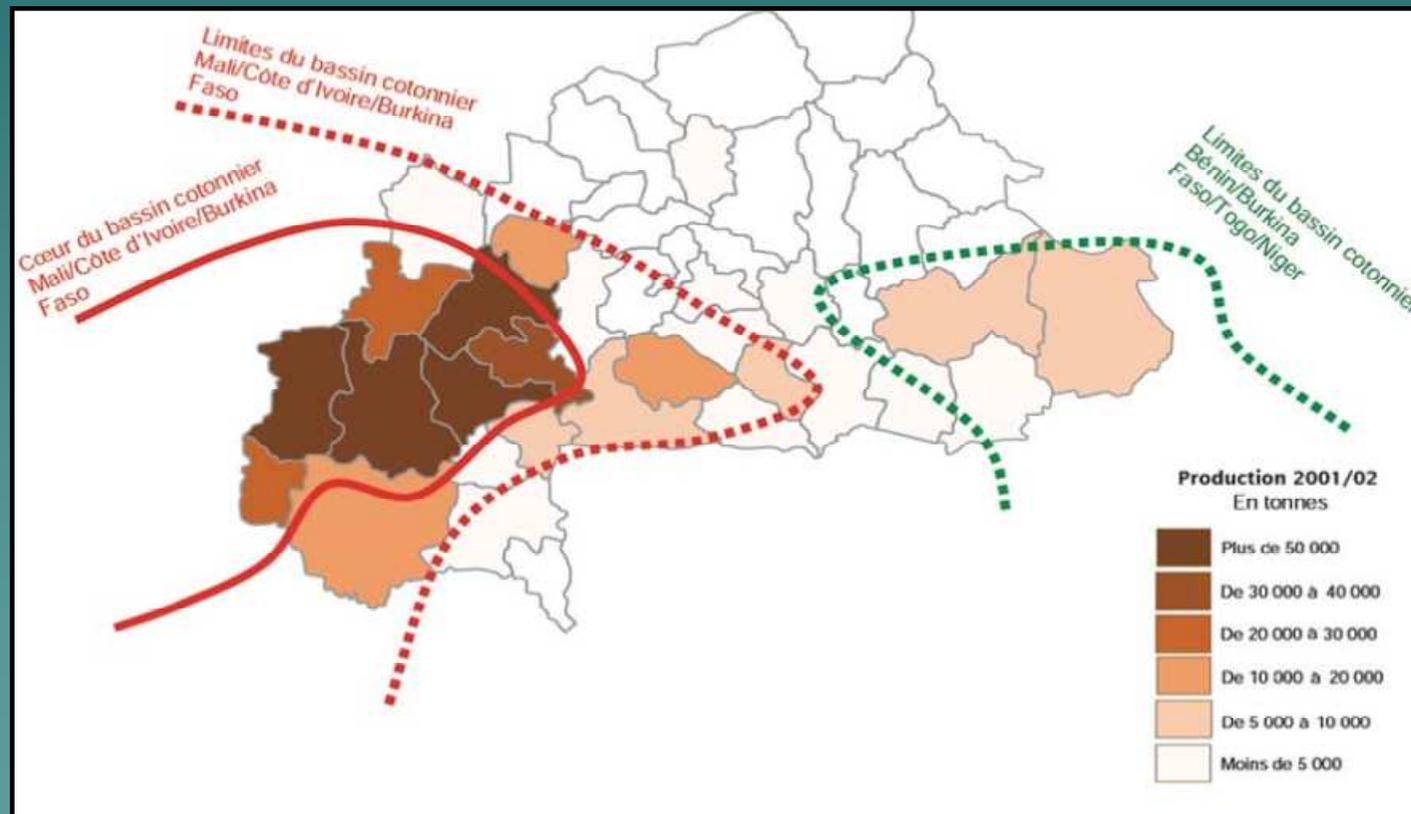
Source : Missions économiques, 2006.

Au cours des deux dernières campagnes, la progression a été de 55% par rapport à 2000 au point où le Burkina Faso est devenu depuis la campagne 2005/06, le premier producteur de coton en Afrique. L'organisation de la filière coton est la clé de ce succès.

## 1.2. Les zones de production

Au Burkina Faso, la principale zone de production se situe dans la région Est du pays au cœur du bassin cotonnier Mali-Côte d'Ivoire-Burkina Faso (Figure 2).

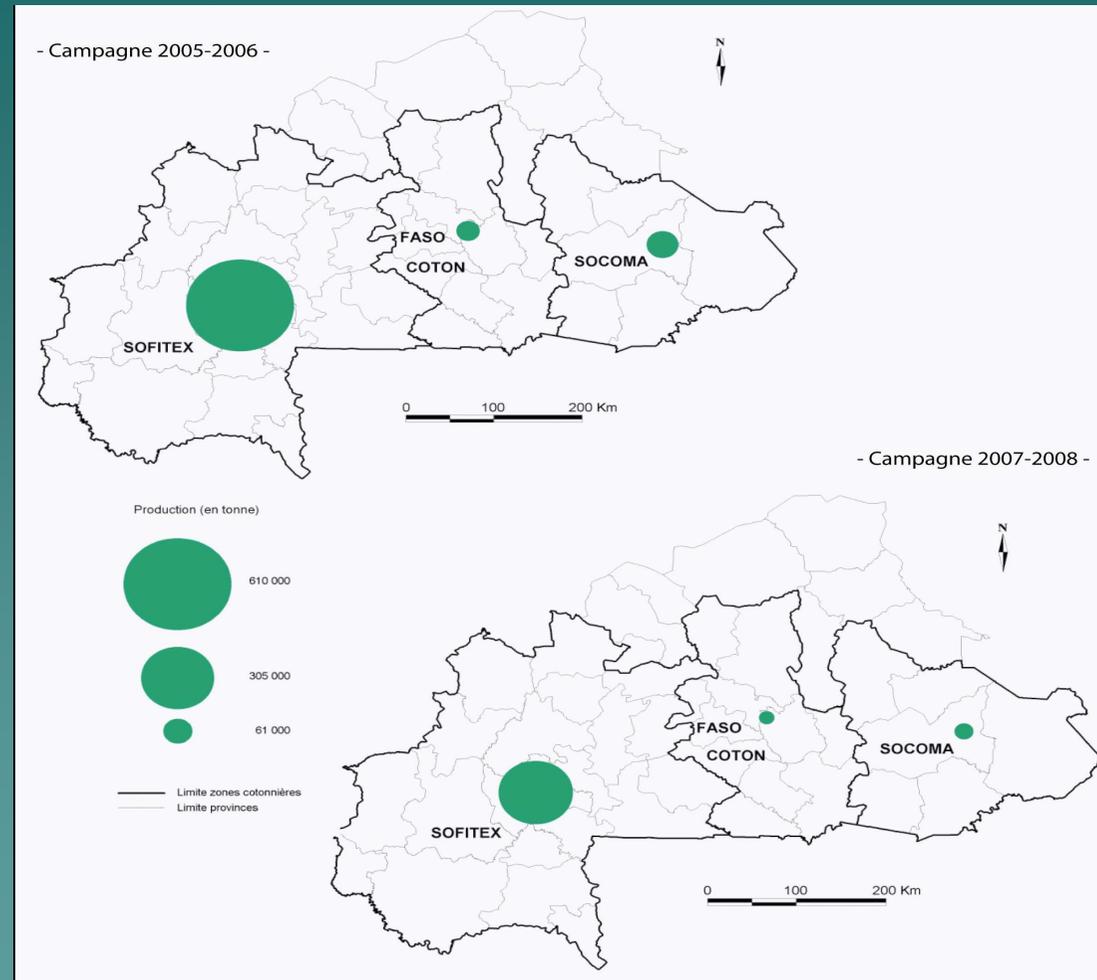
Figure 2 : Zones de production de Coton au Burkina



Source : OCDE / Le Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, 2006.

La figure 3 confirme cette concentration de la production dans l'Est du pays.

Figure 3 : La prédominance de l'Est dans la production cotonnière



Source : Renaudin, 2008.



### 1.3. La place du coton dans l'économie burkinabé

La culture du coton contribue à 35% au PIB du Burkina Faso et représente depuis 1997, plus de 60% des exportations totales du pays (en valeur) avec un record de 77% en 2004.

La filière coton est un important pourvoyeur d'emplois en milieu rural avec 2 millions d'actifs et 700 000 ouvriers agricoles impliqués dans la production auxquels s'ajoutent les salariés des sociétés cotonnières et des sociétés de l'aval du secteur ainsi que tous les emplois liés à la fourniture de biens et de services à la filière.

Le coton procure directement ou indirectement des revenus à près de 4 millions de personnes, soit 30% de la population du pays des hommes intègres.



## 1.4. Les difficultés de la filière coton

Elles sont nombreuses :

- la filière reste fortement dépendance de la pluviométrie et d'une faible mécanisation, ce qui explique la variation de la quantité produite d'une année à l'autre ;
- les revenus restent vulnérables au regard des conditions du marché international ce qui pose le problème de la compétitivité ;
- Le problème d'enclavement qui rend difficile le pré-acheminement.

Au total, le coton est une ressource importante pour l'économie burkinabé. Cependant, comme la plupart des pays africains, l'essentiel de la production est exportée. La fibre produite est à 99% exportée à destination des pays asiatiques et européens. Seulement 1% de cette production est transformée localement pour la production de files principalement réexportés dans la sous-région.



Comment s'organise l'évacuation de la fibre produite quand on sait que le Burkina Faso est un pays sans littoral dont les marchandises à l'import comme à l'export doivent transiter par le corridor d'un pays côtier pour parvenir jusqu'aux établissements portuaires en vue de leur embarquement dans les navires. C'est toute la problématique du pré-acheminement qui est ainsi posée.

## 2. Les itinéraires de pré-acheminement du coton burkinabé

L'itinéraire de pré-acheminement est la route ou le chemin par lequel transitent les marchandises depuis le lieu de production jusqu'au port d'embarquement .

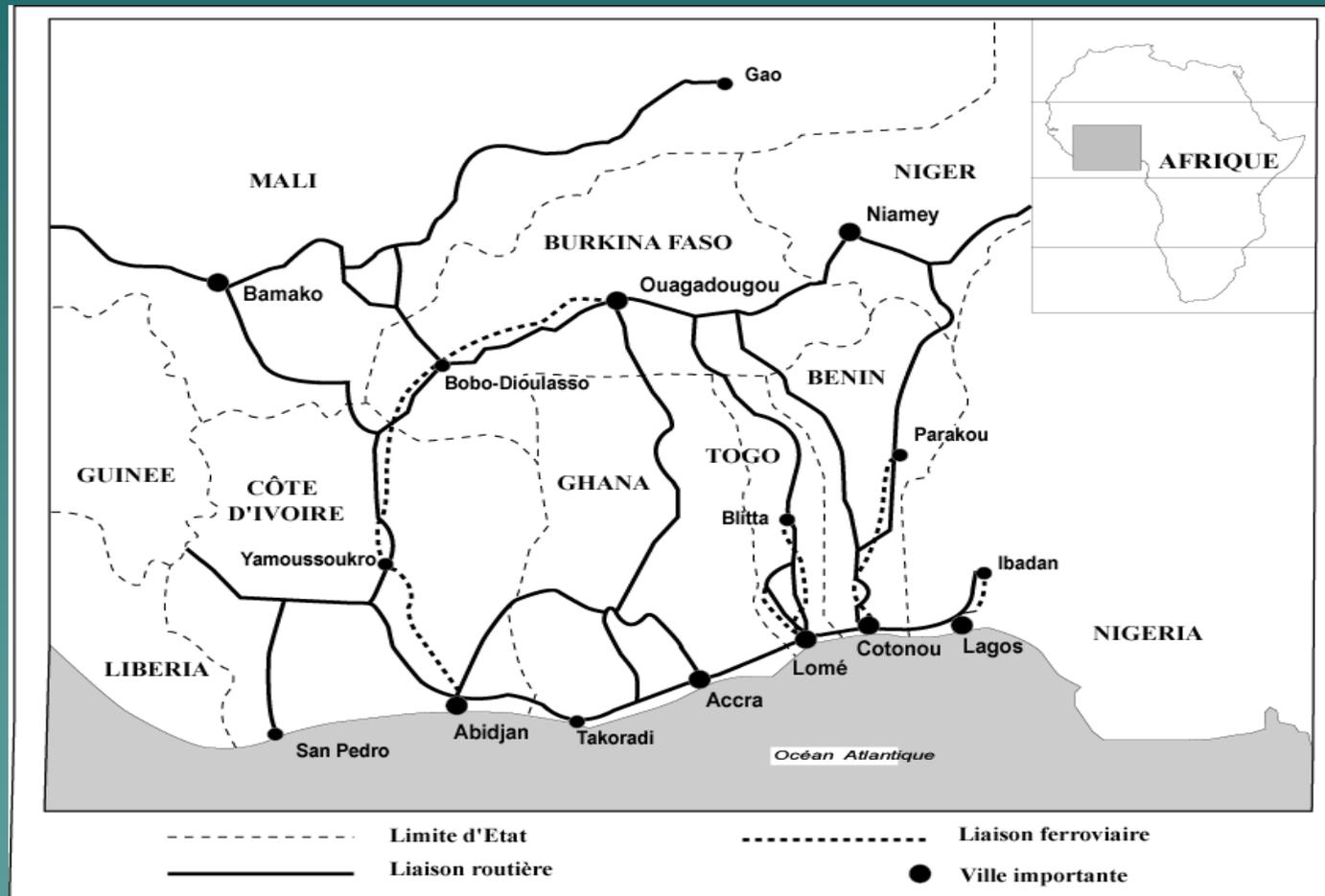
### 2.1. Les corridors de transit de l'Afrique de l'Ouest

L'Afrique de l'Ouest a un système de transport en transit très diversifié qui relie cinq pays sans littoral à neuf principaux pays de passage qui offrent une gamme d'installations portuaires et de services de transit plus ou moins efficaces.



Parmi ces pays sans littoral, le Burkina-Faso occupe une position privilégiée comme le montre la figure 4.

Figure 4: Corridors de transit de l'Afrique de l'Ouest



Source : VIMENYO, 2006.



## 2.2. Les itinéraires du pré-acheminement du coton burkinabé

Le Burkina-Faso utilise trois grands itinéraires de désenclavement qui sont :

- la voie ferrée Ouagadougou-Bobo-Dioulasso-Abidjan ;
- la liaison routière entre les mêmes villes ;
- la route Ouagadougou-Lomé.

Le premier parcours, c'est-à-dire celui reliant par voie ferrée Abidjan à l'Ouest (Bobo-Dioulasso) et à l'Est (Ouagadougou) du pays, a été mis en place depuis l'époque coloniale.

Dans le cadre de la politique de diversification des corridors d'accès à la mer, une liaison routière récente est venue sekunder le premier itinéraire.



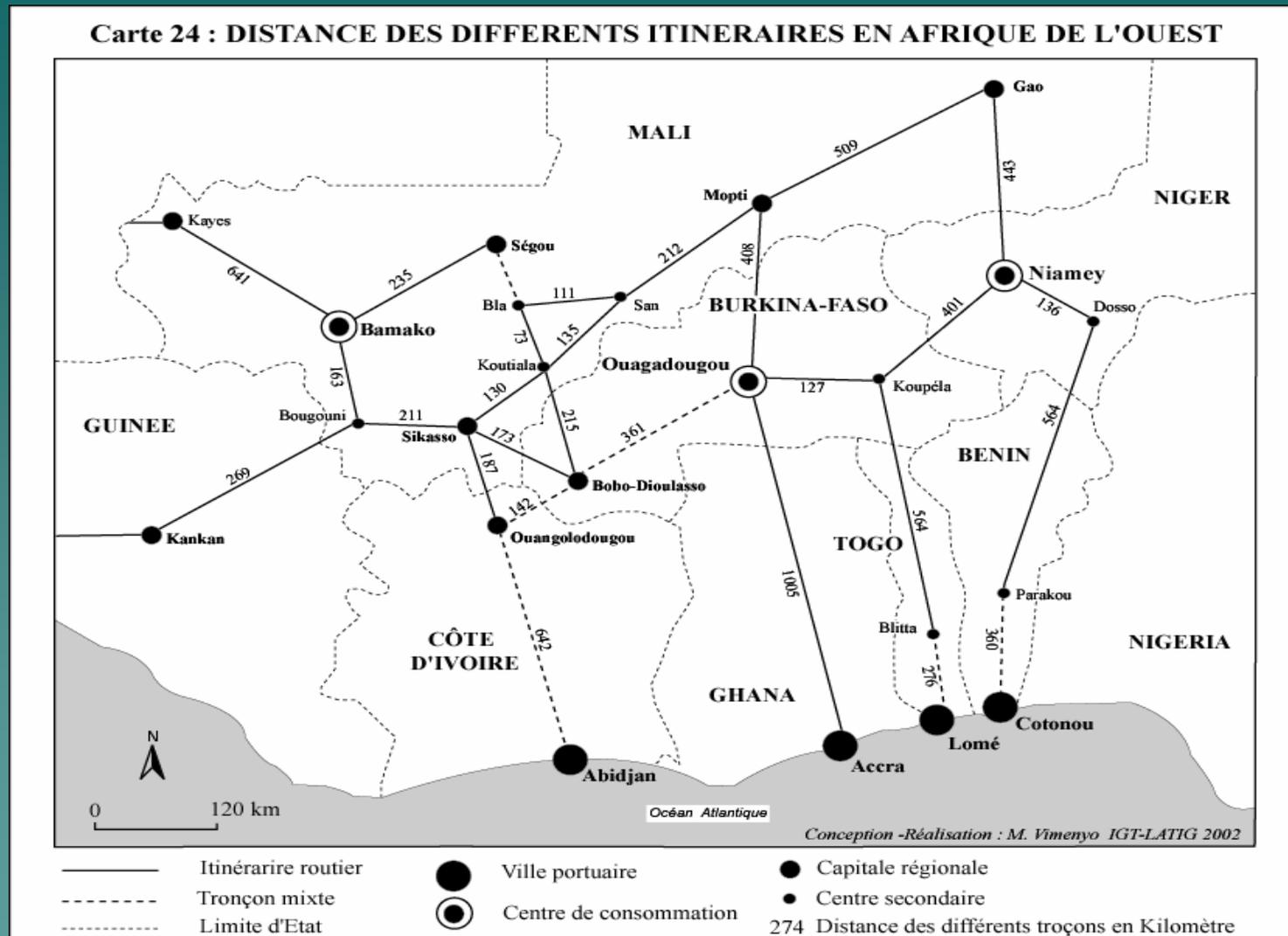
A la diversification modale, s'est ajoutée une diversification géographique. L'Est du Burkina-Faso est relié au port de Lomé par une route depuis Ouagadougou.

Mais en cas de nécessité, le Burkina-Faso peut utiliser d'autres trajets de diversification comme la liaison ferroviaire depuis Dakar via Bamako, les liaisons routières depuis Cotonou et Tema .

Les deux principaux couloirs que le Burkina-Faso utilise le plus jusqu'au début de crise en Côte d'Ivoire, sont ceux qui le relient au port d'Abidjan et au port de Lomé (figure 5).



Figure 5 : Les itinéraires de pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé



Source : VIMENYO, 2006.



Malgré cette diversité de débouchés, Abidjan est demeurée jusqu'en 1999 le principal port de sortie du coton burkinabé. Plusieurs atouts militent en faveur du port ivoirien :

- sa position géographique qui lui permet d'être plus proche de Bobo-Dioulasso située au cœur de la principale zone de production comme le montre le tableau 2 ;

Tableau 2 : Mesures itinéraires

Bobo-Dioulasso	Distance (Km)
Lomé	1 328
Abidjan	762 à 789
Tema	1 005

Source : VIMENYO, 2006.

- la qualité relative des liaisons routières et l'existence du chemin de fer reliant Ouagadougou à la capitale économique ivoirienne.



Ces atouts font d'Abidjan, le principal port de transit de l'Afrique de l'Ouest à tel enseigne que la CEDEAO affirmait en 1999 que plus de 50 % du trafic de transit avec les pays enclavés de la région, s'effectuaient par le seul port d'Abidjan, le solde étant partagé entre Cotonou, Lomé, Dakar et Tema .

En ce qui concerne le coton burkinabé, Abidjan est demeuré pendant longtemps, le port naturel du Burkina Faso puisqu'en 1998, le Burkina Faso exportait 80 % de son coton par Abidjan.

Cependant, la crise socio-politique ivoirienne, débutée en 1999 et qui s'est accentuée en 2002 et en 2003, a bousculé les réseaux de trafics de marchandises et a obligé les pays de l'hinterland à repenser l'organisation des transports à l'import comme à l'export.



### 2.3. Réorientation des flux en faveur de Lomé

En 2002, le schéma de réorientation des trafics en transit s'est fait principalement en direction des ports de Cotonou pour les hydrocarbures et de Lomé pour les autres marchandises.

C'est néanmoins Lomé qui, le premier, a bénéficié de la diversification des sources d'approvisionnement et devient le premier port de transit à destination de l'hinterland, avec un total cumulé supérieur à 1,1 million de tonnes en 2003.

Entre 2002 et 2003, le trafic de marchandises en transit entre Abidjan et les pays enclavés a été divisé par cinq et les opérations avec le Burkina Faso sont passées de 390 000 à 15 000 tonnes dans la même période.

Le port de Lomé est devenu le premier port de transit du coton de la sous-région en 2003. Le coton burkinabé passe désormais exclusivement par Lomé.



Alors qu'en 1998, le Burkina Faso exportait 80 % de son coton par Abidjan, en 2003 aucune exportation burkinabé n'a été enregistrée dans le port ivoirien.

En effet, face au blocus du port ivoirien, le Mali et le Burkina Faso ont fait de Lomé leur premier port cotonnier écrivait AMPROU en 2005. En 2004, le Burkina privilégie le port de Lomé en y envoyant 70 % de ses exportations de coton poursuit le même auteur.

### 3. L'itinéraire du pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé

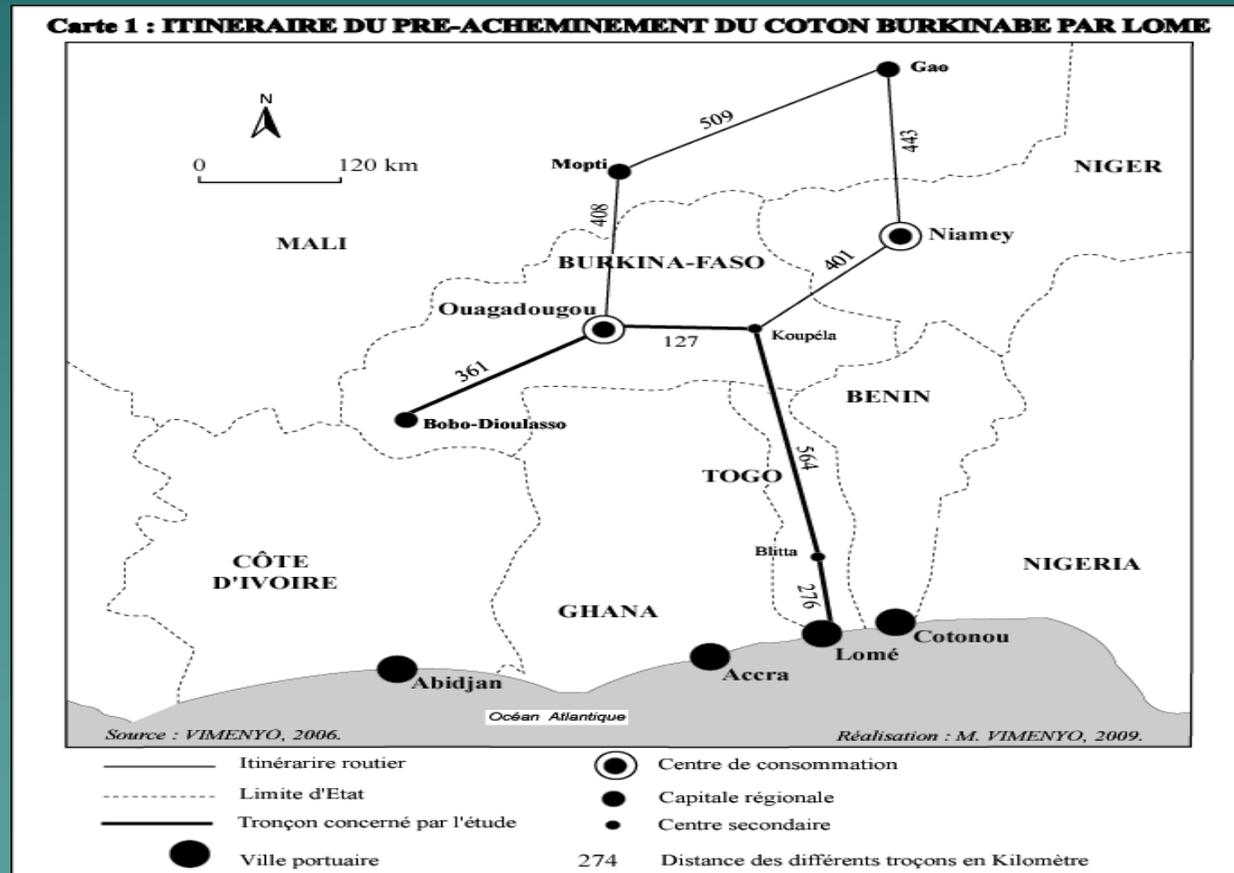
Cet afflux massif et conjoncturel des exportations de coton par Lomé a exercé une forte pression sur toute la chaîne de transport togolaise qui a dû s'adapter pour répondre à la demande.



### 3.1. L'itinéraire

Essentiellement routier, il relie Lomé à Bobo-Dioulasso par Koupéla et Ouagadougou sur 1 328 km (Figure 6).

Figure 6 : L'itinéraire du pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé



Source : VIMENYO, 2009.



En effet, Bobo-Dioulasso est localisée dans le cœur de la principale zone de production cotonnière du Burkina-Faso située à l'Est du pays.

En réalité, Tema est géographiquement plus compétitive que Lomé puisque distante de seulement 1 005 km de Bobo-Dioulasso, soit 211 km de moins que Lomé. La préférence de Lomé par rapport à Tema serait liée à la barrière de la langue et de la monnaie d'après les enquêtes.

### 3.2. Les problèmes liés au pré-acheminement

L'état physique de ce tronçon terrestre du pré-acheminement, surtout dans la partie togolaise, constitue un goulot d'étranglement dans la chaîne de transport reliant le port togolais à la zone de production cotonnière burkinabé. Les différents tronçons de la Nationale 1 connaissent des fortunes diverses comme le montre la figure 7 et la photo 1.



Figure 7 : Etat de la Nationale 1 en 2009

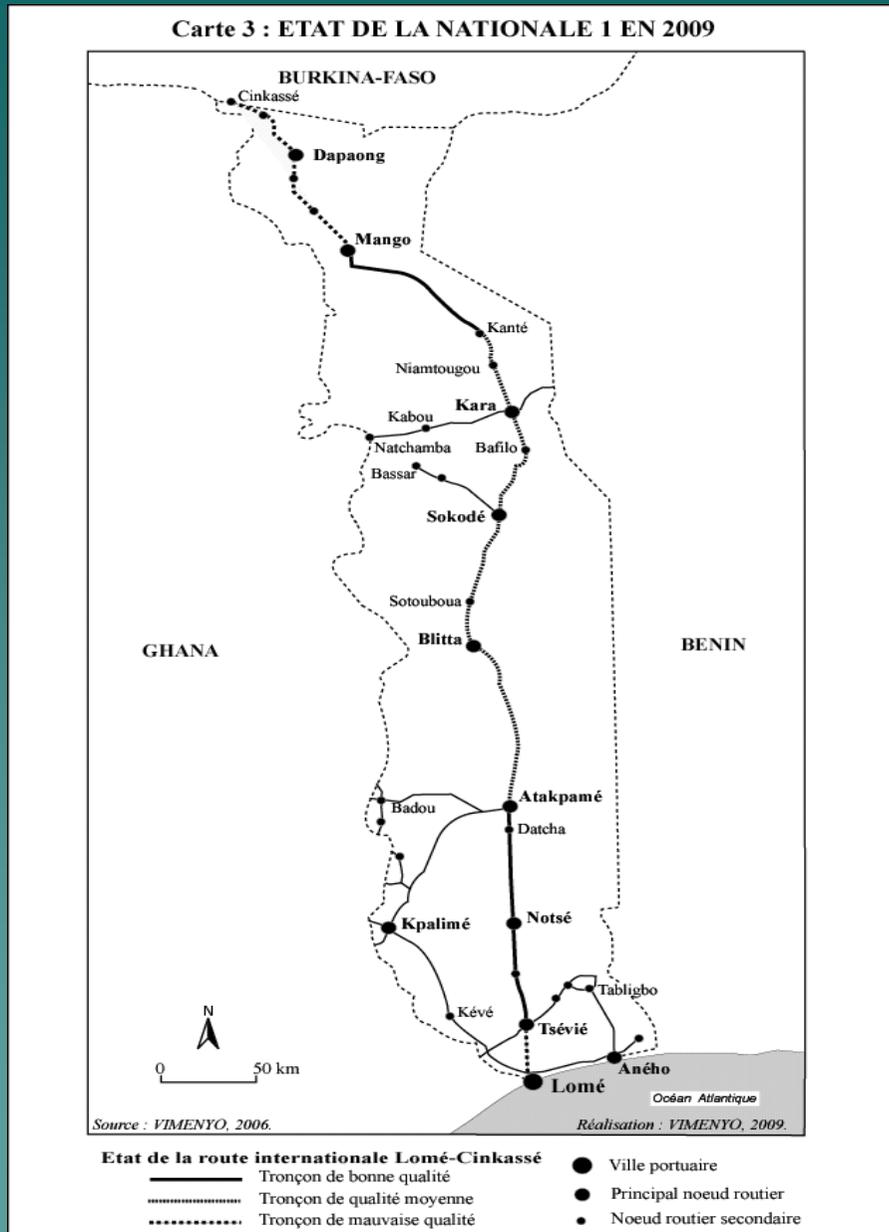


Photo 1 : L'état de la Nationale 1



Source : VIMENYO, 2009.



De plus, Les difficultés liées aux fortes pentes des failles d'Alédjo et de Défallé rendent difficile la praticabilité de ce tronçon. Les routes en pentes fortes entraînent des montées et descentes difficiles conjuguées avec de nombreuses sinuosités (Photo 2) qui fatiguent énormément les camions et allongent le trajet .

Photo 2 : Vue partielle de la faille d'Alédjo



Source : VIMENYO, juillet 2009.



Les tracasseries administratives et policières, par leur caractère souvent abusif et tracassier, contribuent à dégrader les conditions des transports inter Etats et constituent dans la quasi-totalité des Etats africains l'une des entraves majeures au développement du transport routier. On peut s'en convaincre par la fréquence des postes de contrôle sur quelques axes routiers (Tableau 3).

Tableau 3 : Postes de contrôle sur certains axes

Parcours	Distance (km)	Nombre de contrôles	Fréquence (km)
Abidjan-Ouagadougou	1 122	37	30
Lomé-Ouagadougou	989	34	29
Accra-Ouagadougou	972	15	65

Source : CEDEAO, 2008.

Ces entraves physiques et administratives à la fluidité de la circulation ont de nombreuses conséquences sur le pré-acheminement.



### 3.3. Les conséquences liées aux entraves mentionnées

Les Conséquences se résument au renchérissement des coûts et au rallongement des délais d'acheminement sur le tronçon national.

Les sommes versées à chaque arrêt, de l'ordre de 500 à 1 500 f CFA selon la Banque Mondiale en 1990 ont connu une augmentation depuis la dévaluation, précisent les opérateurs économiques. Même la mise en place des escortes dans le cadre du projet "Solidarité sur la Mer" n'a eu aucun impact réel sur la situation. Les habitudes sont difficiles à effacer.

Les arrêts intempestifs en cours de route et les lenteurs administratives aux frontières entraînent d'énormes pertes de temps. D'une manière générale, les arrêts en cours de route occasionnent des pertes de temps que nous avons estimées entre 3 heures et 5 heures pour un chauffeur coopératif en territoire togolais en 2009.



Parlant des conséquences liées aux entraves à la fluidité et encombrements des transports terrestres, le Conseil des Chargeurs Burkinabé concluait en 2005 en ces termes : « Ces frais annexes varient de 7 à 25% des tarifs routiers et qu'au delà des délais de traversée des territoires les opérations terminales constituent une entrave supplémentaire à la fluidité du trafic ».

### Conclusion

Le pré-acheminement du coton burkinabé par Lomé, est un prétexte pour aborder l'épineux problème des corridors de transit en Afrique de l'Ouest. En effet, l'expansion du commerce n'est possible que si les produits peuvent être transportés dans les meilleures conditions de coûts, de célérité et de sécurité des zones de production vers les zones de consommation.



Or, l'insuffisance et la mauvaise qualité des infrastructures, la multiplicité et la non harmonisation des procédures administratives et douanières du transport en transit entraînent des coûts de transport très élevés par rapport aux autres régions du monde, de longs délais d'acheminement et des conditions de sécurité et de fiabilité très aléatoires.

Selon le Conseil des Chargeurs Burkinabé, les pays africains à façade maritime consacrent en moyenne 7% de leurs recettes d'exportation et les pays sans littoral jusqu'à 15% contre une moyenne mondiale de 4% aux transports.

Ces coûts supplémentaires réduisent la compétitivité et le volume des échanges sous-régionaux et internationaux. Le développement du système des transports, notamment la facilitation du transport en transit, est donc un grand sujet de préoccupation en Afrique.



Ce n'est qu'à ce prix que la réorientation des trafics en transit peut se faire aisément en faveur des pays sans littoral dans une région où l'instabilité politique est fréquente comme c'est le cas pour la crise socio-politique en Côte d'Ivoire.

*Je vous  
remercie*



L  
A  
R  
D  
Y  
M  
E  
S

# LARDYMES

(Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés)

UNIVERSITE DE LOME



## Communication

**LE COTON BURKINABE PAR LOME : UN  
EXEMPLE DE PRE-ACHEMINENT EN  
AFRIQUE DE L'OUEST**

**FIN**

## **Séminaire de Francophonie à Lisbonne. 2010**

### **'Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme'.**

Thanos Vlastos, professeur, ingénieur transport  
Dimitris Milakis, Dr ingénieur, topographe

#### **Sommaire**

Athènes est l'une des rares villes européennes qui ne sont pas équipées pour le stationnement. Jusqu'en 1979, il n'y avait pas une législation rendant obligatoire la construction d'un certain nombre de places de stationnement dans les nouveaux bâtiments. Même aujourd'hui, le nombre de places de stationnement obligatoires ne répond pas aux besoins. Dans le même temps les rues sont très étroites et la proportion des places et des parcs par rapport à l'espace urbain est insuffisante. Cet espace public est extrêmement pauvre pour couvrir les besoins en matière de stationnement et il se dégrade continuellement. Les voitures en stationnement occupent la plus grande partie de la largeur de la route, une grande partie du trottoir, les rues piétonnes, les squares, etc. On fait peu d'effort pour réhabiliter l'espace public car les habitants sont très négatifs parce que pour eux la priorité est de préserver les places de stationnement sur la rue. Donc, les travaux de construction de couloirs bus, de pistes cyclables, ou d'élargissement des trottoirs avancent avec une grande difficulté.

Ce qui serait raisonnable pour les conditions qui prévalent à Athènes, où l'espace pour la circulation et le stationnement est insuffisant, il aurait été mettre l'accent au transport public, la marche à pied et le vélo. C'est exactement l'inverse qui s'est passé. L'état n'a pas alloué les fonds nécessaires pour équiper la ville en transports en commun fiables et donc les résidents se sont trouvés dépendant à la voiture. Cette dernière elle a éloigné de la ville les piétons et les cyclistes.

Durant les quinze dernières années la politique officielle était de subventionner la construction des grands garages un peu partout à Athènes, sous-estimant qu'une politique de stationnement serait un outil efficace pour l'organisation de la circulation, la réduction des encombrements, des accidents, de la pollution et du bruit.

L'initiative privée a naturellement préféré à construire des garages au centre. Ainsi on attire encore plus de voitures et les incidences sont graves. La stratégie pour un centre durable serait par contre d'y arrêter la construction des garages et le rendre accessible surtout par le transport public et le vélo.

A côté de cela, dans les zones résidentielles le problème de stationnement est très grave, en particulier dans les zones proches du centre. Dans ce

zones où la densité résidentielle nette se présente très élevée, d'environ 900 personnes / ha, les places de stationnement hors route sont minimales. Leurs habitants préfèrent laisser la voiture sur place, immobilisée et utiliser la moto ou le transport public pendant plusieurs jours (il est légal), parce que trouver au retour une place à garer, ce n'est pas facile. La rotation est donc très faible et cela aggrave le problème. Les systèmes de stationnement payant, qui augmenteraient la rotation, s'appliquent avec beaucoup de difficultés et, rarement, à Athènes, parce que les Grecs considèrent généralement que le parking gratuit est un droit.

Pour comprendre l'ampleur du problème dans ces zones résidentielles du centre on en a sélectionné certains fragments représentatifs et on y a analysé les conditions de stationnement en combinaison avec l'utilisation du sol. Le travail proposé va présenter les résultats de cette recherche ainsi que les résultats d'une étude parallèle sur la tarification du stationnement dans les garages des mêmes quartiers.

On va discuter les perspectives pour ces zones résidentielles étant donnée l'augmentation attendue du parc automobile ainsi que de la population et des activités. On va discuter également des solutions étudiées sur base de la superficie disponible pour la construction des garages.

## **Analysis of parking problems in Athens. Short and long term perspectives.**

### **Summary**

Athens is one of the few European cities that are not equipped for parking. Until 1979 there was no legislation to mandate a precise number of parking places in new buildings. Even today the number of mandatory parking does not meet the needs. At the same time the city streets are too narrow, squares and parks minimum. From this extremely poor public open space is asked to cover the needs for parking and the result is his continuous decline. The parked cars occupy the largest part of the road width, much of the sidewalk, the pedestrian streets, squares, etc. Only a minimum effort to upgrade the public space is undertaken because people strongly react by giving priority to preserve parking on the street. So the construction of bus lanes or bicycle routes and the sidewalks enlargement is moving forward with many difficulties.

The reasonable policy for the prevailing conditions in Athens, where the space for traffic and car parking is inadequate, it would have been to put emphasis on public transport, walking and cycling. It happens just the opposite. Residents feel dependent on the car.

The policy pursued over the last fifteen years has been to grant the

construction of large garage anywhere in Athens, misunderstanding that a policy for parking would be an effective tool for organizing traffic, reducing congestion, accidents, pollution and noise.

As it was normal, investors preferred to build garages in the center. Thus more cars are attracted and the impacts on the urban environment are serious. A city centre is sustainable only when it is accessible primarily by public transport, cycling and walking.

In the residential areas close to the center there is a tremendous parking problem. They present a very high net residential density, of around 900 persons / ha, with very few parking places off-road. In these areas, the inhabitants prefer to leave the car stationary for many days and to use motorcycle or public transport (it is legal) because it is not easy to find a place coming back. The rotation is therefore very low and this increases the problem. Parking payment systems, which would increase the rotation, are rarely implemented in Athens because Greeks generally consider free parking as a right.

To investigate the extent of the parking problem in these central residential areas a parking research and land use inventory was conducted. The proposed work will present the results in conjunction with the pricing policy of the garages in Athens.

Given the foreseen increase in car ownership, population and activities the prospects for these areas will be discussed. It will be also discussed solutions considering the available land for further construction of new garages.

# **ANALYSE DES PROBLEMES DE PARKING A ATHENES. LES PERSPECTIVES A COURT ET A LONG TERME**

*VLASTOS Thanos, Professeur, Ingénieur Transport, Unité de Mobilité Durable,  
Université Technique Nationale d'Athènes, [vlastos@survey.ntua.gr](mailto:vlastos@survey.ntua.gr)*

*MILAKIS Dimitris, Dr. Ingénieur Transport - Urbaniste, Unité de Mobilité Durable,  
Université Technique Nationale d'Athènes, [milakis@mail.ntua.gr](mailto:milakis@mail.ntua.gr)*

## **SOMMAIRE**

Athènes est une des rares villes européennes qui ne soient pas bien équipées pour le stationnement. Aussi, les rues y sont très étroites et la proportion des places et des parcs est insuffisante. Cet espace public se dégrade continuellement parce que les voitures en stationnement occupent la plus grande partie de la largeur de la route, une grande partie du trottoir, des rues piétonnes, des places, etc. Cependant les habitants s'opposent à tout projet de régénération parce que pour eux la priorité est la préservation des places de stationnement dans la rue.

Ce qui serait raisonnable pour les conditions qui prévalent à Athènes, serait de renforcer les moyens de transport qui consomment peu d'espace comme le transport public, la marche à pied et le vélo. Pourtant les politiques appliquées ne sont pas claires. Durant les quinze dernières années, la politique officielle a été de subventionner la construction de grands parkings à étages dans le centre d'Athènes, ce qui a attiré encore plus de voitures. La stratégie pour un centre durable serait d'y arrêter la construction de parkings à étages et de le rendre accessible essentiellement par le transport public et le vélo.

Dans les zones résidentielles péri-centrales qui sont très denses et très peuplées, le problème de stationnement est encore plus grave. Dans ces zones où la densité nette est d'environ 900 personnes / ha, les places de stationnement dans les parkings à étages sont minimales. Pour comprendre l'ampleur du problème dans ces zones, on a sélectionné certaines parties représentatives et on y a analysé les conditions de stationnement en combinaison avec l'utilisation du sol. Nous présentons ici les résultats de cette recherche.

*Mots clés: Stationnement, politiques de stationnement, mobilité durable, localisation des parkings*

# **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

## **ABSTRACT**

Athens is one of the few European cities that are not equipped for parking. At the same time the city streets are too narrow, square and parks minimum. From this, extremely poor, public open space is asked to cover the needs for parking and thus the result is his continuous decline. The parked cars occupy the largest part of the road width, much of the sidewalk, the pedestrian streets, squares, etc. Only a minimum effort to upgrade the public space is undertaken because people strongly react by giving priority to the preservation of parking places on the street.

A reasonable policy for the prevailing conditions in Athens would have been to put emphasis on public transport, walking and cycling. Policies implemented actually are not clear.

The policy pursued over the last fifteen years has been to grant the construction of large parkings in the centre of Athens and the outcome of this policy was the attraction of even more cars in the centre.

In the residential areas close to the centre there is a tremendous parking problem. They present a very high net residential density, of around 900 persons / ha, with very few parking places off-road. To investigate the extent of the parking problem in these central residential areas a parking research and land use inventory was conducted. In this paper the results of the study will be presented.

## **INTRODUCTION**

Athènes est une de rares villes européennes ni bien équipées pour le stationnement, ni n'ayant tracé de politiques contre les problèmes provoqués. C'est une ville sans infrastructure pour la voiture sans que cela signifie qu'elle en dispose pour les autres moyens de transport moins consommateurs d'espace. Elle n'a pas d'infrastructure adéquate ni pour le transport public, ni pour la marche à pied, ni pour le vélo. Le résultat de cette situation est qu'on a laissé les voitures envahir la ville et qu'aujourd'hui il devient très difficile d'y mettre un peu d'ordre et d'appliquer des politiques de mobilité durable.

Le seul espace qui reste pour stationner est la rue. Cependant ses caractéristiques géométriques sont pauvres et théoriquement, elle appartient aussi à d'autres usagers, que la voiture, étant plus forte, les a expulsés. La pollution, le bruit, les accidents et l'intensité de la présence de la voiture dans les rues ont créé des conditions extrêmement hostiles qui ont changé l'image d'Athènes, elles ont défiguré l'espace public et conduit un grand nombre d'habitants et d'activités à s'éloigner vers la périphérie. Il est aujourd'hui urgent de réaliser des projets qui pourraient modifier la voie vers la dégradation que la ville a suivie dans le passé. En effet, leur fondement sera les réponses qui seront données aussi au problème de stationnement.

**Analyse des problèmes de parking à Athènes.  
Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

## **LES INSUFFISANCES DE LA RÉGLEMENTATION**

Jusqu'en 1979 il n'y avait pas de réglementation pour rendre obligatoire la construction de places de stationnement dans les nouveaux bâtiments. La loi de 1979 est la première qui en fait allusion mais sans la rendre obligatoire. En considérant que les parcelles à Athènes sont trop petites pour construire des places de stationnement souterraines en nombre suffisant, elle a rendu obligatoire le paiement d'une contribution de sorte que l'Etat obtienne les fonds nécessaires pour construire des parkings à étage qui couvriraient les besoins de plusieurs immeubles avoisinants. On a en effet recueilli assez d'argent mais au lieu de construire des parkings à étages on l'a dépensé pour réaliser des projets différents.

Ce n'est qu'en 1991, après qu'aient été bâties des grandes parties de la ville, autour d'un rayon d'au moins dix kilomètres, avec une grande densité, qu'il a été signé, pour la première fois, un décret qui rendait obligatoire la construction des places de stationnement, mais beaucoup moindres de ce qui était nécessaire. Cela ne concernait alors que les très grands immeubles, et les obligeait à comprendre obligatoirement 25% des places qui leur correspondaient. Pour définir ce nombre, on a divisé Athènes en quatre zones avec un rapport pour chacune du m<sup>2</sup> bâti et du nombre des places de stationnement entre 1place/100 m<sup>2</sup> et 1place /250 m<sup>2</sup> et avec au moins, une place par appartement.

Ce n'est donc qu'au cours des dix dernières années seulement que l'on a pu disposer d'une réglementation rendant obligatoire la construction de la totalité des places de stationnement nécessaires dans les nouveaux immeubles. La réglementation appliquée aujourd'hui (depuis 2004) oblige la construction d'une place par appartement. Pourtant, comme il n'y a pas de contrôles après la construction, la majorité des places souterraines des habitations pavillonnaires sont souvent utilisées pour des usages différents (l'espace correspondant est incorporé à l'espace principal des habitations). Il faut ajouter qu'un grand nombre des places construites dans des espaces commerciaux ou d'immeubles de bureaux ont été transformées en caves etc.).

L'infrastructure pour le stationnement, en dehors de la rue, est donc aujourd'hui incomplète et les voitures sont obligées de stationner dans la rue. Cependant il n'y a pas d'espace excessif dans les rues d'Athènes pour se substituer aux garages qui n'ont pas été construits. Au contraire, les rues sont tellement étroites qu'elles sont incapables de servir les besoins mêmes pour lesquels elles ont été créées, c'est-à-dire le mouvement des voitures, le mouvement et l'arrêt des piétons et la plantation d'arbres.

## Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

Tableau I - Nombre de places de stationnement obligatoires pour les quatre zones d'Athènes.

Zone A	Zone B	Zone C	Zone D
<b>Logements</b>			
1 pl/100 m <sup>2</sup> > 1 pl/appart	1 pl/140 m <sup>2</sup> > 1 pl/appart	1 pl/180 m <sup>2</sup> > 1 pl/appart	1 pl/250 m <sup>2</sup> > 1 pl/appart
<b>Bureaux</b>			
1 pl/40 m <sup>2</sup>	1 pl/50 m <sup>2</sup>	1 pl/50 m <sup>2</sup>	1 pl/60 m <sup>2</sup>
<b>Commerce</b>			
1 pl/40 m <sup>2</sup>	1 pl/40 m <sup>2</sup>	1 pl/40 m <sup>2</sup>	1 pl/50 m <sup>2</sup>

## ABSENCE DE PLANIFICATION URBAINE ET LES CONSÉQUENCES DU STATIONNEMENT

L'urbanisme à Athènes et dans d'autres villes grecques a été très affecté par les pressions des propriétaires de parcelles qui n'ont pas permis à l'Etat de récupérer la partie nécessaire des terrains pour la création d'espaces publics, i.e. de rues, de places et de jardins. Cet urbanisme s'avère aujourd'hui mal adapté pour donner des solutions au problème de stationnement. Mis à part le fait que les rues soient très étroites, très petits aussi sont les îlots. Ils ont des cotés de largeur de 70-100 m. Cela signifie que les carrefours sont très denses, interrompent les flux de circulation, réduisent trop les vitesses et assez souvent sont la cause de congestion. Cela signifie aussi que les parcelles sont trop petites pour y créer des garages fonctionnels et les parties non bâties qui correspondent au 30% des parcelles, situées derrière les immeubles, sont inaccessibles par la rue et trop petites pour les utiliser pour stationner :

Les largeurs des rues sont de l'ordre de 9 à 10 m, dont les 2,5 à 3 m sont donnés aux trottoirs où différents obstacles et plantations les rendent inutiles pour les piétons, 4 m pour le stationnement bilatéral et ils restent 2,5 à 3 m pour la circulation à sens unique. Quand la largeur de la rue est plus grande, soit elle fonctionne à deux sens, soit le stationnement se réalise en oblique pour permettre à un nombre supplémentaire de voitures de se garer. Il n'est pas rare aussi de voir le stationnement en double file. En raison de l'étroitesse des rues, parfois les voitures se garent à cheval, à moitié sur la chaussée, et à moitié sur le trottoir, obligeant les piétons à partager la chaussée avec les voitures.

Puisque les rues sont occupées complètement par le stationnement, même sur les points où il ne le faudrait pas, comme devant les stops du transport public, ou aux coins des rues etc., les voitures pénètrent pour se garer dans les rues piétonnes, sur les places et dans les espaces réservés aux parcs. Parmi les paramètres importants de la dégradation de l'environnement urbain, on trouve aussi les motos, puisque leurs conducteurs, considérant qu'ils ont le droit de stationner exactement devant la porte de destination, se garent sur les trottoirs où ils trouvent facilement de la place. Il faut noter que les espaces réservés pour les

## **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

motos sont rares. Le nombre de motos s'accroît rapidement, malgré les nombreux accidents où elles sont impliquées. Elles offrent en effet une solution satisfaisante face à la congestion et aux problèmes de stationnement. On rencontre le plus grand nombre de motos là où se présentent les plus grands problèmes de circulation, à savoir, au centre (les motos y représentent parfois le 40% du volume de trafic).

Si on faisait l'hypothèse, que l'immeuble moyen a une façade de 20 m, longueur adéquate pour le stationnement de quatre voitures, tandis que le nombre d'appartements moyen est de l'ordre de 25, avec des résidents adultes qui dépassent le nombre de 50 et qui, dans quelques années, disposeront en tout d'au moins une trentaine de voitures, il devient évident que le problème de stationnement deviendra dramatique. Chaque immeuble mettra dans la rue autour de trente voitures au lieu de quatre pour lesquelles il en a le 'droit'. Dans le proche avenir il n'y aura ainsi pas d'autre solution que de se garer sur les trottoirs, dans les rues piétonnes, les places et les parcs. Là où les conditions sont un peu meilleures, c'est en revanche en banlieue où l'on trouve encore un bon pourcentage d'habitat pavillonnaire et où les immeubles ont été bâtis après 1985, date où le Code de Construction a donné le droit à bâtir les immeubles sur pilotis afin de créer des places de stationnement sans coût complémentaire.

Actuellement une grande partie des places de stationnement sont illégales. Ceci est la conséquence de l'absence de contrôle. L'absence de volonté politique de créer des plans d'urbanisme avec des rues de largeur suffisante pour tous leurs usagers va de pair avec l'absence de volonté politique pour contrôler le stationnement illégal. Les Athéniens et plus généralement les Grecs considèrent comme leur droit de stationner n'importe où et gratuitement. Ainsi les investisseurs qui osent la construction des garages ne sont pas nombreux en tenant compte que les habitants continueront à choisir le parking illégal peu risqué.

## **L'IMPASSE DE LA CONSTRUCTION DES PARKINGS A ETAGES**

L'initiative privée s'est donc peu impliquée à la construction de garages. Aussi les autorités locales et le ministère compétent sont, pour des raisons économiques, d'inefficacité et de mauvais fonctionnement du domaine public, incapables d'assumer la construction des parkings à étages. A la fin des années 80, on a commencé à accorder des subventions ainsi que des concessions d'espaces publics aux privés pour se lancer dans la construction de parkings qu'ils allaient exploiter pour un certain nombre d'années avant de rendre la possession à l'Etat.

Dans les deux cas, l'intérêt du domaine privé a été minimal. On ne s'est intéressé qu'à des places très centrales où on était presque rassuré que la clientèle y serait nombreuse. En effet, on a ainsi construit une dizaine de garages de 500-600 places chacun, cependant leur occupation n'a pas été celle attendue. Ils ont peu contribué à la libération de l'espace public

## **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

qui est occupé par le stationnement illégal aux alentours des nouveaux parkings puisque les contrôles de police sont rares. En revanche, ce que ces garages ont réussi à faire, c'est d'attirer vers le centre un nombre accru de voitures, résultat fort discuté puisqu'il pose la question des politiques qu'il faudrait suivre si l'on voudrait mettre en avant une perspective durable pour la ville.

## **STATIONNEMENT ET RESTRICTIONS POUR LA VOITURE DANS LE CENTRE**

En 1981, la capitale grecque est devenue connue dans le monde entier quand elle a introduit une mesure sévère de restriction de circulation automobile pour protéger le centre dans un rayon de 3 km. Le secteur protégé a une surface de 1168 ha, tandis que la ville entière en a 60.000 ha. Sa population est autour de 270.000 habitants et elle représente le 6% de la population totale. Dans ce secteur, on trouve le 24% des places de travail du grand Athènes. L'indice de propriété de voiture des habitants du secteur (221 voit./1000 hab.) est inférieur à celui de la ville dans sa totalité (268 voit./1000 hab.). Cette différence, on la rencontre dans toutes les grandes villes de l'Europe. Il est clair que cet indice est encore très bas, donc on s'attend, dans les prochaines années, à une croissance très forte de voitures circulant à Athènes. Les problèmes de stationnement ne posent toujours pas de frein à l'achat puisqu'on continue à s'offrir gratuitement des places illégales.

Dans le secteur protégé par la mesure de l'entrée alternée, durant la nuit, stationnent autour de 60.000 voitures. Elles appartiennent aux habitants du centre. Durant la journée, ce nombre atteint les 100.000 dont les 30.000 stationnent sur des places illégales. Le secteur dispose 35.000 places dans la rue et 35.000 en dehors de la rue; dont le 75% dans des parkings publics et le reste dans des parkings privés.

La mesure de restriction consiste à l'entrée alternée jour par jour de la moitié des voitures suivant le dernier numéro de leur plaque d'immatriculation. Il serait normal d'accompagner cette mesure par la création de parkings dans le périmètre de la zone protégée et par l'annulation progressive des places comprises à l'intérieur du périmètre. On n'a rien fait dans ce sens parce qu'il n'y a pas de priorités fixées. On ne dispose plus, ni de la détermination, ni des objectifs clairs de 1981. A cette époque, un grand nombre d'habitants n'étaient pas propriétaires de voitures et ils étaient assez positifs quant à un transport public rapide et fiable, dont son mouvement ne serait pas empêché par la circulation automobile. Depuis lors, malgré la construction du métro, le rôle du transport public s'est réduit parce que les habitants, propriétaires d'une ou deux voitures ou de moto, sont très nombreux et ils insistent à utiliser ces véhicules, assurant pour eux une meilleure mobilité plus rapide et donc moins coûteuse. On devrait ici noter que la mesure de la restriction alternée est une des causes de la croissance de l'achat des voitures et des problèmes de stationnement puisque avec deux voitures on peut éviter la mesure de restriction et entrer chaque jour dans le centre.

## **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

Les habitants pensent donc qu'ils sont dépendants de la voiture ou de la moto et cela empêche de plus en plus les décideurs à prendre des mesures restrictives pour la circulation et le stationnement. Il leur serait possible seulement sous la condition de créer en retour, un réseau de transport public de haut niveau et dont le service couvrirait bien la totalité de la surface athénienne. Le nouveau métro est trop court pour en arriver là. Le transport public demande un investissement public considérable et l'Etat grec en est trop pauvre pour l'assumer. Il faut noter qu'à l'exception d'Athènes et de Thessalonique, le transport public en Grèce n'est pas subventionné.

Aujourd'hui, pour les habitants d'Athènes liés à leurs voitures, ce qui est le plus important, c'est de trouver une place pour se garer. Même si l'espace de la rue, extrêmement pauvre quant à ses caractéristiques géométriques et assumant à servir les besoins de stationnement se dégrade, les habitants restent indifférents. Ils considèrent comme inévitables les conditions hostiles qui règnent dans la rue pour piétons, cyclistes, enfants, le troisième âge et les personnes à mobilité réduite, se consentent à cette réalité, ils sont incapables d'imaginer une situation différente et s'opposent à toute initiative des autorités locales ou du ministère pour régénérer l'espace public. Ils défendent une situation malsaine, même si elle est illégale et injuste pour une certaine partie de la population, la plus vulnérable. Ainsi les projets pour les pistes cyclables, les couloirs de bus et l'élargissement de trottoirs etc., nécessaires suivant la stratégie européenne de mobilité durable, avancent avec une grande difficulté. Cependant ils donneraient une perspective intéressante face aux graves problèmes de congestion, accidents, pollution, bruit et dégradation de l'espace public.

Ce qui rend le problème pour le centre d'Athènes plus compliqué est qu'à cet endroit est installé, mis à part les différents services et autres activités, un grand nombre d'habitations. Ceci est très positif pour l'urbanité, surtout quand les services et les magasins ferment. La ville a besoin de ces habitants du centre et il est évident que pour qu'ils ne suivent pas, eux aussi, le courant d'abandon vers la banlieue, on doit leur accorder certains privilèges dont un des plus importants est le stationnement. Comme les places en dehors de la rue sont rares, on est obligé de leur donner la possibilité de se garer dans la rue. Les projets de mobilité durable (couloirs de bus, pistes cyclables etc.) deviennent alors presque impossibles, les plans de régénération sont nécessaires pour le centre pour attirer des nouveaux habitants, visiteurs et investisseurs et s'annulent. En effet, ces dernières années, pour faciliter le stationnement des habitants, on a installé du stationnement payant qui assure une bonne proportion de places réservées gratuitement pour eux.

## **LES PROBLÈMES DE STATIONNEMENT DANS LES QUARTIERS SEMI CENTRAUX**

### **Commentaire**

Dans une impasse analogue se trouvent les plans pour les quartiers qui entourent le secteur protégé où les densités nettes sont très élevées, de l'ordre de 900 hab./ha. Ils disposent peu

## **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

de places de stationnement en dehors de la rue et un réseau routier très pauvre. La densité élevée et leur courte distance du centre y ont permis le développement d'un riche réseau de transport public qui réalise des bons scores par rapport à la voiture. Suivant cet aspect, la contribution de ces quartiers à la réduction de la production des polluants et à la consommation d'énergie est grande. Pourtant on ne peut pas les considérer comme des quartiers durables puisque les conditions dans la rue sont hostiles, les trottoirs occupés de voitures et les parcs presque inexistantes. La combinaison des grands immeubles avec des rues très étroites représente un piège pour la pollution et le bruit. Le résultat de tous ces paramètres de dégradation est la chute des prix de l'immobilier, la fugue des anciens habitants et l'installation massive des réfugiés économiques. Ce n'est qu'une répétition du scénario réalisé, d'une manière encore plus dramatique, au centre.

### **Les résultats de la recherche dans deux quartiers péri-centraux. Kypseli et Gyzi**

#### *Les caractéristiques des quartiers et les paramètres du stationnement*

Pour comprendre la grandeur du problème de stationnement dans les quartiers péri-centraux d'Athènes on l'a étudié dans certains secteurs considérés comme représentatifs. Dans les tableaux qui suivent on présente les résultats de cette étude.

On a choisi cinq secteurs à Kypseli et un à Gyzi. Tous les deux quartiers sont des parties de la ville qui ont été bâties dans les années 60-70 avec une grande densité et des coefficients très élevés (3,6 et 2,6 à Kypseli et 3,6 à Gyzi). Le réseau routier est pauvre. A Gyzi la largeur moyenne des trottoirs est de 1,1 m et la largeur moyenne des chaussées 7 m. A Kypseli, les caractéristiques géométriques sont analogues.

Pour étudier les paramètres de stationnement, on a réalisé pendant une journée des passages toutes les heures de 8:00 à 22:00. Pour le stationnement à long terme on a réalisé un passage par semaine pour les deux semaines qui ont suivi.

Tableau II – Les caractéristiques des quartiers étudiés.

	<b>Nombre d'îlots</b>	<b>Nombre des bâtiments</b>	<b>Nombre des ménages</b>	<b>Terrains non bâtis.</b>
Kypseli	23	328	3900	5 (3)
Gyzi	21	189	2210	4 (3)

## Analyse des problèmes de parking à Athènes.

### Les perspectives à court et long terme

VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris

(les terrains ceux qui fonctionnent comme parkings)

Tableau III - Les places de stationnement et le nombre des voitures qui stationnent dans la journée.

	<b>Places dans la rue légales</b>	<b>Places dans la rue illégales</b>	<b>Nombre des voitures garées légalement</b>	<b>Nombre des voitures garées illégalement</b>	<b>Motos</b>
Kypseli	977	113	1938	307	330
Gyzi	424	181			180

#### *Les places nécessaires*

Dans le calcul des places nécessaires, on n'a pas tenu compte le fait que le coefficient de construction n'ait pas encore été complété. Quand ce sera fait, peut être après une quinzaine d'années, alors les besoins seront doublés. A partir du tableau 6, qui montre la distribution des bâtiments selon le nombre de leurs étages, on peut obtenir une idée des marges d'augmentation du volume qui sera construit les prochaines années.

Tableau IV - Les places nécessaires et le pourcentage couvert par catégorie.

	<b>Les places nécessaires</b>  <b>(les places disponibles)</b>	<b>Les places dans des parkings à étages</b>  <b>(le nombre des parkings)</b>	<b>Le nombre des places sur des terrains non bâtis</b>	<b>Le nombre de places privées dans les bâtiments</b>	<b>Les places disponibles dans la rue</b>
Kypseli	4235 (1750)	365 (4)	108	300	977
Gyzi	2585 (1004)	120 (2)	42	217	625

## Analyse des problèmes de parking à Athènes.

### Les perspectives à court et long terme

VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris

Tableau V - Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles.

	<b>Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles</b>	<b>Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles dans les parkings</b>
Kypseli	41,3%	18,2%
Gyzi	38,8%	14,7%

Tableau VI - Pourcentage des bâtiments selon le nombre d'étages.

	<b>Pilotis</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Kypseli	8,5	5,3	9,5	8,5	12,7	33,9	20,1	8,5	1,6
Gyzi	9,1	3,3	9,1	10,0	15,3	30,0	25,9	4,6	1,8

### *Durée de stationnement*

Il est à noter que comme ces deux quartiers se trouvent près du centre et leur desserte par transport public est satisfaisante, nombreux sont ceux qui préfèrent ne pas utiliser la voiture pour éviter de chercher en retour une place de stationnement, chose parfois très difficile.

Tableau VII - Durée de stationnement.

	<b>Durée de stationnement moyenne</b>	<b>Rotation moyenne</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places</b>	<b>Pourcentage des places occupées pour plus de 14 heures</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places pour une semaine</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places pour deux semaines</b>
Kypseli	6h42	1,83	90-100	30,0%	10%	7%
Gyzi		1,55	100	38%	23%	11%

## **Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

### *Distance entre la place de stationnement et la destination*

Dans la distance moyenne entre la place de stationnement et la destination, qui est 160 m, la variance est grande par rapport à l'objectif du déplacement:

- 48 m pour les courses. Evidemment la durée de ce stationnement est courte donc elle peut s'effectuer sur une place illégale
- 172 m au retour à la maison
- 194 m pour le travail

### *Le stationnement des motos sur les trottoirs*

Kypseli: 37%

Gyzi: 30%

## **DISCUSSION**

Quelle est la capacité de ces quartiers pour y construire de nouvelles places? Théoriquement certains des nouveaux bâtiments qui seront construits dans le futur pourraient être des parkings. Ceci va dépendre des politiques qui vont s'appliquer:

- Accordera-t-on la priorité à la libération du centre de la voiture via la réduction progressive des places de stationnement qui y sont disponibles actuellement?
- Fixera-t-on comme objectif la réduction de la présence de la voiture aux quartiers péri-centraux via la définition d'un nombre maximal de voitures dont un habitant pourra être le propriétaire ?
- Appliquera-t-on des politiques de régénération de l'espace public?
- Les réseaux de transport public seront ils renforcés et deviendront ils plus fiables?
- Va-t-on opter pour une politique de promotion de la bicyclette?
- La marche à pied va-t-elle devenir une composante à part entière dans le système de transport athénien?

## **REFERENCES**

Gaitanarou, A et M. Valtzi (2007). Politique de tarification dans les parkings au centre d'Athènes'. Thèse de fin d'études, NTUA.

Lempidaras, S. (2010). Etude des conditions de stationnement à la municipalité d'Athènes. Le cas de Kypseli'. Thèse de fin d'études, NTUA.

Mavridou, L. (2008) Etude des conditions de stationnement à la municipalité d'Athènes. Le cas de Gyzi'. Thèse de fin d'études, NTUA.

Tsiantos, Th. et E. Hatzidamou (1998). Le stationnement payant à Athènes et au Pirée. Thèse de fin d'études, NTUA.

**Analyse des problèmes de parking à Athènes.  
Les perspectives à court et long terme**

*VLASTOS, Thanos; MILAKIS Dimitris*

Vlastos, Th. et I. Polyzos (1993). Evaluation de la politique de stationnement au centre d'Athènes: dix années de programmes ambitieux et des fautes de politique'. Technical Chronicles – Edition Scientifique de La Chambre des ingénieurs Grecs, 13, 207-234.



UNIVERSITE TECHNIQUE NATIONALE D'ATHENES  
ECOLE DES INGENIEURS TOPOGRAPHES  
DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE ET DE PLANNIFICATION REGIONALE  
U N I T E D E M O B I L I T E D U R A B L E



## **'Analyse des problèmes de parking à Athènes. Les perspectives à court et à long terme'**

**Neuvièmes rencontres francophones Est-Ouest de  
socio-économie des transports**

Thanos VLASTOS, Professeur,  
ingénieur - transport

Dimitris MILAKIS, Dr. Ingénieur  
Transport - Urbaniste,

Lisbon 17.07.2010



## Athènes. Une ville incomplète en infrastructures de transport et de parking

---

Une rencontre impossible entre un produit étranger, la voiture, et des espaces urbains avec des caractéristiques inadaptées

Lacunes

- ▶ d'infrastructure pour le stationnement
- ▶ du réseau routier
- ▶ du transport public
- ▶ de la marche à pied
- ▶ d'infrastructure pour le vélo



## La rue, le refuge obligé pour le parking de la voiture

---

Les conséquences:

- ▶ accidents
- ▶ attraction des voitures et donc bruit et pollution
- ▶ régénération impossible de l'espace urbain
- ▶ abandon des quartiers centraux par les anciens habitants et les entreprises
  
- ▶ Un enjeu de démocratie pour les plus vulnérables



## Les aspects du parking dans la rue

---

- ▶ à double file
- ▶ à cheval sur le trottoir
- ▶ en oblique
  
- ▶ devant les stops
- ▶ aux coins des rues
- ▶ dans les rues piétonnes
- ▶ dans les parcs
- ▶ sur les trottoirs (motos et voitures)













## Les insuffisances de la réglementation

---

- ▶ **1979.** Paiement d'une contribution pour la construction par l'Etat des parkings publics
- ▶ **1991.** Construction obligatoire de 25% des places de stationnement définies comme nécessaires.
- ▶ **2004.** Construction obligatoire d'une place par appartement
- ▶ à un grand nombre des places construites on accorde des usages différents (i.e. caves) parce que les contrôles sont inexistant



# Les obstacles à la construction de parkings souterrains

---

- ▶ La petite taille des îlots
- ▶ La petite taille des parcelles
- ▶ La petite largeur des rues
- ▶ L'insuffisance de contrôle des stationnements illégaux
- ▶ L'inefficacité des services de l'Etat
- ▶ Les difficultés économiques
- ▶ Les considérations environnementales pour la végétation

→ Concession concernant les espaces publics et subventions pour la construction des parkings en plein centre → les impacts



## A. Le centre. Stationnement et restrictions pour la voiture

---

### 1981.

Entrée alternée dans une zone centrale de 1168 ha, avec 270.000 hab. - 6% de la population totale et 24% des places de travail.

- ▶ Mesure facilement acceptée puisque la majorité de la population ne possédait pas de voiture

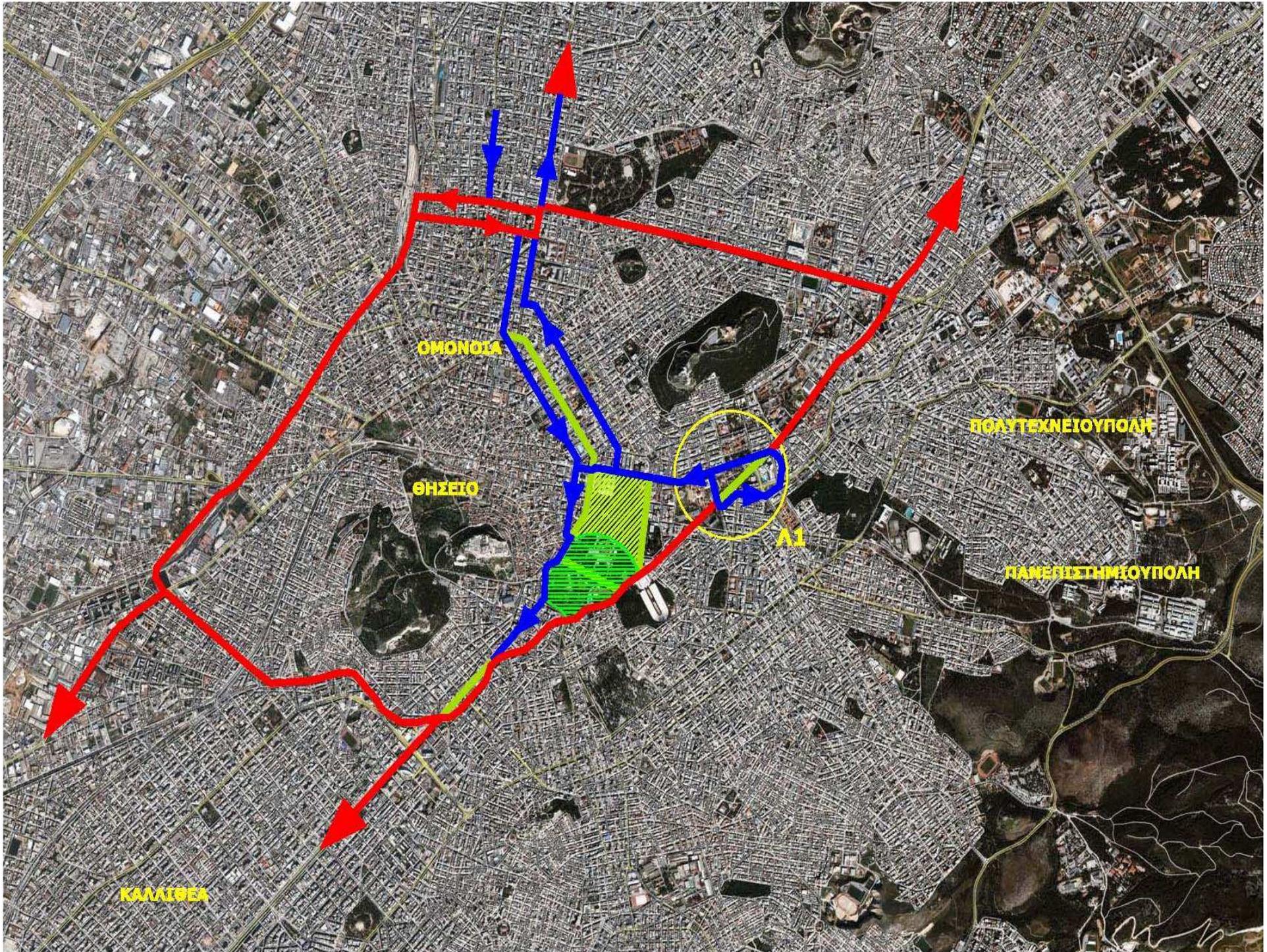
### Aujourd'hui

- ▶ 70.000 stationnements légaux (35000 places dans la rue et 35000 en parkings) et 30.000 illégaux.
- ▶ Les habitants sont devenus dépendants de la voiture et donc hostiles à toute restriction

Quoi faire avec les habitants du centre?

---





## B. Les quartiers péricentraux. Kypseli et Gyzi. Résultats de recherche

---

- ▶ Largeur moyenne des trottoirs: 1,1 m
- ▶ Largeur moyenne de la chaussée: 7 m

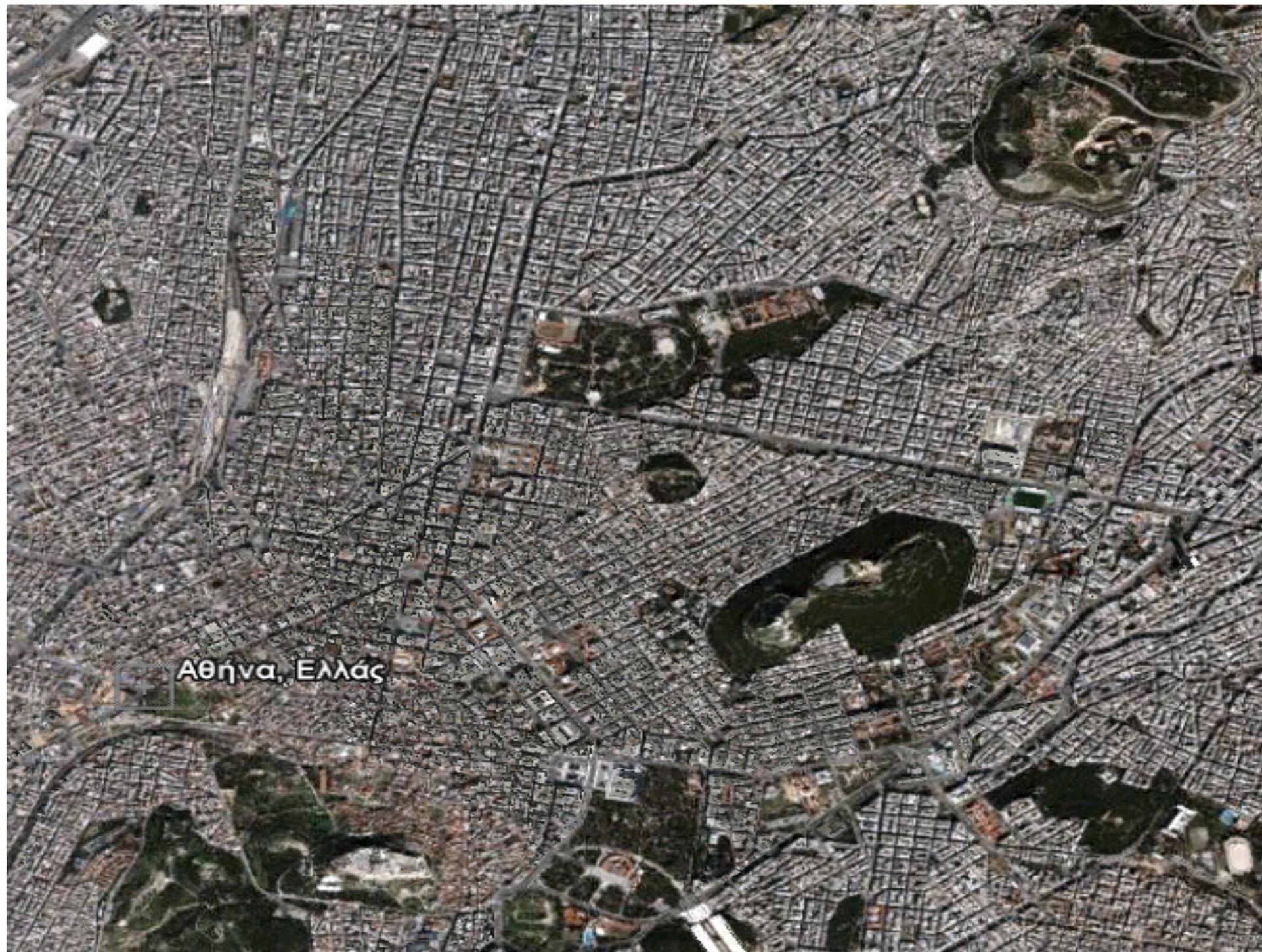
La recherche:

- passages toutes les heures de 8:00 -22:00 pendant 5 jours consécutifs
- Un passage par semaine pendant les deux semaines qui ont suivi





Αθήνα, Ελλάς



Αθήνα, Ελλάς

## Les caractéristiques des quartiers étudiés

---

entre parenthèse les terrains ceux qui fonctionnent comme parkings

	<b>Nombre d'îlots</b>	<b>Nombre des bâtiments</b>	<b>Nombre des ménages</b>	<b>Terrains non bâtis.</b>
Kypseli	23	328	3900	5 (3)
Gyzi	21	189	2210	4 (3)



## Les places de stationnement et le nombre des voitures qui stationnent dans la journée

---

	<b>Places dans la rue légales</b>	<b>Places dans la rue illégales</b>	<b>Nombre de voitures garées légalement</b>	<b>Nombre de voitures garées illégalement</b>	<b><u>Motos</u></b>
<u>Kypseli</u>	977	113	1938	307	330
<u>Gyzi</u>	424	181			180



# Les places nécessaires et le pourcentage couvert par parkings

---

	<b>Les places nécessaires</b>  (les places disponibles)	<b>Les places dans des parkings à étages</b>  (le nombre des parkings)	<b>Le nombre des places sur des terrains non bâtis</b>	<b>Le nombre des places privées dans les bâtiments</b>	<b>Les places disponibles dans la rue</b>
<u>Kypseli</u>	4235 (1750)	365 (4)	108	300	977
<u>Gyzi</u>	2585 (1004)	120 (2)	42	217	625

|



## Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles.

---

	<b>Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles</b>	<b>Pourcentage des places nécessaires par rapport aux places disponibles dans les parkings</b>
<u>Kypseli</u>	41,3%	18,2%
<u>Gyzi</u>	38,8%	14,7%



# Pourcentage des bâtiments suivant le nombre d'étages

---

	<b>Pilotis</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Kypseli	8,5	5,3	9,5	8,5	12,7	33,9	20,1	8,5	1,6
Gyzi	9,1	3,3	9,1	10,0	15,3	30,0	25,9	4,6	1,8



# Durée de stationnement

---

	<b>Durée de stationnement moyenne</b>	<b>Rotation moyenne</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places</b>	<b>Pourcentage des places occupées pour plus de 14 heures</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places pour une semaine</b>	<b>Pourcentage d'occupation des places pour deux semaines</b>
<u>Kypseli</u>	6h42	1,83	90-100	30,0%	10%	7%
<u>Gyzi</u>		1,55	100	38%	23%	11%



*Distance moyenne entre la place de stationnement et la destination: 160 m*

---

- ▶ achats: 48 m
- ▶ rentrée à la maison: 172 m
- ▶ travail: 194 m



## *Le pourcentage des motos qui stationnent sur le trottoir*

---

- ▶ Kypseli: 37%
- ▶ Gyzi: 30%



# Ce qui a préparé la crise économique

---

La ville devienne progressivement un enjeu social difficile à résoudre

- ▶ Crise de Société → crise des villes
- ▶ Crise d'Urbanisme
- ▶ Crise de transport



## Questions sur la politique à appliquer

---

- ▶ Accordera-t-on la priorité à la libération du centre de la voiture via la réduction progressive des places de stationnement qui y sont disponibles actuellement dans la rue?
- ▶ Fixera-t-on comme objectif la réduction de la présence de la voiture aux quartiers péricentraux via la définition d'un nombre maximal de voitures dont un habitant pourra être propriétaire ?
- ▶ Appliquera-t-on des politiques de régénération de l'espace public?
- ▶ Les réseaux de transport public seront ils renforcés et deviendront ils plus fiables?
- ▶ Va-t-on opter pour une politique de promotion du vélo?
- ▶ La marche à pied va-t-elle être considérée comme une composante à part entière dans le système de transport athénien?



*Martin TRÉPANIÉ, ing., Ph.D., Professeur agrégé  
École Polytechnique de Montréal  
Département de mathématiques et de génie industriel*

**L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains**

Résumé: Les systèmes de paiement par cartes à puce sont maintenant légion dans les réseaux de transport collectif urbains. En plus de remplir leur rôle premier, qui est le contrôle des revenus, ces systèmes collectent continuellement d'énormes quantités de données transactionnelles sur l'utilisation des services d'autobus, de train, de tramway et de métro. De par la nature spatio-temporelle des informations récoltées, la carte à puce constitue un instrument de planification des transports très riche, en autant que les données soient correctement traitées, le tout sous la plus grande confidentialité. Cette communication présente plus de cinq années de travaux de recherche effectués en collaboration avec la Société de transport de l'Outaouais, au Québec

# L'EXPLOITATION DES DONNEES DE CARTES A PUCE A DES FINS DE PLANIFICATION DES RESEAUX DE TRANSPORT COLLECTIF URBAINS

*Martin TRÉPANIÉ, ing., Ph.D., Professeur agrégé  
École Polytechnique de Montréal  
Département de mathématiques et de génie industriel*

## RESUME

Les systèmes de paiement par cartes à puce sont maintenant légion dans les réseaux de transport collectif urbains. En plus de jouer leur rôle premier, qui est le contrôle des revenus, ces systèmes collectent continuellement d'énormes quantités de données transactionnelles sur l'utilisation des services d'autobus, de train, de tramway et de métro. De par la nature spatio-temporelle des informations récoltées, la carte à puce constitue un instrument de planification des transports très riche, en autant que les données soient correctement traitées, le tout sous la plus grande confidentialité. Cette communication présente plus de cinq années de travaux de recherche effectuées en collaboration avec la Société de transport de l'Outaouais, au Québec.

## INTRODUCTION

La carte à puce, de par la versatilité et la puissance du médium, constitue une des plus intéressantes avancées technologiques dans les services de transport collectif. Intégrée à un système de perception électronique et automatique des titres de transport, la carte permet une collecte en continue de données transactionnelles individualisées sur l'utilisation des réseaux de transport collectif. Bien que l'objectif soit d'offrir une meilleure gestion des revenus et de diminuer la fraude, il est clair qu'un observateur avisé, planificateur ou non, sait que cet enregistrement localisé dans le temps et souvent dans l'espace, pourra servir à des fins de planification du réseau. En effet, la connaissance apportée par ce système dépasse même celui des systèmes de comptage automatiques, qui peuvent déterminer la charge à bord des véhicules mais ne permettent pas de déterminer quels types d'usagers s'y trouvent.

Cet article présente plusieurs travaux de recherche réalisés avec la Société de transport de l'Outaouais (STO), une société de transport de taille moyenne située dans l'Outaouais québécois. Équipée d'un système de carte à puce depuis 2001, la STO s'est montrée

proactive en désirant déterminer quelles sont les potentialités d'exploitation de ses données, qui sont de surcroît localisées dans le temps et dans l'espace grâce à des GPS embarqués. Après avoir résumé quelques rares travaux pertinents dans la littérature, l'article présente la méthodologie utilisée en toile de fond aux différents projets, l'approche orientée-objet en transport. On y décrit également le système de validation des titres de la STO, source des bases de données. Ensuite, les analyses sont articulées sous forme d'exemples et de concepts touchant différents domaines :

- le traitement des erreurs détectées dans les données brutes;
- la détermination d'un lieu de destination (descente) probable pour chacune des transactions (montées);
- la diffusion de statistiques d'achalandage au sein de la société de transport;
- la modélisation des comportements quotidiens et saisonniers de la clientèle;
- l'obtention de statistiques opérationnelles de première main sur le service;
- la caractérisation de l'utilisation du sol autour du réseau;
- la mesure de la loyauté des usagers.

Quelques perspectives de recherche viendront conclure cet article.

## **FONDEMENTS**

Les systèmes de paiement des services de transport collectif par cartes à puce permettent une meilleure gestion des revenus, en plus de faciliter l'intégration tarifaire et les opérations de perception à bord des véhicules. L'utilité de tels systèmes est reconnue dans la littérature, malgré certaines limitations souvent occasionnées par les coûts importants d'implantation : les opérateurs décident de retirer certaines fonctions (nombre de titres, paiement électronique) plutôt que de risquer de voir leur projet stoppé (Bonneau 2002). Cette section rapporte quelques travaux pertinents du domaine.

### **Genèse des données**

Bagchi et White (2004) recensent le type de données qui peuvent être récoltées par les cartes à puce qu'ils catégorisent de la façon suivante :

- Information spatiale : lieu d'embarquement, lieu de débarquement dans certains cas, durée de trajet (dans le cas où on connaît les lieux de montée et de descente).
- Information temporelle et structurale : date et heure d'embarquement, mode de transport et service emprunté.
- Information personnelle sur l'utilisateur : nom, adresse, sexe, âge, possession automobile.
- Information d'achat : type de billet acheté, prix du billet, lieu d'achat.

Le lieu de débarquement n'est pas toujours enregistré. Par contre, en Corée, ces informations sont recueillies puisqu'ils ont introduit une tarification qui est basée sur la distance de parcours (Park & Kim, 2008). Conséquemment, un lecteur est positionné à la sortie des autobus ou du métro et les usagers doivent présenter au passage leur carte à puce afin de calculer le coût du trajet réalisé. De la même façon, au Royaume-Uni, une

estimation de la durée des trajets doit être réalisée pour les processus de remboursement (Bagchi & White, 2005). Ce processus vise à rembourser les usagers lorsque surviennent des retards dans le service. Par contre, les usagers ne sont pas tenus de signaler leur descente avec leur carte à puce. Cette information est donc obtenue par le biais de sondages (Bagchi & White, 2005). Il est aussi possible d'imputer un lieu plausible de débarquement. À cet égard, Trépanier et al. (2007) proposent un modèle afin d'estimer les lieux de débarquement en supposant que l'individu va réembarquer au prochain trajet à l'arrêt le plus près du lieu où il a débarqué. Un résumé plus détaillé de ce modèle sera ultérieurement exposé.

## **Exploitations**

Les avantages des systèmes de cartes à puce en transport collectif sont multiples (Bagchi et White 2005):

- un accès à un volume plus large de données sur les trajets individuels;
- la possibilité de relier les cartes aux usagers;
- l'accès à des données continues couvrant de plus larges périodes de temps;
- la connaissance d'une grande proportion de la clientèle.

Bien que les contributions des données issues des cartes à puce soient reconnues, il n'est pas toujours facile d'utiliser ces données (Chu et Chapleau, 2008). Des processus d'amélioration de la qualité des données sont souvent nécessaires afin d'éliminer les erreurs (Utsunomiya, Attanucci et Wilson, 2006). Dans cet ordre d'idée, Chu et al. (2009) proposent d'utiliser la logique spatio-temporelle ainsi que les concepts de transport en commun afin de détecter les valeurs suspectes dans les données et d'améliorer la qualité de ces dernières. Ce sujet sera également traité dans les sections subséquentes de cet article.

## **Confidentialité**

Ces systèmes soulèvent des questions quant à la confidentialité des données. Clarke (2001) rappelle que la carte à puce n'est qu'une des très nombreuses technologies permettant de retracer l'identification et les habitudes d'une personne, parmi les systèmes bancaires, policiers, d'immatriculation, de péage routier et qu'en ce sens, des précautions similaires à celles de ces domaines doivent être prises pour protéger les informations nominales.

Conformément à la législation en vigueur quant à la protection de la vie privée, les données récoltées par les systèmes de perception par carte à puce peuvent être utilisées entre autres pour déterminer les patrons de déplacements des usagers. Ces données sont avantageuses également pour plusieurs usages, que ce soit à des fins tarifaires, marketing ou d'amélioration de service (Blythe 2004).

## METHODOLOGIE

Dans cette section, il sera d'abord question du système d'information utilisé à la STO pour la gestion et la collecte des données de paiement par carte à puce. Ensuite, le modèle-objet viendra mettre en perspective les objets et les dimensions à analyser.

### Système d'information et de validation des titres de la STO

La Société de transport de l'Outaouais (STO) opère une flotte de plus de 200 autobus dans la ville de Gatineau (240 000 personnes). Le système informatisé de validation des titres (SIVT) est opérationnel sur l'ensemble de son réseau depuis la fin 2001 et touche maintenant tous les titulaires de cartes mensuelles, soit plus de 80% des usagers.

Le système implanté à la STO utilise la technologie des cartes sans contact (*contactless*). Chaque usager dispose d'une carte identifiée à son nom (avec photo) contenant une puce de stockage de données et une antenne. La puce contient un identifiant et des données indiquant le type de titre et la date de validité. Lorsque l'usager monte dans un autobus de la STO, il passe sa carte devant un lecteur. Ce dernier transmet un signal d'excitation à la carte, qui lui retourne alors ses données. Le lecteur indique ensuite, par un signal lumineux et sonore, si la carte de l'usager est valide pour la ligne et la direction courantes.

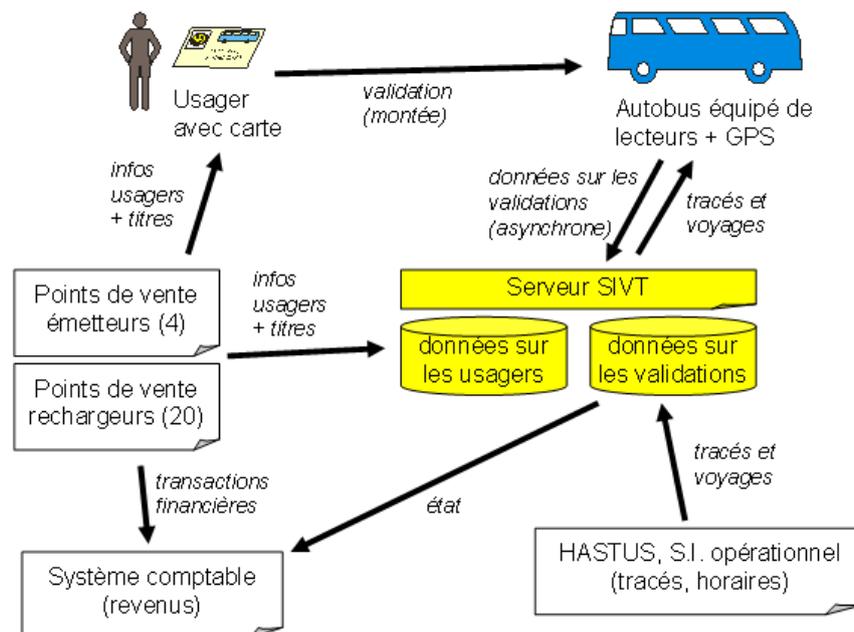


Figure 1. Diagramme fonctionnel du paiement par cartes à puce à la STO (Trépanier, Chapleau et Tranchant, 2005)

À la fin de la journée, les données collectées dans les autobus sont transférées dans une base de données centralisée. Aux fins de recherche, seules les données sur les validations nous sont rendues accessibles. Aucune information nominale sur les clients n'est disponible. Sous la plus stricte confidentialité, voici les variables examinées:

- Date et heure de la transaction ou de la validation;
- Type de tarif (Régulier, express, interzone, étudiant, aînés, etc.);
- Numéro et direction de la ligne empruntée;

- Numéro de l'arrêt où a eu lieu la transaction;
- Données opérationnelles telles que le numéro du conducteur, de l'autobus, du voyage, etc.

## **Modèle-objet**

L'approche orientée-objet en transport a été utilisée pour définir et quantifier les concepts inhérents à l'analyse de données de cartes à puce. Cette approche, développée par Trépanier et Chapleau (2001a,b), préconise l'identification des objets en présence selon quatre métaclasse qui encadrent les propriétés et méthodes pouvant être appliqués à ces objets : 1) dynamiques (qui se déplacent, tels que les véhicules et les personnes) ; 2) cinétiques (descripteurs du mouvement, tels que les routes et lignes) ; 3) statiques (supports immobiles faisant partie du système de transport) et 4) systémiques (fédérateurs des autres objets).

Le modèle-objet de la Figure 2 présente les relations entre les objets. Ceux-ci sont regroupés en quatre groupes selon leur fonction. Lorsque disponible, le nombre d'instances de ces objets est indiqué pour l'intervalle de dates couvrant la période d'analyse la plus large des expérimentations effectuées, soit celle de la modélisation du taux de survie (2004 à 2009).

Les objets du réseau de transport collectif (A) représentent les éléments « visibles » du réseau de transport. Les objets « ligne-direction », définis comme étant des tracés de lignes unidirectionnels, parcourent les objets « lignes-arrêt » selon une séquence d'objets « arrêt » déterminée pour chaque objet « ligne ». Le parcours d'un objet « ligne-direction » par un véhicule est appelé objet « voyage » dans le vocabulaire québécois. Enfin, citons l'objet « ligne de fuite », qui représente la séquence d'objets « ligne-arrêt » parcourue par l'usager qui effectue un déplacement (52,0 millions de montées dans ce cas-ci).

Les objets opérationnels (B) définissent la mécanique de fonctionnement du service. À la STO, sur la période donnée, 1017 chauffeurs distincts ont utilisé 343 autobus différents pour offrir le service. Cela a représenté plus de 400 000 journées de travail, divisée au Québec en pièces de travail (plans d'horaire contigus).

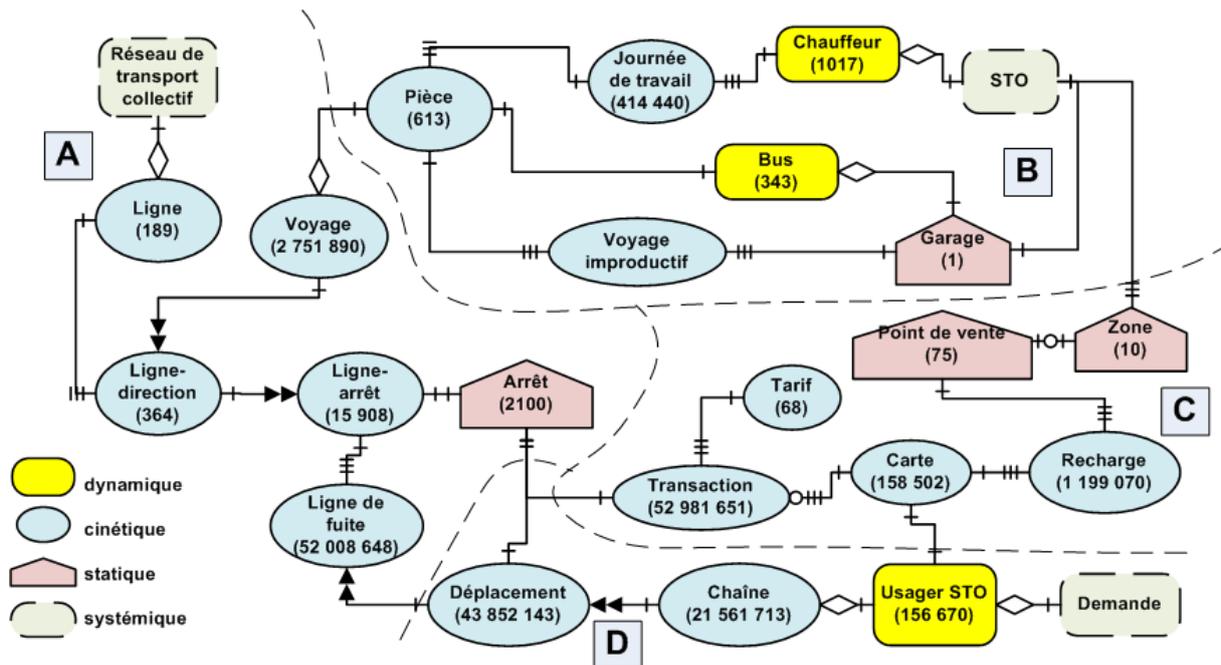


Figure 2: Modèle-objet correspondant à la période du 1er janvier 2004 au 30 septembre 2009

Les objets administratifs (C) regroupent les points de vente et sont caractérisés par les objets « recharge » (1,2 millions de fois durant la période), « carte » (158 000 émises), « tarif » (68 types différents, certains étant spécifiques à une année donnée) et « transaction » (plus de 52 millions).

Pour ce qui est des objets liés à la demande (D), on compte 156 670 usagers distincts, ayant fait un total de 21,6 millions de chaînes de déplacements (chacune définissant une journée de déplacements) pour un total de 43,9 millions de déplacements.

## EXPERIMENTATIONS

Cette section présente différentes expérimentations effectuées au cours des années avec les données du SIVT et de la STO. Le lecteur est invité à consulter les références citées pour obtenir plus de détails sur chacun de ces travaux.

### Traitement des erreurs

Le système de perception des titres de la STO est sujet à la présence d'erreurs, comme tout système d'information d'entreprise. Différents éléments expliquent ce fait. Il peut s'agir d'erreurs systématiques dues à des bris ou des défauts de l'équipement embarqué. Il peut également y avoir une désynchronisation entre les données opérationnelles (horaire planifié) et la réalité, comme par exemple dans le cas de pannes de véhicules ou de détours aux parcours. Bref, bien que la qualité des données se soit considérablement améliorée au cours des années, il a fallu proposer des méthodes pour détecter et, le cas échéant, corriger les données.

*L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains  
(TRÉPANIÉ, Martin)*

Les premiers travaux effectués par Tranchant (2004) sous la direction de Trépanier et Chapleau ont permis de répertorier et de catégoriser les erreurs pour une période limitée. Par exemple, à la Figure 3, on constate que le taux d'erreurs est d'environ 1/15. On retrouve des transactions associées à une ligne « 0 » (sans attache), des arrêts situés sur une ligne inexistante pour la journée donnée, des arrêts en bout de ligne, etc. Notons que les erreurs n'ont pas pour conséquence d'éliminer la donnée associée. Elle est plutôt consignée et utilisée en vertu de la statistique calculée. Par exemple, le genre d'erreur décrit précédemment n'a pas d'incidence sur le nombre total de montées, mais pourrait affecter le nombre de montées d'une ligne précise sur le réseau.

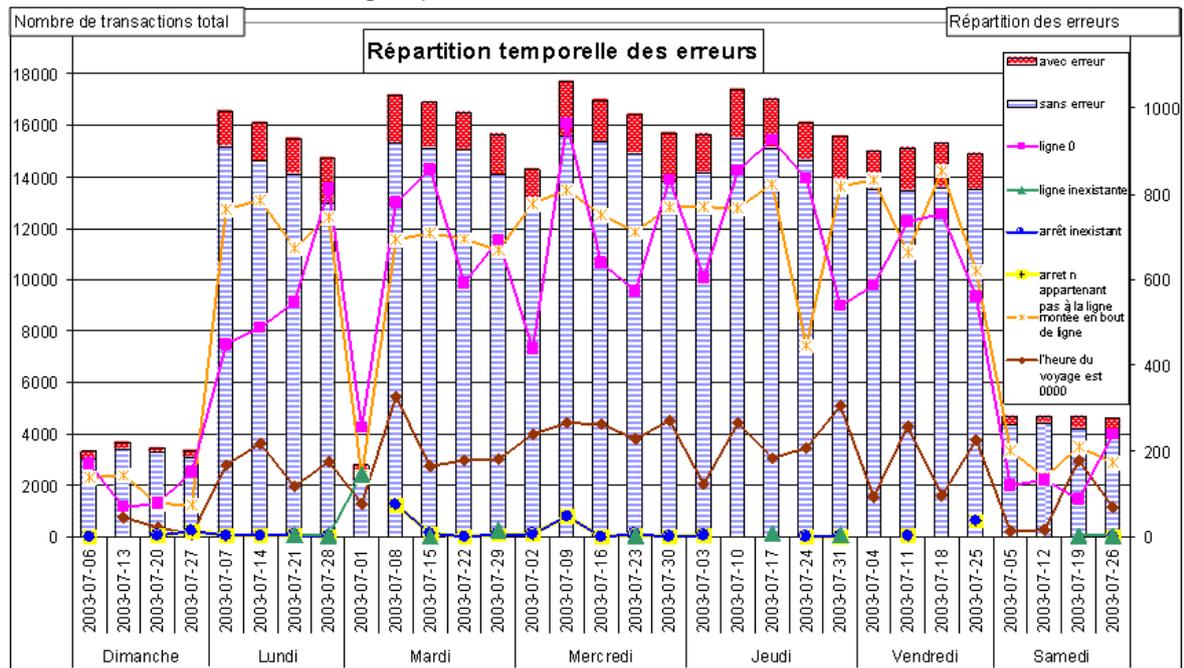
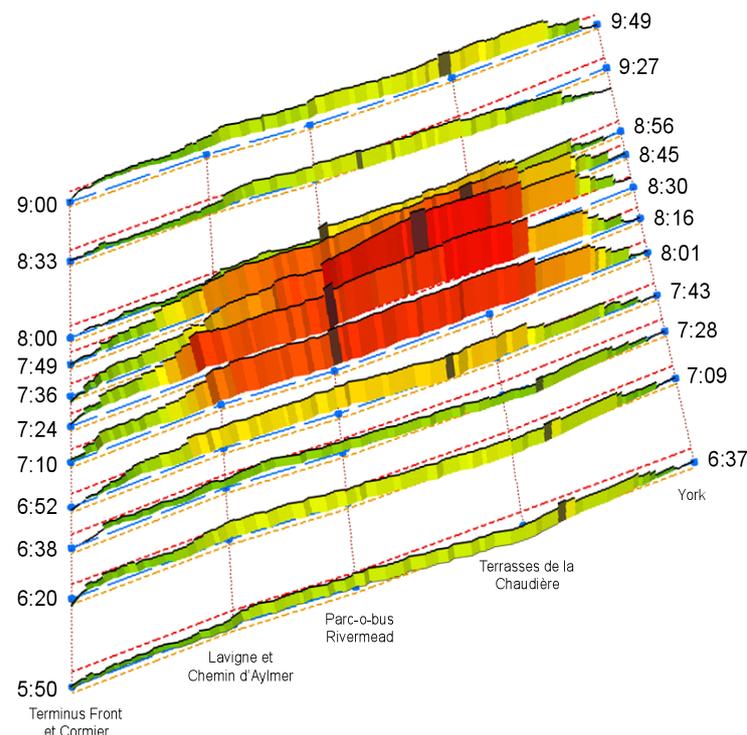


Figure 3: Statistiques d'identification des erreurs pour les données de juillet 2003

Dans des travaux plus récents (Chapleau et al. 2008), les méthodes avancées de validation des données ont permis de produire des profils de charge dénués d'erreurs (Figure 4), permettant d'examiner la charge sur une ligne d'autobus dans le temps et dans l'espace. On y constate le phénomène d'achalandage accru de la ligne pour la partie centrale de son parcours et à l'intérieur d'une période de pointe bien définie. L'obtention de ce niveau de détail permet au planificateur de mieux définir son service à partir de la courbe enveloppe.



**Figure 4: Profil de charge longitudinal dans l'espace-temps de la ligne 44 vers le centre-ville**

## **Détermination de la destination**

Le profil de charge tridimensionnel présenté à la section précédente ne peut être obtenu sans que l'on ait préalablement estimé le lieu de descente de chaque usager sur les lignes. En effet, le SIVT de la STO est conçu de telle façon que seule la transaction de montée est enregistrée, ce qui est le cas de la plupart des systèmes existants à travers le monde. Cependant, le SIVT a l'atout de pouvoir enregistrer la localisation spatiale du point de montée, ce qui facilite l'identification du point de descente.

La méthode développée repose sur la continuité des déplacements au cours de la journée (Trépanier et al. 2007). Ainsi, à chaque montée correspond une ligne de fuite regroupant les arrêts de descente potentiels (Figure 5). Le lieu de montée suivant de l'utilisateur est utilisé pour retrouver, dans cette ligne de fuite, l'arrêt le plus près (avec une tolérance maximale), constituant ainsi le lieu de descente plausible. Le déplacement est ainsi qualifié de « régulier ».

L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains  
(TRÉPANIÉ, Martin)

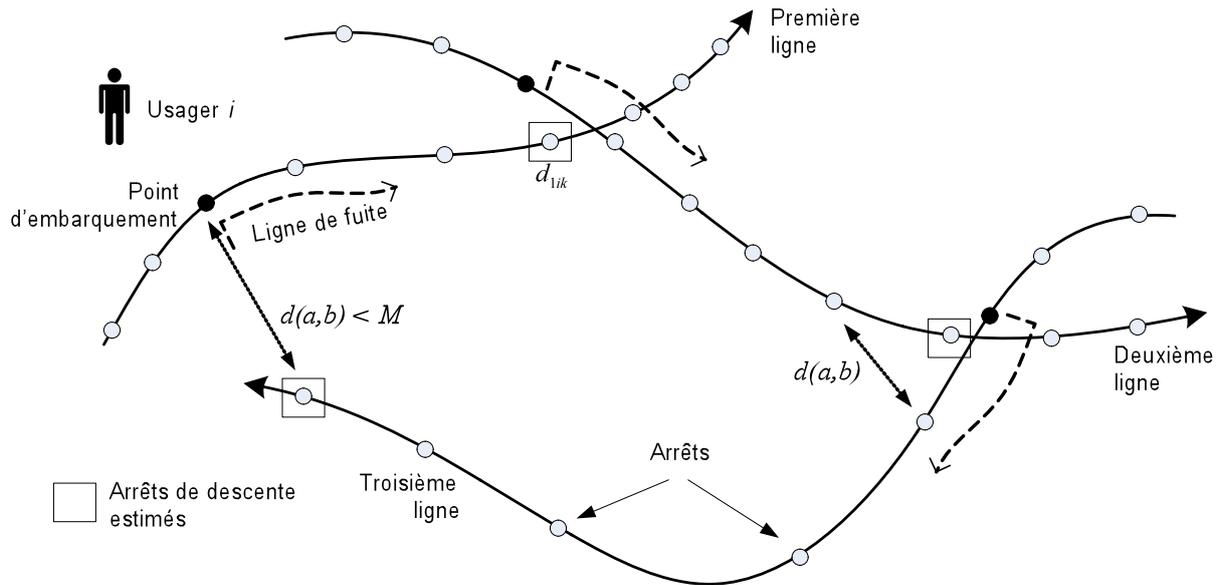


Figure 5: Schéma décrivant le modèle d'estimation des lieux de descente, pour les déplacements de type "normal"

Cette étape ne traite pas tous les cas. La Figure 6 présente les résultats de l'application de l'algorithme sur les données de février 2009. On doit également tenir compte du déplacement de la fin de journée. Ici, l'algorithme essaie d'identifier la destination en examinant successivement le premier lieu de montée de la journée et le premier lieu de montée du lendemain. Les déplacements qualifiés d'« unitaire » sont ceux dont il n'est pas possible d'identifier la destination à l'aide de la méthode de la ligne de fuite. Pour ces déplacements, on fait appel à l'historique complet de l'utilisateur pour essayer de retrouver des circonstances similaires (heure de départ, ligne, arrêt) pour lesquelles une destination aurait été estimée. En cas de succès, la destination trouvée est imputée au déplacement unitaire. Le taux de réussite de l'algorithme a été de 92,7% pour ce mois de février, mais il s'agit d'un taux hypothétique, puisque chacune des destinations trouvées n'a évidemment pas été validée.

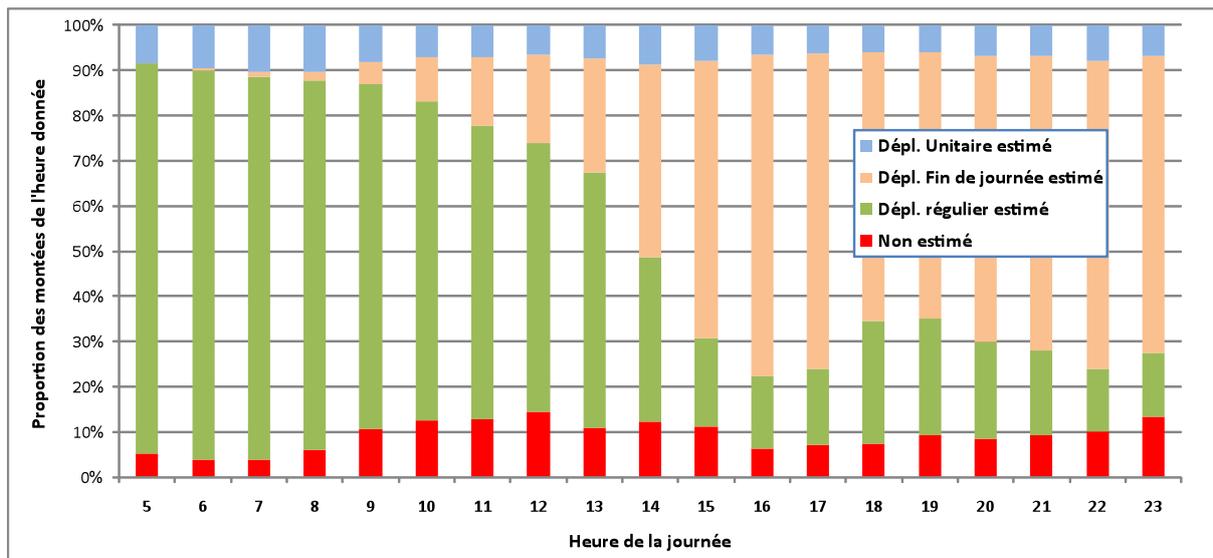


Figure 6: Résultats de l'application de l'algorithme d'estimation des destinations (données de février 2009)

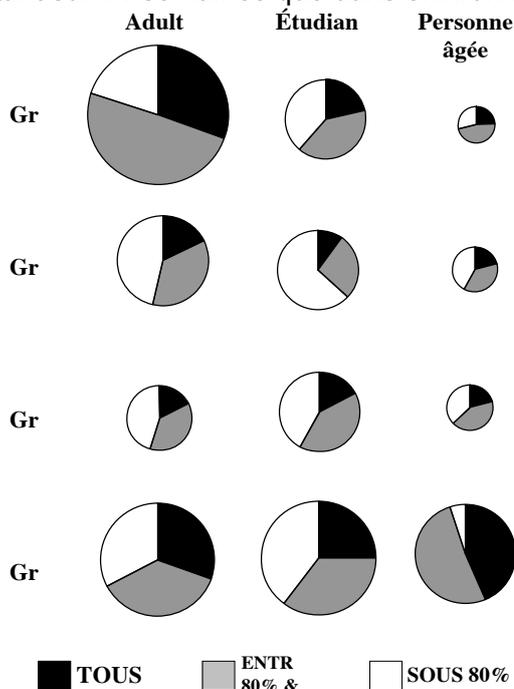


effectuées dans quatre périodes à chaque jour, pour un total de 28 paramètres. Une technique de « clustering » (k-means) est ensuite appliquée pour déterminer des groupes. Dans cet exercice, 4 groupes principaux ont été identifiés : le groupe 1 représente les déplacements pendulaires matin et soir, le groupe 2 se déplace souvent durant la journée, le groupe 3 représente les lève-tôt, et le groupe 4 se déplace assez peu. Le Tableau 1 présente la distribution des usagers-semaines en fonction du type de titre utilisé.

**Tableau 1: Distribution des usagers-semaines en quatre groupes selon le type de titre**

Type de carte	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4	TOT
<b>Adulte</b>	<b>58.8%</b>	13.9%	9.2%	18.1%	100%
<b>Étudiant</b>	21.0%	17.7%	26.4%	34.8%	100%
<b>Personne âgée</b>	6.2%	6.4%	7.9%	<b>79.5%</b>	100%

Ce genre d'analyse permet non seulement de savoir dans quel groupe se situe chaque carte prise individuellement, mais également comment varie cet appartenance au fil des semaines. En effet, le comportement des usagers n'est pas constant d'une semaine à l'autre comme en fait foi la Figure 8, où on constate par exemple que les adultes identifiés au groupe 1 n'ont un comportement constant sur 11 semaines que dans environ 30% des cas.



**Figure 8. Proportion des usagers selon leur appartenance aux groupes pendant 11 semaines d'observation**

Ce genre d'analyse peut être également conduit dans le cas des usagers-jours. On examine alors la journée typique en la découpant en 24 périodes d'une heure. Ce raffinement permet de distinguer de façon précise les variations comportementales de chaque individu, comme par exemple à la Figure 9 où on examine l'appartenance quotidienne d'une carte de type « aîné » à un ensemble de 30 groupes définis à partir de techniques de data mining.

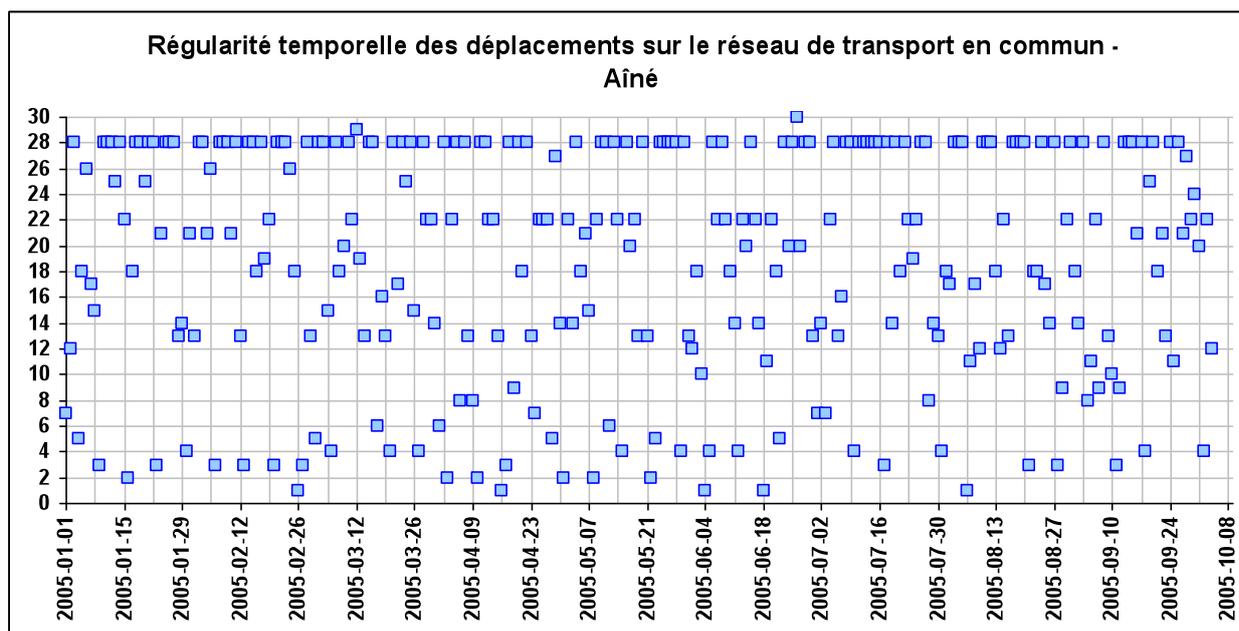


Figure 9. Appartenance des différents jours d'observation aux 30 agrégats formés – titre aîné

La finesse des observations peut également servir à examiner l'évolution de l'apprentissage du réseau par les usagers, c'est-à-dire le nombre d'arrêts différents utilisés au fil des jours. À la Figure 10, on observe une lente augmentation du nombre moyen d'arrêts « assimilés », puis un saut après une période de six mois, dû à l'arrivée de la saison estivale.

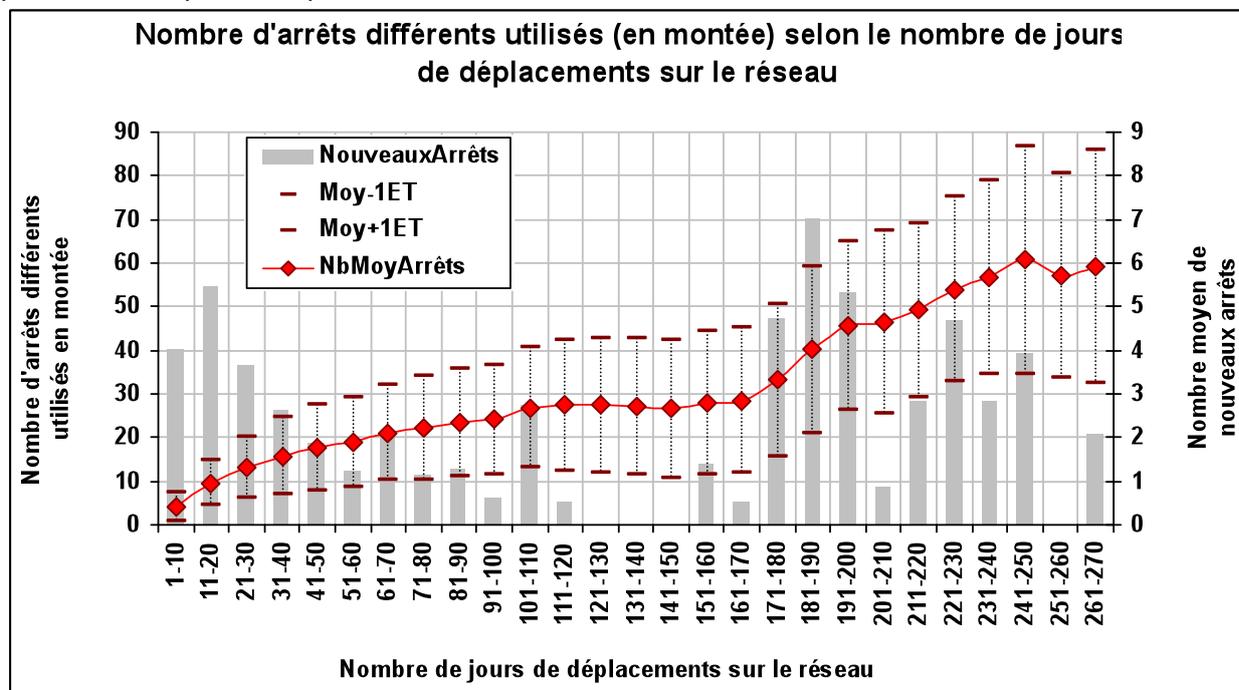


Figure 10. Chronologie d'utilisation d'arrêts différents du réseau de transport en commun sur une plage continue d'observation (janvier à octobre 2005)

## **Analyse de l'offre**

Bien que les données de cartes à puce soient traditionnellement associées à la caractérisation de la demande, il est tout aussi intéressant de les utiliser pour analyser l'offre de transport collectif. En effet, l'enregistrement de transactions sur les montées à un niveau très précis dans le temps et l'espace permet de calculer des indicateurs de service (Trépanier et al. 2009). Ces indicateurs peuvent être ventilés en fonction du type de titre utilisé, ce qui est impossible à faire à l'aide des systèmes d'aide à l'exploitation, à moins qu'ils soient justement couplés aux données de perception (Trépanier et al. 2009). Le Tableau 2 permet d'apprécier la finesse de ces résultats, qui plus est peuvent être obtenus par ligne, pour chaque journée et à des périodes horaires précises. On y remarque par exemple les différences significatives de vitesse commerciales entre les titre adulte régulier et adulte interzone (lignes suburbaines). De plus, les étudiants, qui effectuent 26,3% des montées, ne comptent que pour 21% des passagers-kilomètres.

**Tableau 2: Statistiques de l'offre de transport calculées à partir de données de cartes à puces et ventilées par type de carte (données de novembre 2006)**

<b>Type de carte</b>	<b>% des montées</b>	<b>% des pass-km</b>	<b>% des pass-hr</b>	<b>Vitesse commerciale (km/h)</b>	<b>Longueur des dépl. (km)</b>	<b>Durée moy. des dépl. (min.)</b>
Adulte régulier	46,2%	38,9%	42,3%	17,5	7,0	24,1
Adulte express	15,1%	21,8%	20,4%	20,4	12,0	35,3
Adulte interzone	3,0%	11,5%	8,4%	26,2	31,8	72,9
Étudiant	26,3%	21,0%	21,7%	18,4	6,7	21,7
Personnes âgées	3,5%	2,1%	2,3%	17,8	5,1	17,2
Autres	6,0%	4,7%	5,0%	17,9	6,6	22,0
Total	100%	100%	100%	19,0	8,3	26,3

Puisque les données disponibles à la STO sont dotées de géolocalisations précises, elles permettent de faire des analyses de ponctualité par ligne. Pour ce faire, il s'agit de comparer les heures de passages aux arrêts, enregistrées lors des transactions de montées, aux heures de passage planifiées selon l'horaire. La Figure 11 présente la distribution des observations de temps de passage en fonction de l'écart à l'horaire pour une ligne importante du réseau. On y remarque un léger retard par rapport à l'horaire, ce qui est conforme aux normes de service, où l'on garantit un passage moins de deux minutes après l'horaire, mais où il faut éviter d'avoir plus d'une minute d'avance.

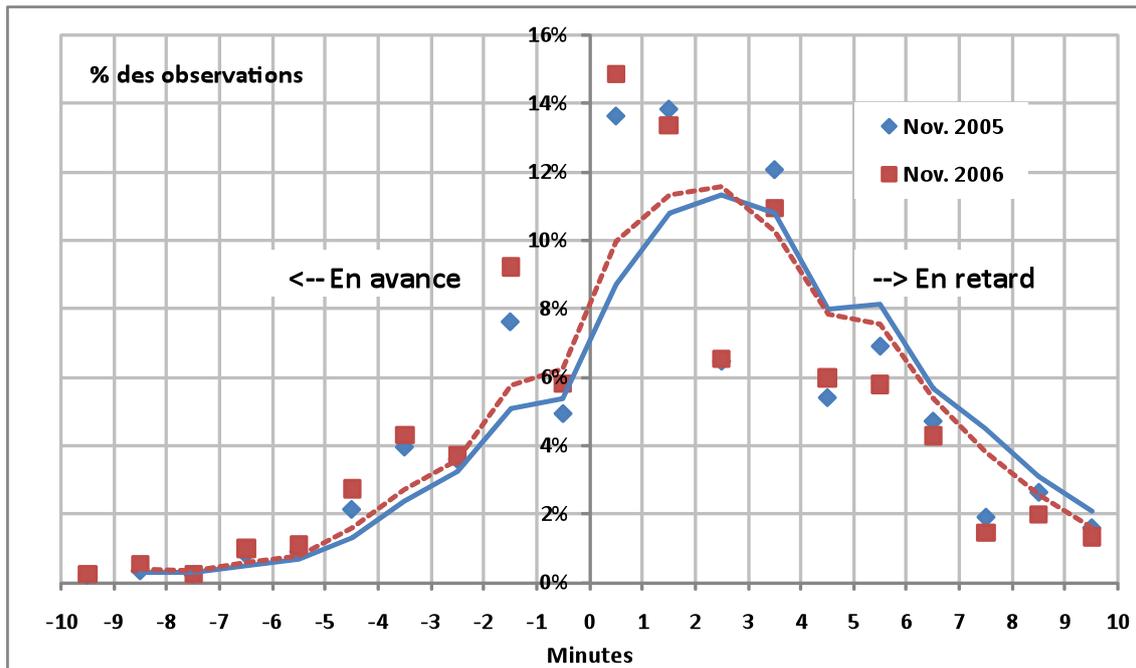


Figure 11: Conformité à l'horaire dans le cas de la ligne 37 pour les mois de novembre 2005 et 2006

## Analyse des générateurs de déplacements

Outre l'offre, le territoire peut également faire l'objet d'analyses à partir de données de systèmes de perception par cartes à puce. En effet, la connaissance fine des lieux de montées des usagers peut servir à caractériser l'utilisation du sol environnant. Chacun des arrêts du réseau est caractérisé à partir des données transactionnelles circonstanciées par date, heure, type de titre de transport. De même, on associe à ces arrêts des « comportements », c'est-à-dire un état représentant l'ensemble des comportements des usagers de cartes qui utilisent l'arrêt. La carte de la Figure 12 présente un certain nombre d'arrêts du réseau gatinois. Pour chaque arrêt, on présente la distribution des groupes de clientèle qui le fréquente. Les groupes ont été établis selon une logique comparable à ce qui a été expliqué précédemment (techniques de clustering), cette fois-ci basée sur les heures de montées de la journée. On y remarque que les arrêts purement résidentiel sont associés à des groupes comportementaux liés aux heures du matin, tandis que les lieux commerciaux et institutionnels (hôpital) sont liés à des groupes de milieu de journée. Le casino, pour sa part, est lié à un groupe de fin de journée (montée servant à retourner au domicile).

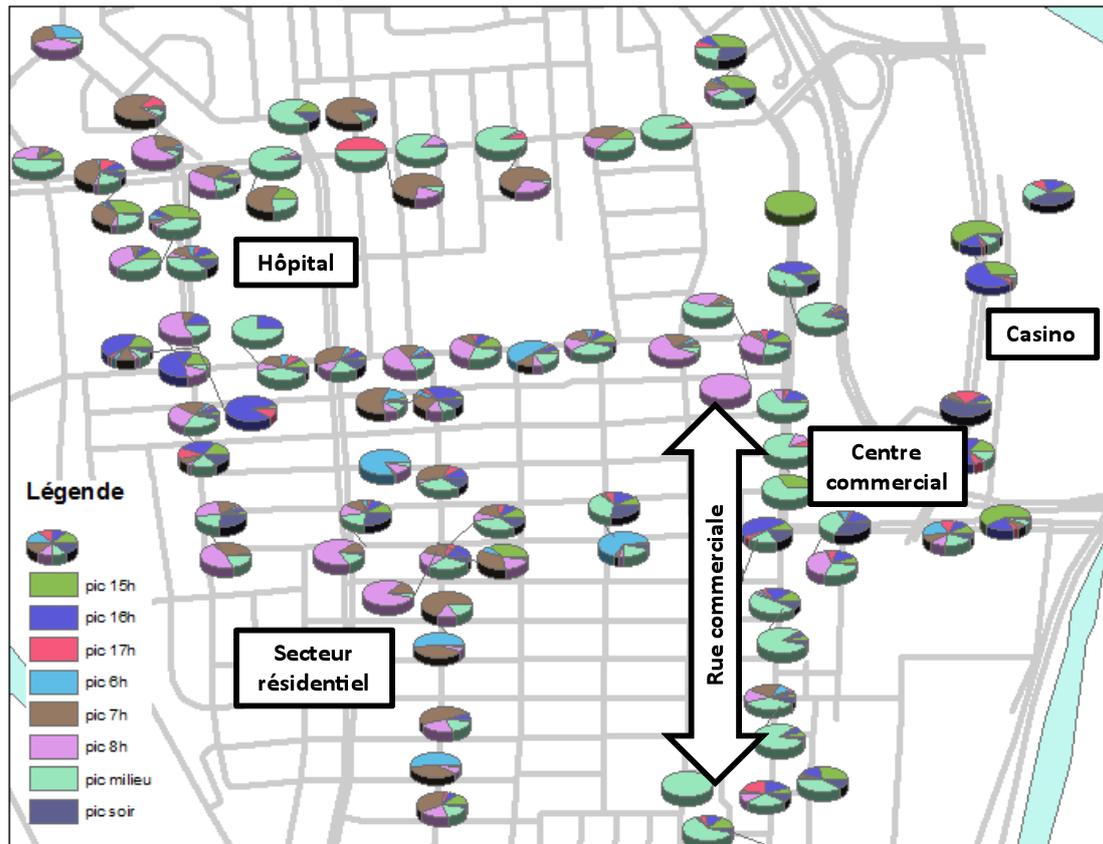


Figure 12: Carte des arrêts selon la répartition des montées par groupe (groupe régulier omis)

### Comparaison avec des données d'enquête ménage origine-destination

Une grande enquête ménage téléphonique s'est tenue dans la grande région d'Ottawa-Gatineau à l'automne 2005. Elle a été réalisée auprès de 23 000 ménages, ce qui représente un échantillon de 5,1%. Il s'agit d'une excellente occasion pour comparer les statistiques compilées dans cette enquête sur les déplacements réalisés par les usagers sur le réseau de transport collectif aux données transactionnelles de cartes à puce enregistrées au cours de la même période.

La Figure 13 présente les résultats de cette comparaison pour trois lignes importantes du réseau. Trois constats peuvent être tirés de l'analyse :

- Les différences sont notables au niveau des volumes observés sur les lignes, montrant d'un côté l'impossibilité d'obtenir une finesse suffisante avec les enquêtes ménage, et d'un autre côté la nécessité d'avoir une méthode d'expansion de l'enquête fondée sur l'achalandage mesuré et non seulement sur la socio-démographie.
- Les enquêtes origine-destination, de par leur concept de jour moyen de semaine établi à partir de deux mois d'entrevues, ne peuvent prendre en compte la variabilité quotidienne de l'achalandage sur le réseau, ce que peut faire l'analyse des données transactionnelles de cartes à puce.

- Cependant, les enquêtes origine-destination renseignent sur la socio-démographie des usagers et les circonstances des déplacements, ce que ne peut faire un système de perception par cartes à puce.

Somme toute, l'exercice a démontré qu'il convient de développer une méthode permettant de fusionner les données d'enquêtes aux données de cartes à puce afin de tirer profit des avantages de chaque ensemble informationnel.

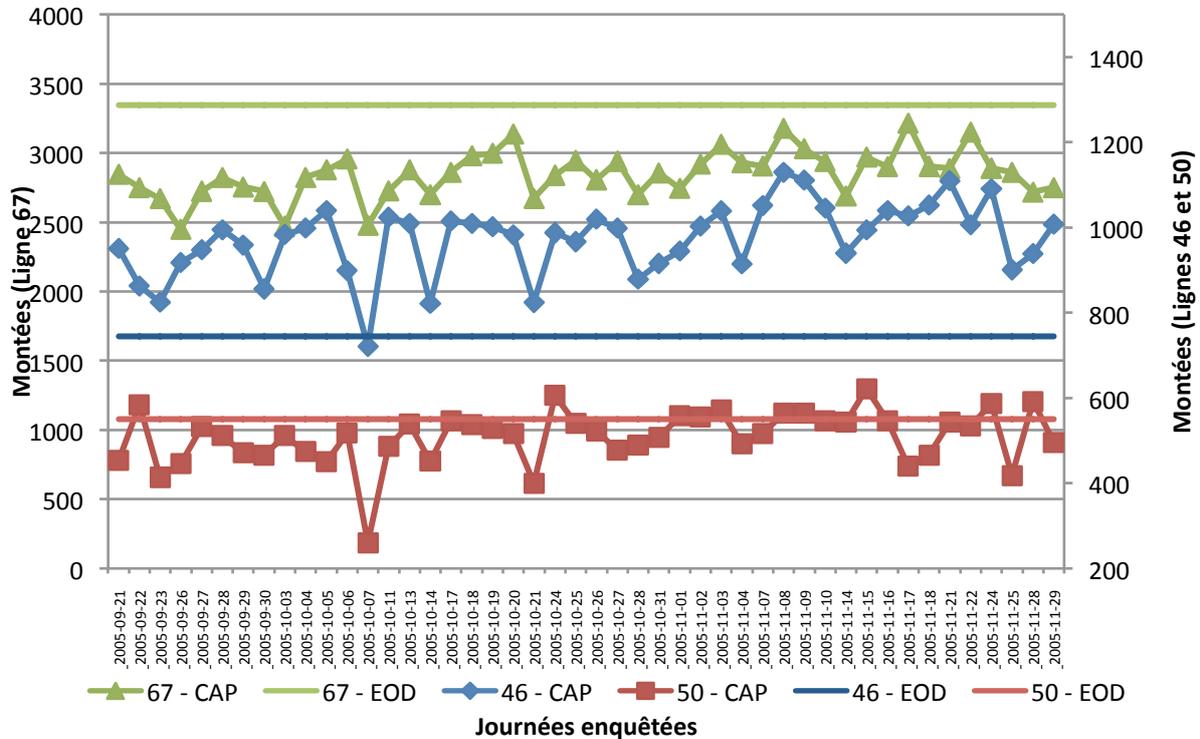


Figure 13 : Analyse de toutes les montées sur les lignes 46, 50 et 67 de la STO (période de l'enquête origine-destination de 2005)

## Survie des usagers

Bien que l'information nominale des usagers ne soit pas disponibles dans les jeux de données, il est possible de suivre les transactions d'une même carte au fil du temps. Ainsi, un examen longitudinal des cartes par type de titre permet de caractériser la loyauté des usagers en leur attribuant un taux de survie sur le réseau. Ce taux est borné par la date de « naissance », c'est-à-dire la date de première transaction sur le réseau, et la date de disparition, où a eu lieu la dernière transaction enregistrée.

*L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains  
(TRÉPANIÉ, Martin)*

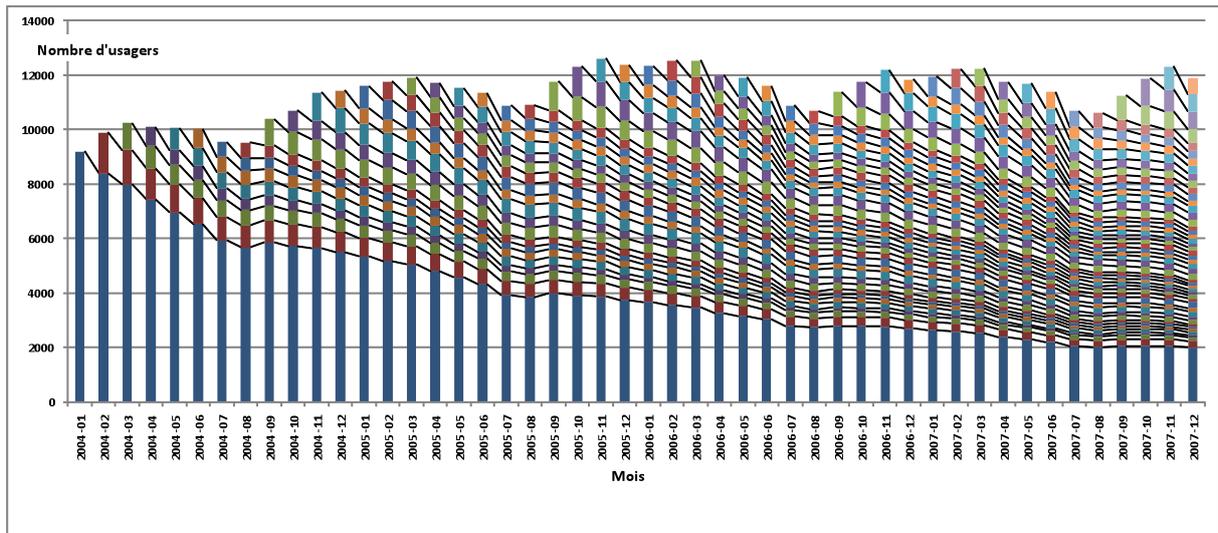


Figure 14: Profil de survie des usager du titre "adultes réguliers"

La Figure 14 permet d'apprécier la finesse de ce genre d'analyse. Pour chaque mois des années 2004 à 2007, on peut mesurer le nombre de cartes en service, et suivre chacune des cohortes de naissance associées à ces mois. On perçoit aisément les variations saisonnières du nombre d'utilisateurs actifs ainsi que la diminution progressive de la taille des cohortes nées à chacun des mois. À partir de cette mesure, on peut obtenir le taux de rétention du réseau, défini comme le nombre d'utilisateurs toujours actifs dans le système après une certaine période de temps. À la Figure 15, on remarque que les titres avec paiement bancaire (PB) ont un taux de rétention plus élevé que les autres. Les usagers des lignes express sont également plus fidèles que ceux des lignes régulières. Dans le cas des étudiants collégiaux et universitaires, on constate les chutes régulières de rétention dues aux saisons scolaires.

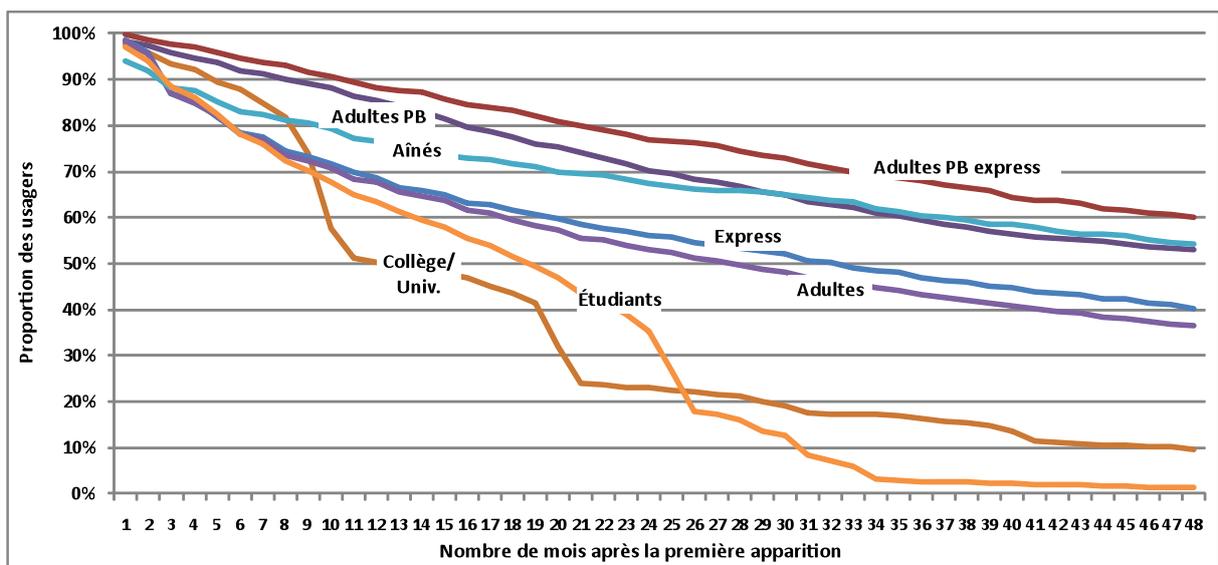


Figure 15: taux de rétention des usagers de cartes à puce apparus sur le réseau en 2004 et 2005, selon le type de titre

## **CONCLUSION**

Cet article a voulu bien humblement démontrer différents résultats de recherches effectuées à l'aide des données du système de perception par carte à puce de la Société de transport de l'Outaouais. L'utilisation d'une approche orientée-objet appliquée aux transports a permis de mettre la table pour une série d'analyse portant sur la demande et l'offre de transport ainsi que sur le territoire. La très grande quantité de données récoltées par de tels système est certes un avantage pour le chercheur, mais les travaux ont démontré que cette lourdeur, sinon cette indigestion, informationnelle, nécessite des nouveaux questionnements quant aux applications possibles, par rapport aux méthodes de planification actuelles, qui préconisent des modèles utilisant beaucoup moins de données factuelles.

Les perspectives de recherche sont nombreuses en ce qui concerne l'utilisation des données de cartes à puce en transport urbain. Premièrement, il est primordial de pouvoir enrichir ces données à l'aide de caractéristiques socio-démographiques afin de profiler les comportements des utilisateurs, comme le font les enquêtes origine-destination. Il est aussi nécessaire de poursuivre les études sur les variations quotidiennes et saisonnières de l'achalandage afin d'offrir aux opérateurs de transport des paramètres leur permettant de mieux ajuster leur service. Les effets externes sur les réseaux, tels que les conditions météorologiques et les événements fortuits ou non peuvent également faire l'objet d'études. Enfin, une intégration plus marquée des données au sein même des outils de planification doit être envisagée, afin de produire des simulateurs de réseau basée sur des données réelles et non microsimulées.

## **RÉFÉRENCES**

- Bagchi, M., White, P.R. (2005) The potential of public transport smart card data, *Transport Policy*, 12(5), pp. 464-474.
- Bagchi, M., White, P.R. (2004), What role for smart-card data from bus system?, *Municipal Engineer*, 157, pp. 39-46.
- Blythe, P.T. (2004). «Improving public transport ticketing through smart cards». *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Municipal Engineer*, vol 157, pp. 47–54.
- Bonneau, W. and editors (2002). The role of smart cards in mass transit systems, *Card Technology Today*, June 2002, p.10.
- Chira-Chavala, T., Coifman, B. (1996), Effects of Smart Cards on Transit Operators, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1521, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pp. 84-90.
- Chapleau R., Trépanier M., Chu K.K.A., (2008). The ultimate survey for transit planning: complete information with smartcard data and GIS. *8th International Conference on Survey Methods in Transport*, Workshop B1 paper.
- Chu K.K.A., Chapleau R., Trépanier M. (2009), Driver-Assisted Bus Interview (DABI): Passive Transit Travel Survey using Smart Card Automatic Fare Collection System and its Applications, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation*

*L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains*  
(TRÉPANIÉ, Martin)

- Research Board, No. 2105, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C. pp. 1-10.
- Chu, K.K.A., Chapleau, R. (2008). «Enriching Archived Smart Card Transaction Data for Transit Demand Modeling», Transport Research Board, Washington, D.C., Vol. 2063, pp.63-72.
- Clarke, R. (2001) Person location and person tracking: Technologies, risks and policy implications, *Information Technology & People*, 14(2), pp. 206-231.
- Hofmann, M., O'Mahony, M. (2005), Transfer Journey Identification and Analyses from Electronic Fare Collection Data, Proceedings of the 8th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Vienna, Austria, September 13-16, pp. 825-830.
- Morency, C., Nurul Habib, K.M., Grasset, V., Zaman, H. (2009). Modelling Activity Persistency of Carsharing Members using Dynamic Ordered Probability Model, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C. paper no. 09-0693, 16 p.
- Morency, C., Trépanier, M., Agard, B. (2007). Measuring transit use variability with smart-card data, *Transport Policy*, 14(3), pp. 193-203.
- Park, J.Y., Kim, D.J. (2008). «The potential of using the smart card data to define the use of public transit in Seoul ». TRB 2008 Annual Meeting, Transportation Research Record, 20 pages.
- Tranchant, N. (2004). Analyse des déplacements d'usagers à partir de données de cartes à puce, Mémoire de maîtrise en génie industriel (M.Sc.A.), 178 p.
- Trépanier, M., Barj, S., Dufour, C., Poilpré, R. (2004), Examen des potentialités d'analyse des données d'un système de paiement par carte à puce en transport urbain, Exposé préparé pour la séance sur "Utilisation des systèmes de transport intelligents (STI) à l'appui de la gestion de la circulation" du congrès annuel de l'Association des transports du Canada, Québec, pp. 10-14.
- Trépanier Martin, Morency Catherine, Agard Bruno, (2009). Calculation of Transit Performance Measures Using Smartcard Data. *Journal of Public Transportation*, 12(1), pp. 79-96.
- Trépanier M., Vassivière F., (2008). Democratized Smartcard Data for Transit Operators. 15th World Congress on Intelligent Transport Systems, New York, États-Unis, 16-20 novembre.
- Trépanier, M., Chapleau, R., Tranchant, N. (2007). Individual Trip Destination Estimation in Transit Smart Card Automated Fare Collection System, *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations*, Taylor & Francis, 11(1), pp. 1-15.
- Trépanier, M. Chapleau, R. (2001a). Linking Transit Operational Data to Road Network with a Transportation Object-Oriented GIS, *Urban and Regional Information Systems Association Journal*, 13(2), pp. 23-27.
- Trépanier M., Chapleau R. (2001b), Analyse orientée-objet et totalement désagrégée des données d'enquêtes ménages origine-destination, *Revue canadienne de génie civil*, vol. 28, no 1, pp. 48-58.

*L'exploitation des données de cartes à puce à des fins de planification des réseaux de transport collectif urbains*  
(TRÉPANIÉ, Martin)

Utsunomiya, M., Attanucci, J., Wilson, N. (2006), Potential Uses of Transit Smart Card Registration and Transaction Data to Improve Transit Planning, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1971, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., pp. 119–126.



Centre  
interuniversitaire de  
recherche sur les  
réseaux d'entreprise, la  
logistique et le transport  
<http://www.cirrelt.ca>

# L'EXPLOITATION DES DONNÉES DE CARTES A PUCE À DES FINS DE PLANIFICATION DES RÉSEAUX DE TRANSPORT COLLECTIF URBAINS

**Prof. Martin Trépanier**  
**École Polytechnique de Montréal**  
**Département de mathématiques et de génie industriel**

# Six années de recherche

- **Contexte**
  - Confidentialité
  - Modèle-objet
- **Expérimentations**
  1. Traitement des erreurs
  2. Estimation de la destination
  3. Diffusion de statistiques opérationnelles
  4. Analyse du comportement des usagers
  5. Analyse de l'offre
  6. Analyse des générateurs de déplacements
  7. Comparaisons avec les enquêtes origine-destination
  8. Survie des usagers
- **Conclusion**

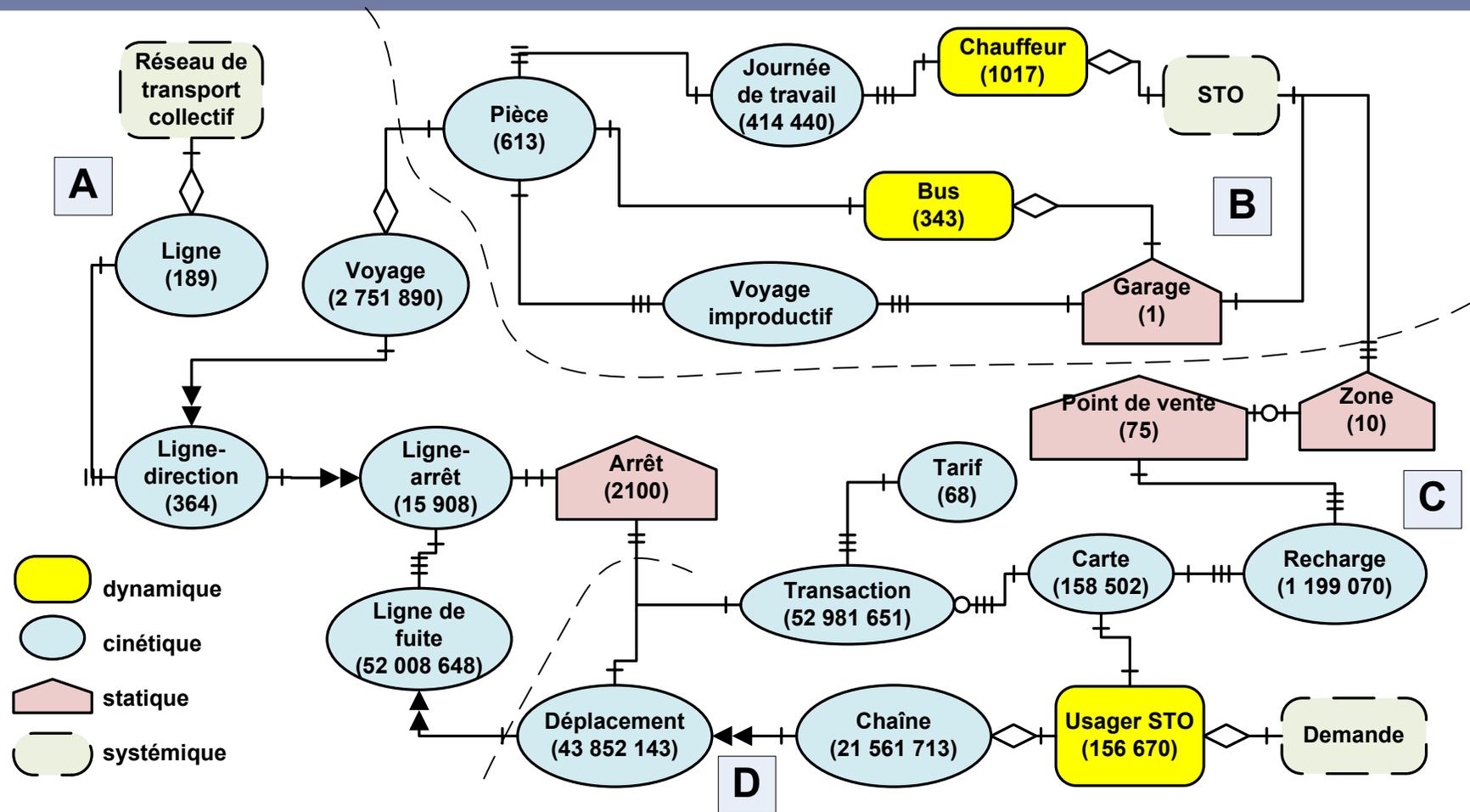
## Contexte

- La Société de transport de l'Outaouais a conclu une entente avec l'École Polytechnique, ce qui a permis de **démarrer** la recherche sur la carte à puce en transport collectif au Québec
- Les recherches effectuées ont, nous l'espérons, contribué à acquérir une **meilleure connaissance** du phénomène carte à puce et ont élargi les champs d'utilisation potentiels des données à des fins de planification et d'opération

## Contexte: confidentialité

- Les données disponibles couvrent la période du 1<sup>er</sup> janvier 2004 au 30 septembre 2009
- Les données individualisées analysées à l'École Polytechnique demeurent **strictement confidentielles** et aucune donnée nominale n'est diffusée
- Les résultats des travaux sont **validés** par les partenaires de recherche
- La question de la confidentialité ("privacy") est l'une de nos **préoccupations** de recherche

# Contexte : modèle-objet



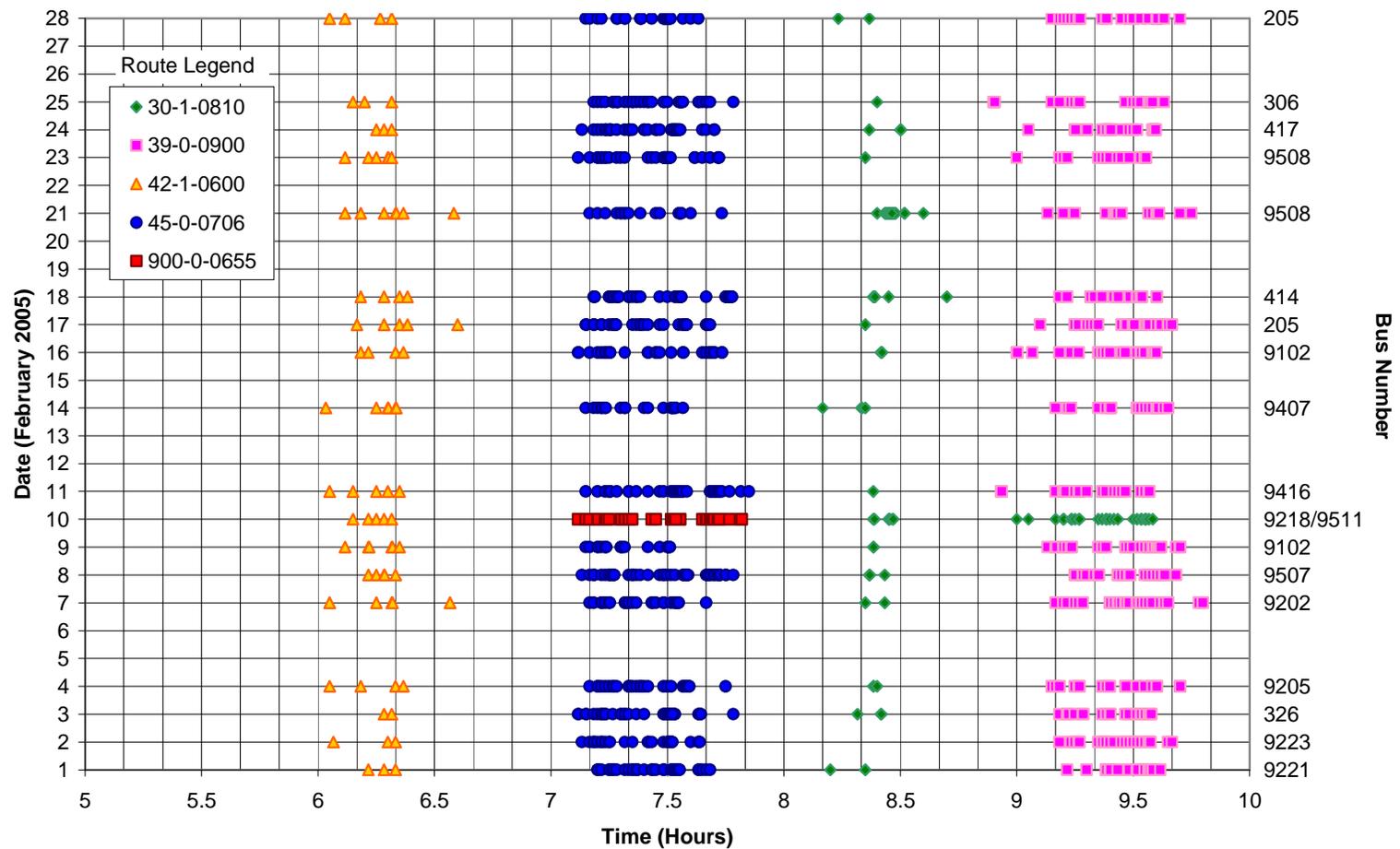
**A=réseau, B=opérationnel, C=administratif, D=demande**

# Expérimentations

# Exp.1 : Suivi de véhicules

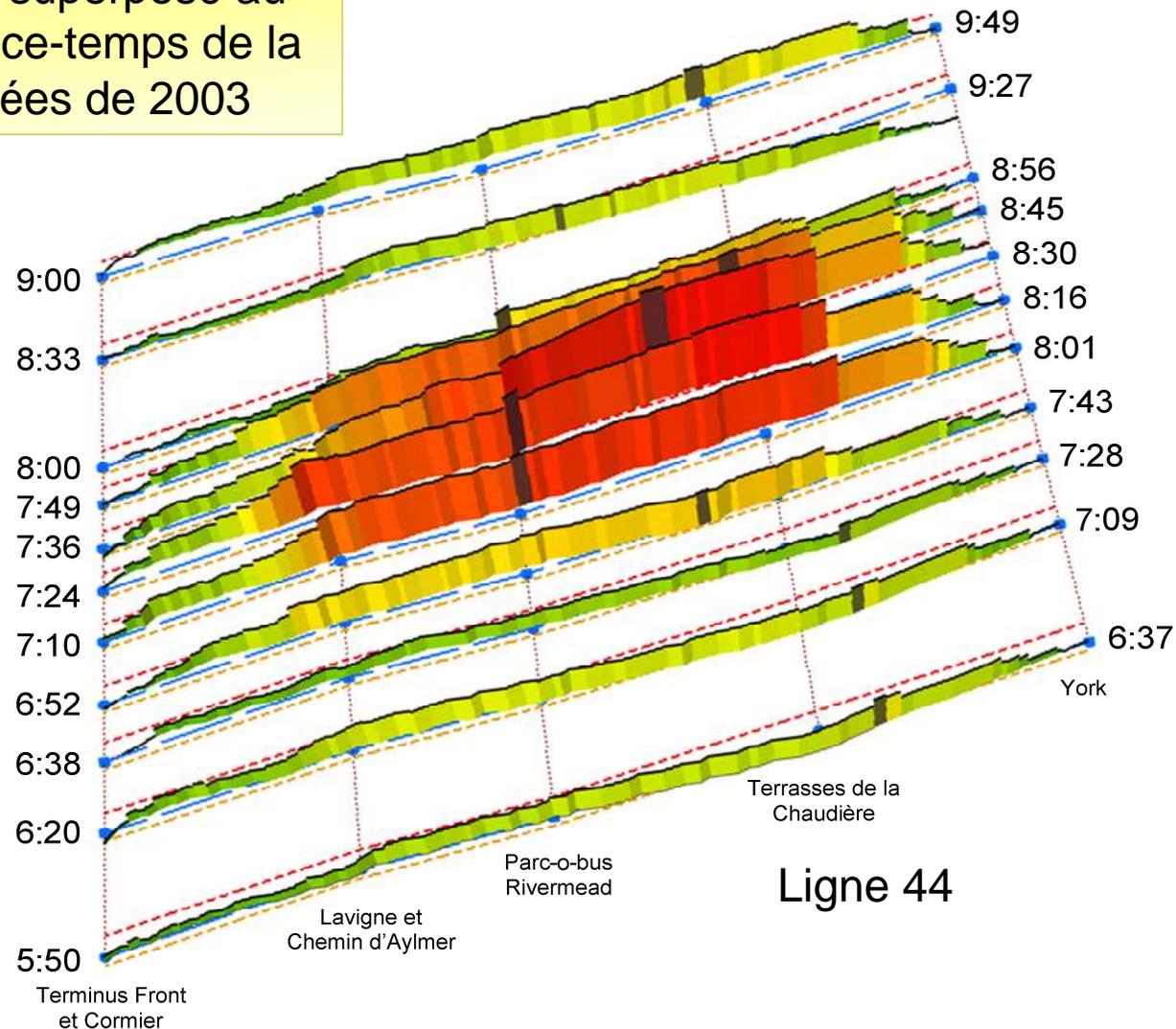
But: identifier et traiter les **erreurs** dans les données

Examen des transactions associées à un véhicule



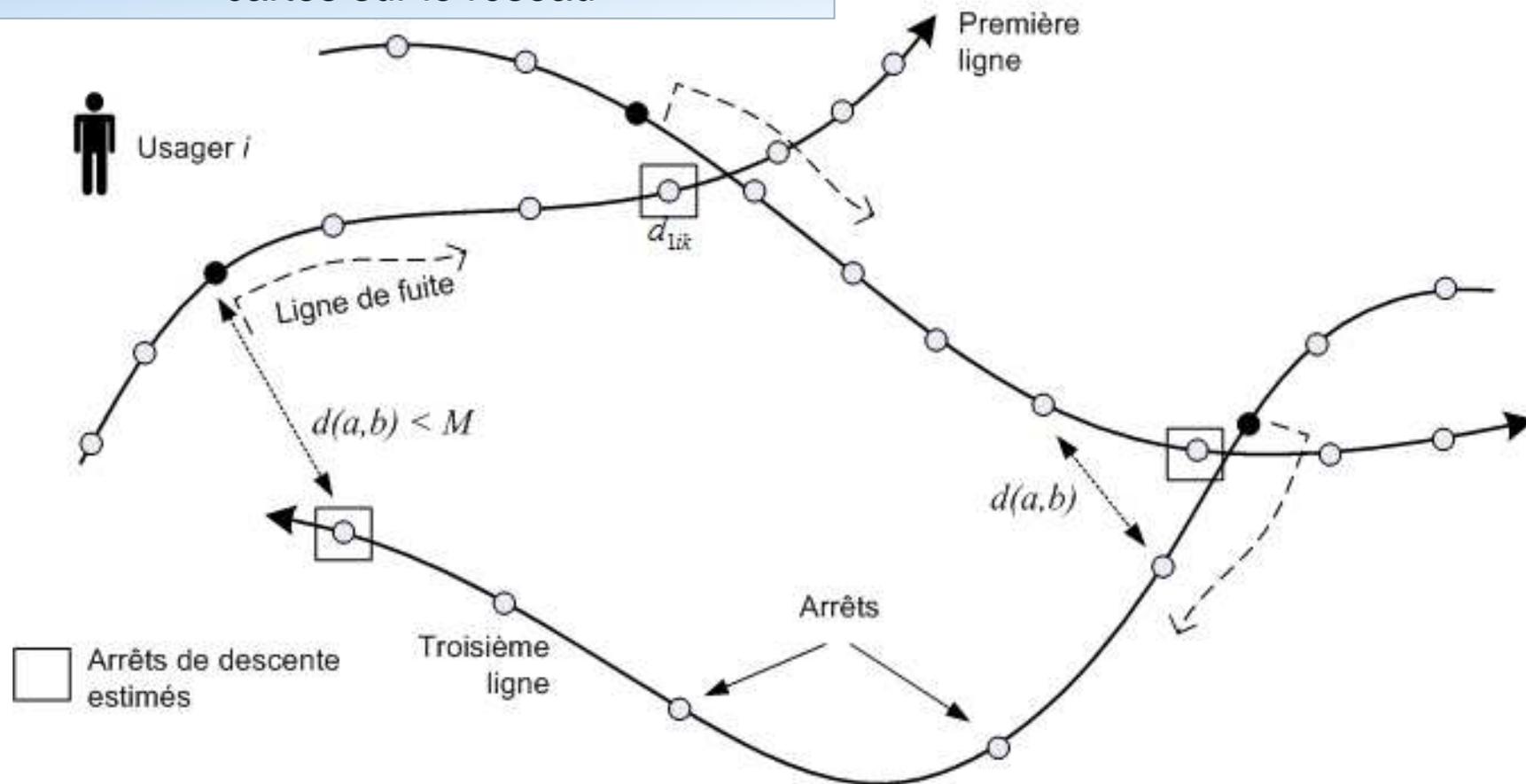
# Exp.1 : Diagrammes espace-temps

Profil de charge superposé au diagramme espace-temps de la ligne 44, données de 2003

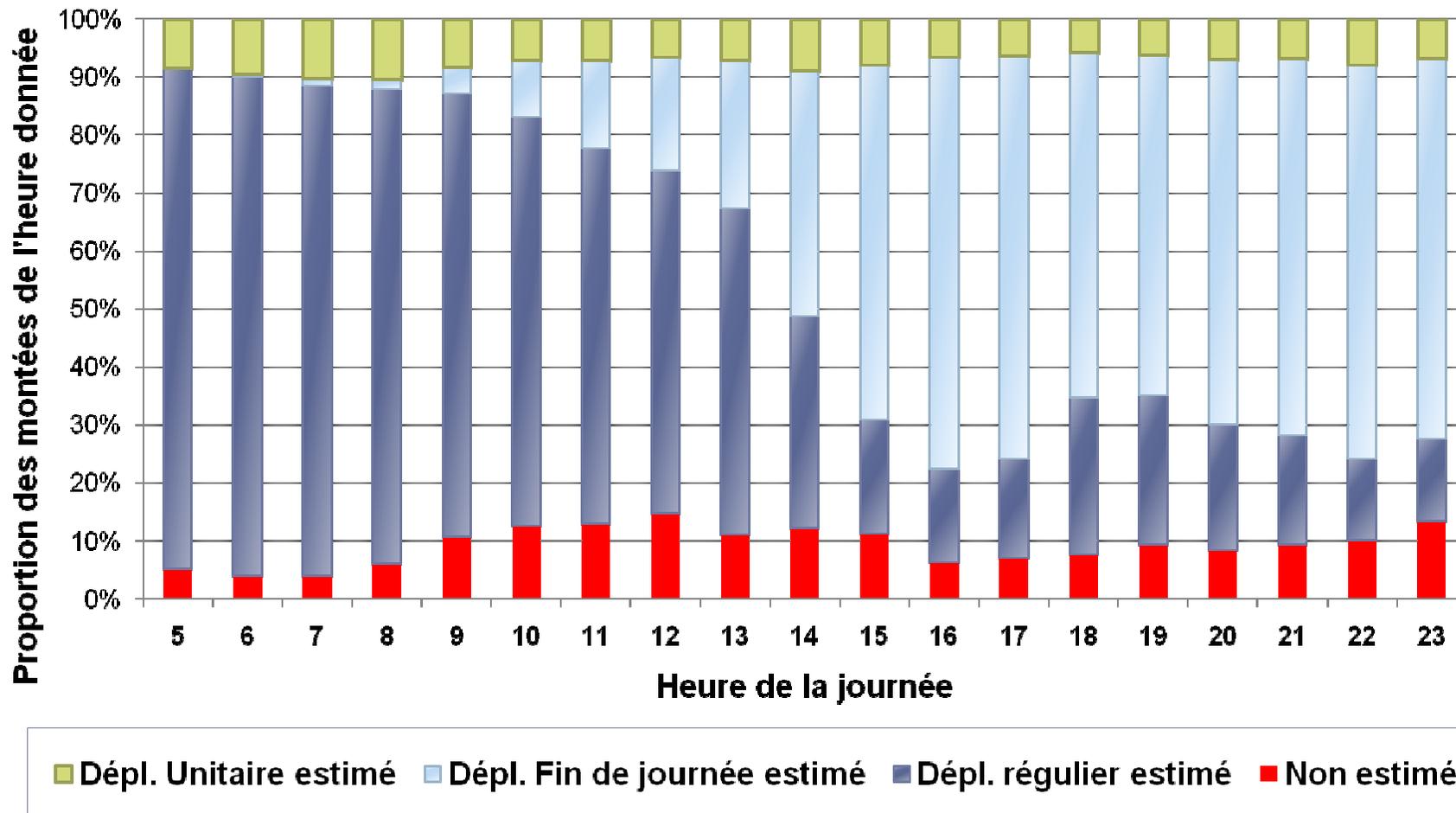


# Exp. 2 : Algorithmme

But: identifier les **points de descente** des cartes sur le réseau



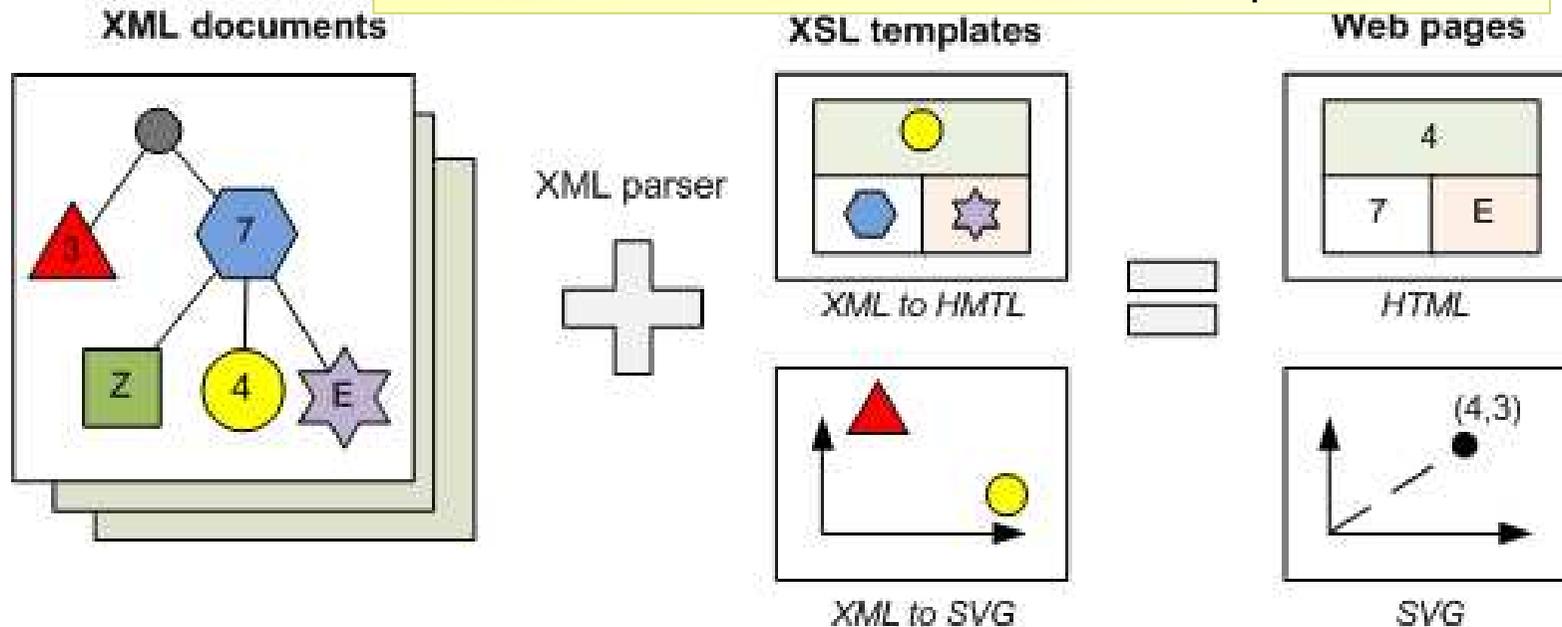
## Exp. 2 : Résultats



# Exp. 3 : Technologies XML / SVG

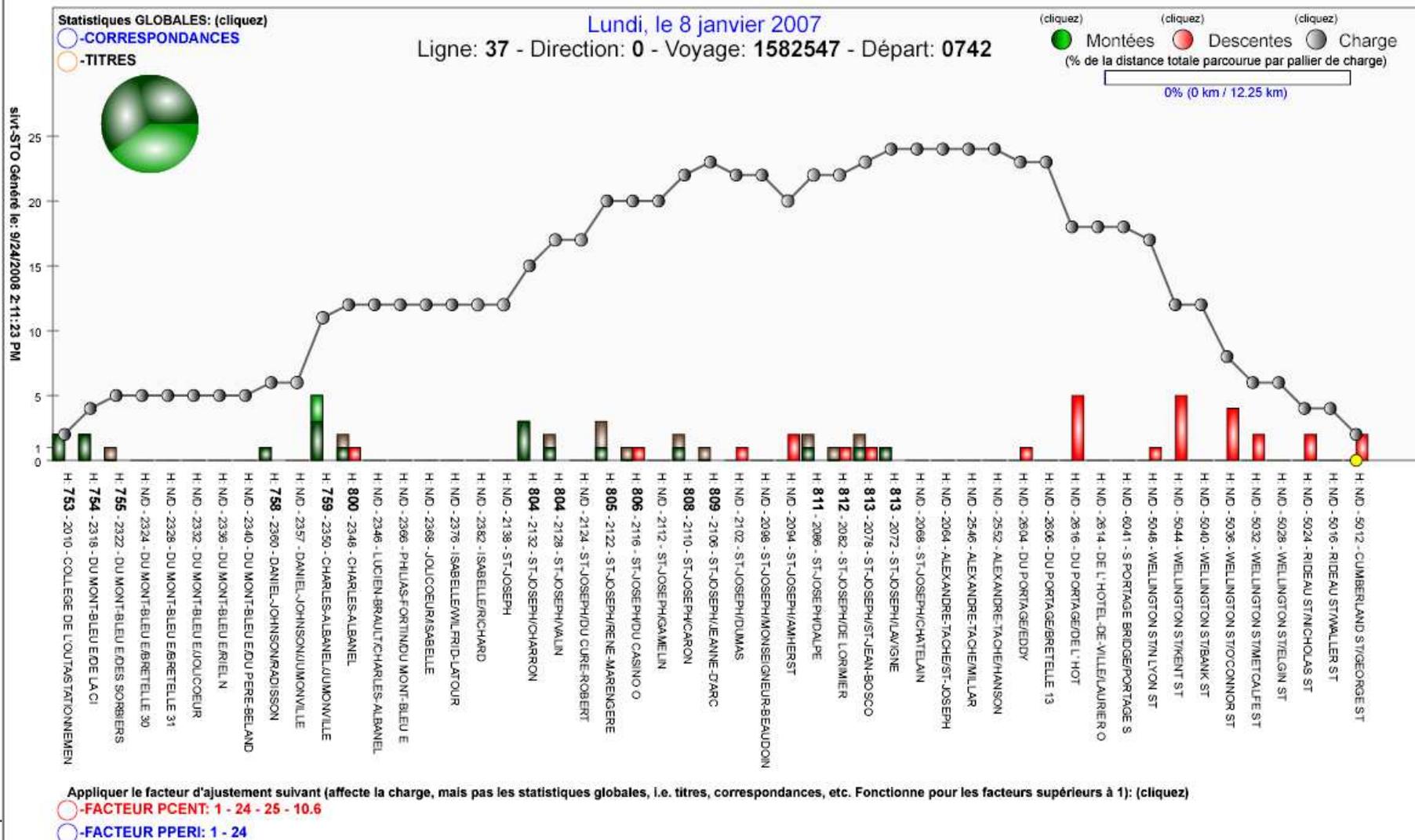
But: diffuser en Intranet des **statistiques**  
**d'achalandage du réseau**

Utilisation de technologies légères pour le stockage  
et la mise en forme des statistiques



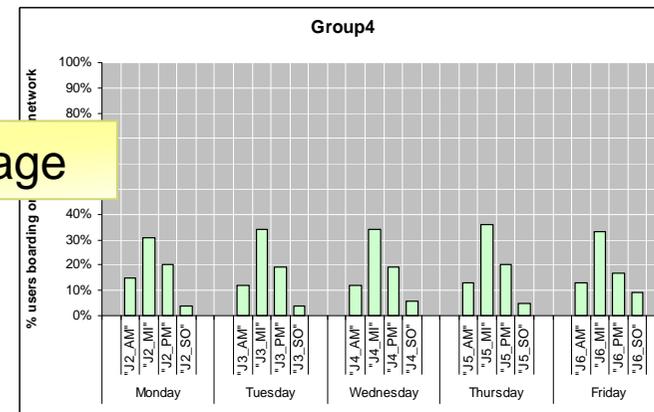
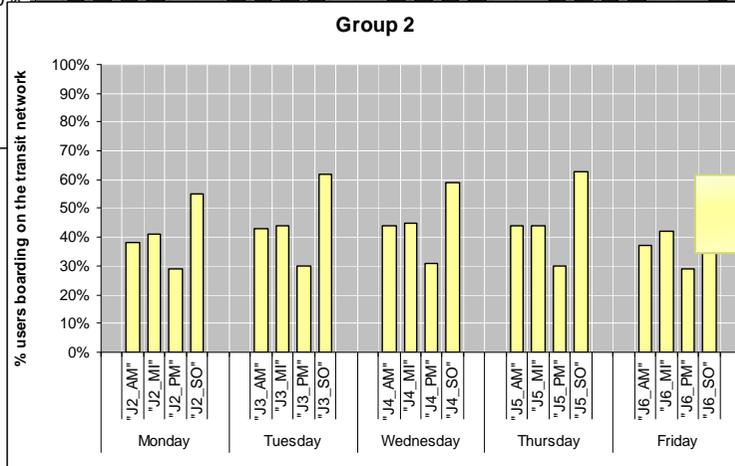
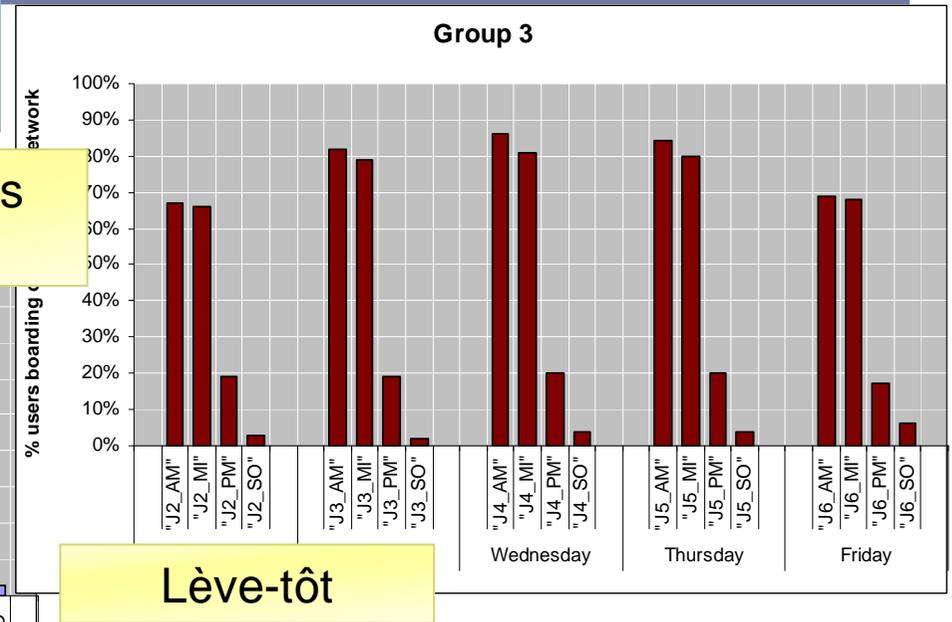
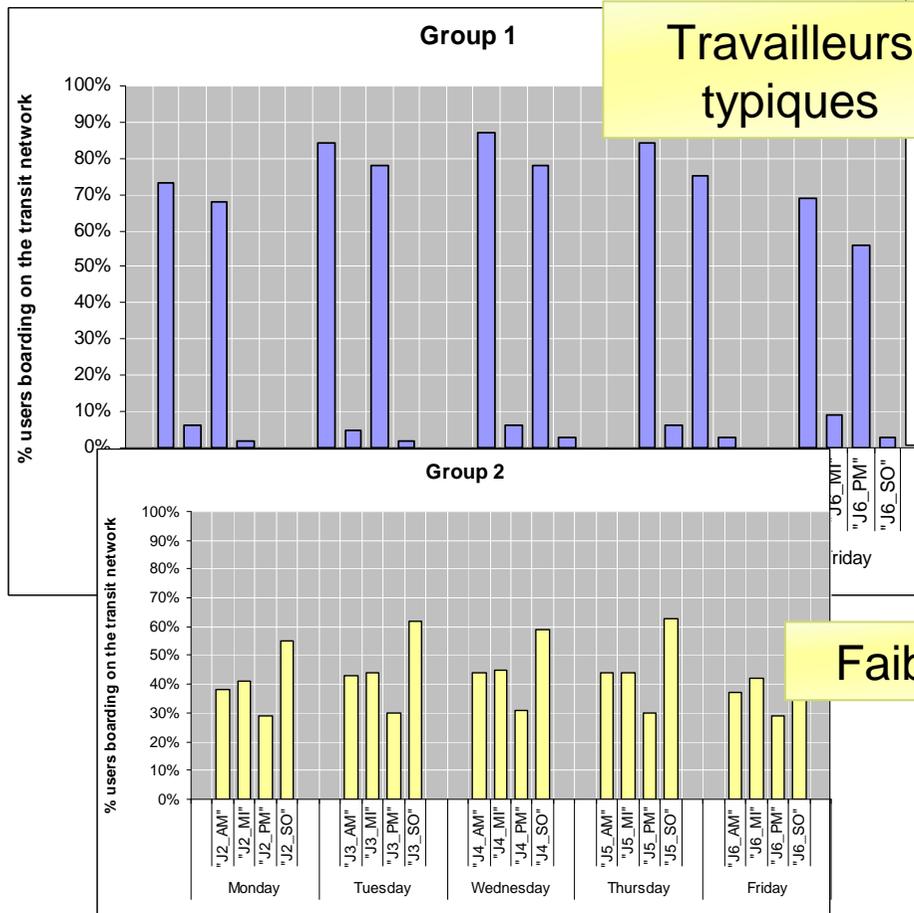
# Exp. 3 : Profil de charge interactif

Profil pouvant être affiché pour chaque voyage



# Exp. 4 : Classification en groupes

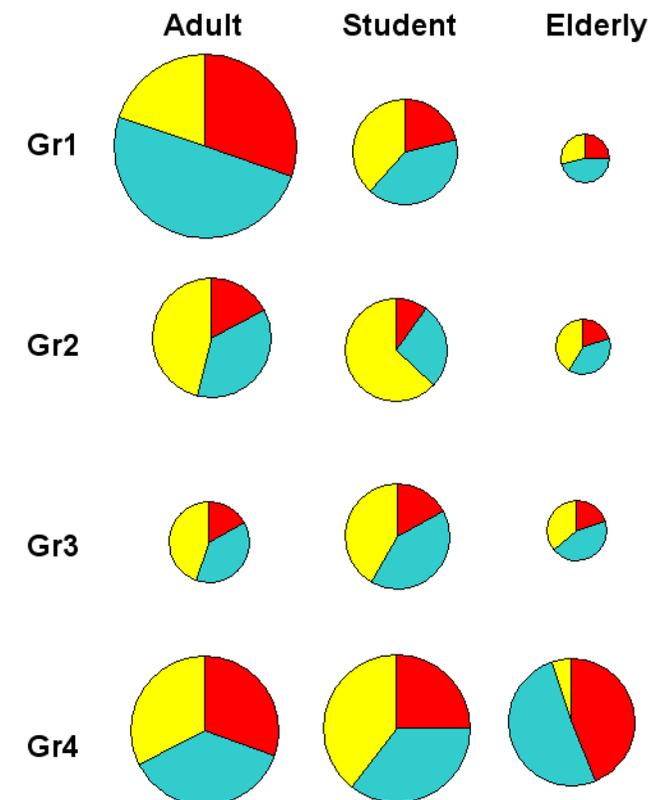
But: utiliser les techniques de **data mining** pour mieux **caractériser** le comportement des usagers



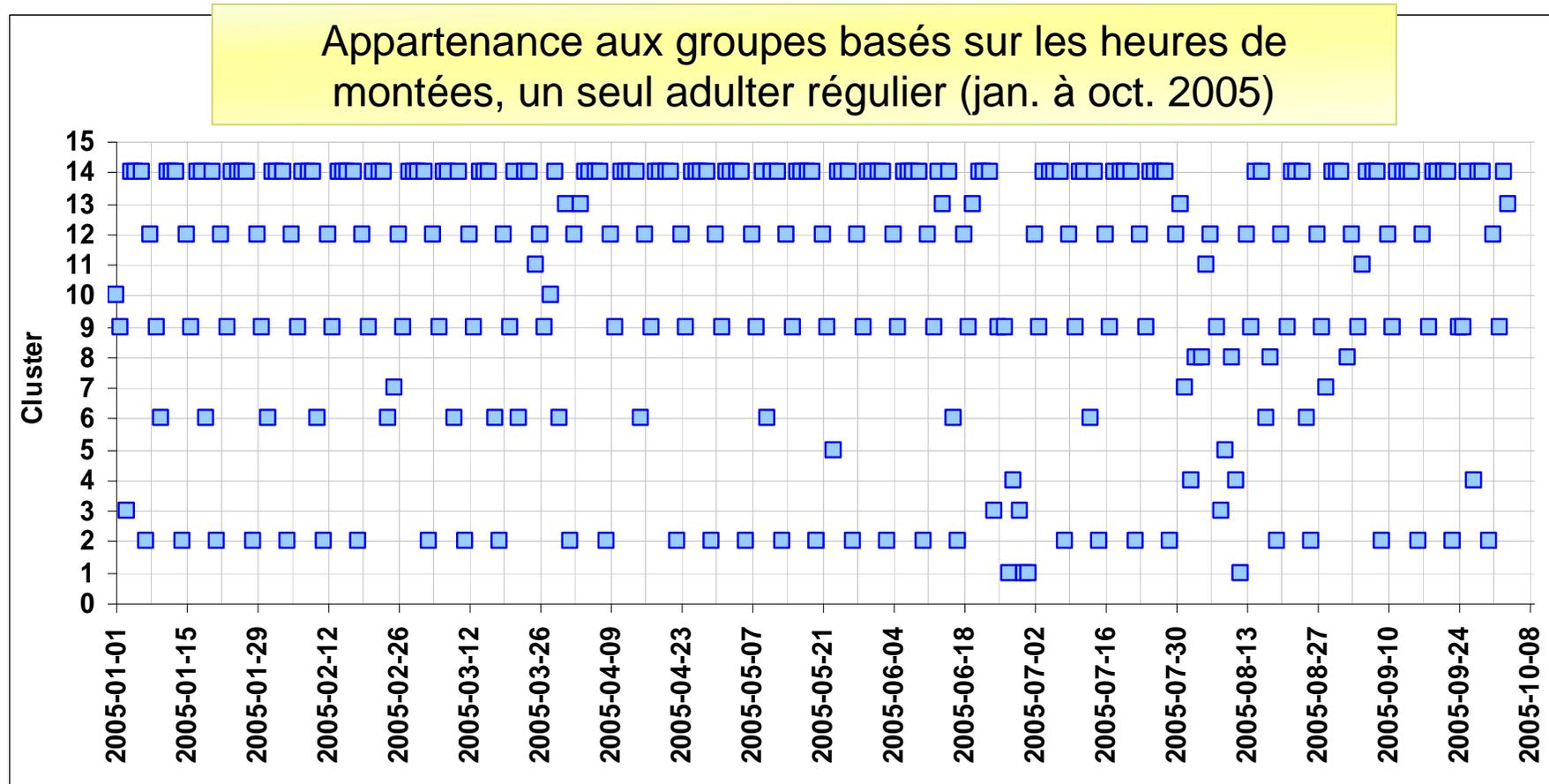
# Exp. 4 : Appartenance aux groupes

<u>Card type</u>	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4	TOT
Adult	58.8%	13.9%	9.2%	18.1%	100%
Student	21.0%	17.7%	26.4%	34.8%	100%
Elderly	6.2%	6.4%	7.9%	79.5%	100%

<u>Card type</u>	Gr1	Gr2	Gr3	Gr4
Adult	85.6%	62.4%	42.7%	47.7%
Student	13.9%	36.1%	55.4%	41.7%
Elderly	0.5%	1.4%	1.8%	10.6%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%



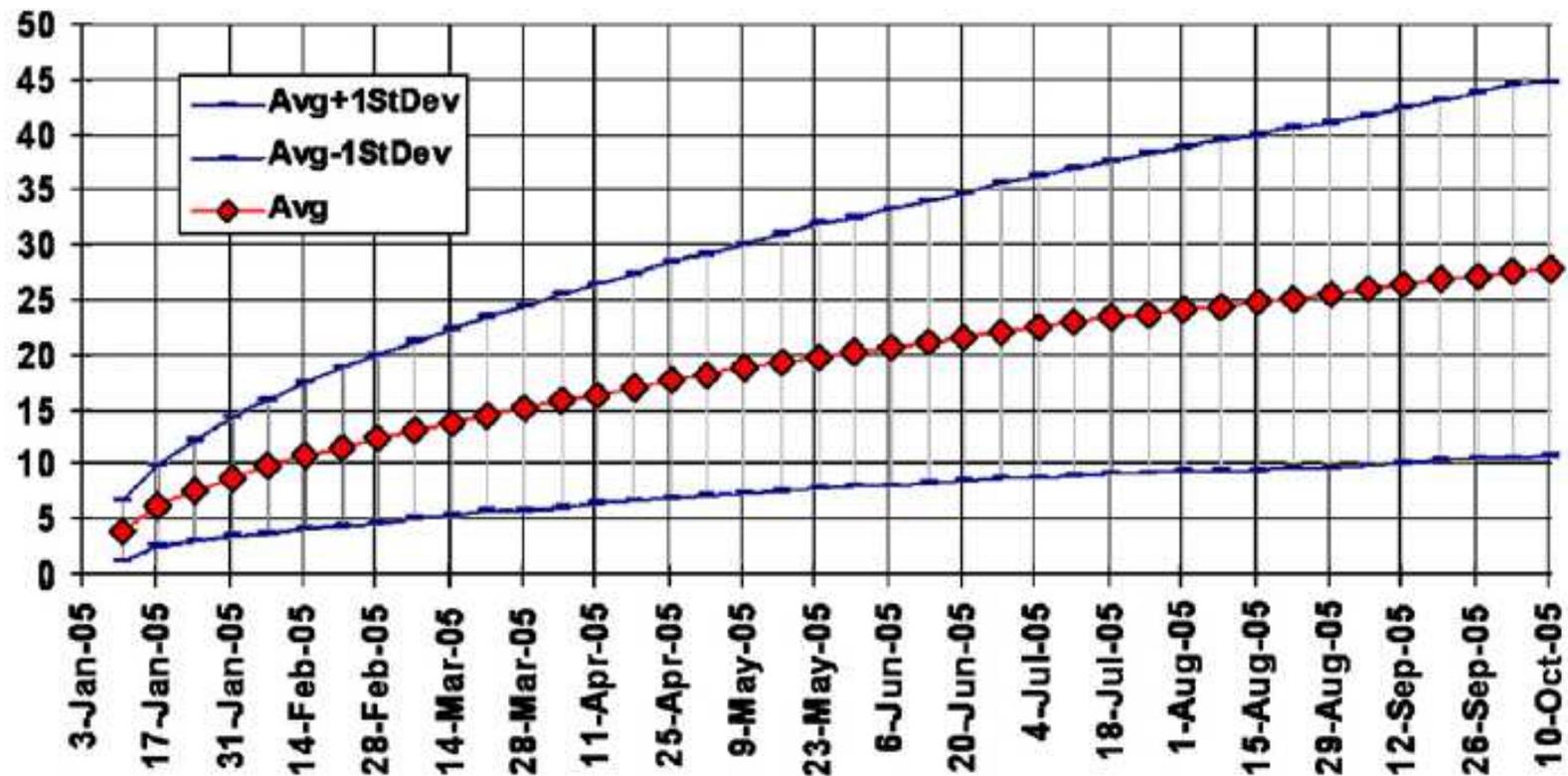
# Exp. 4 : Classification selon les heures de montée



## Exp. 5 : "apprentissage" des arrêts

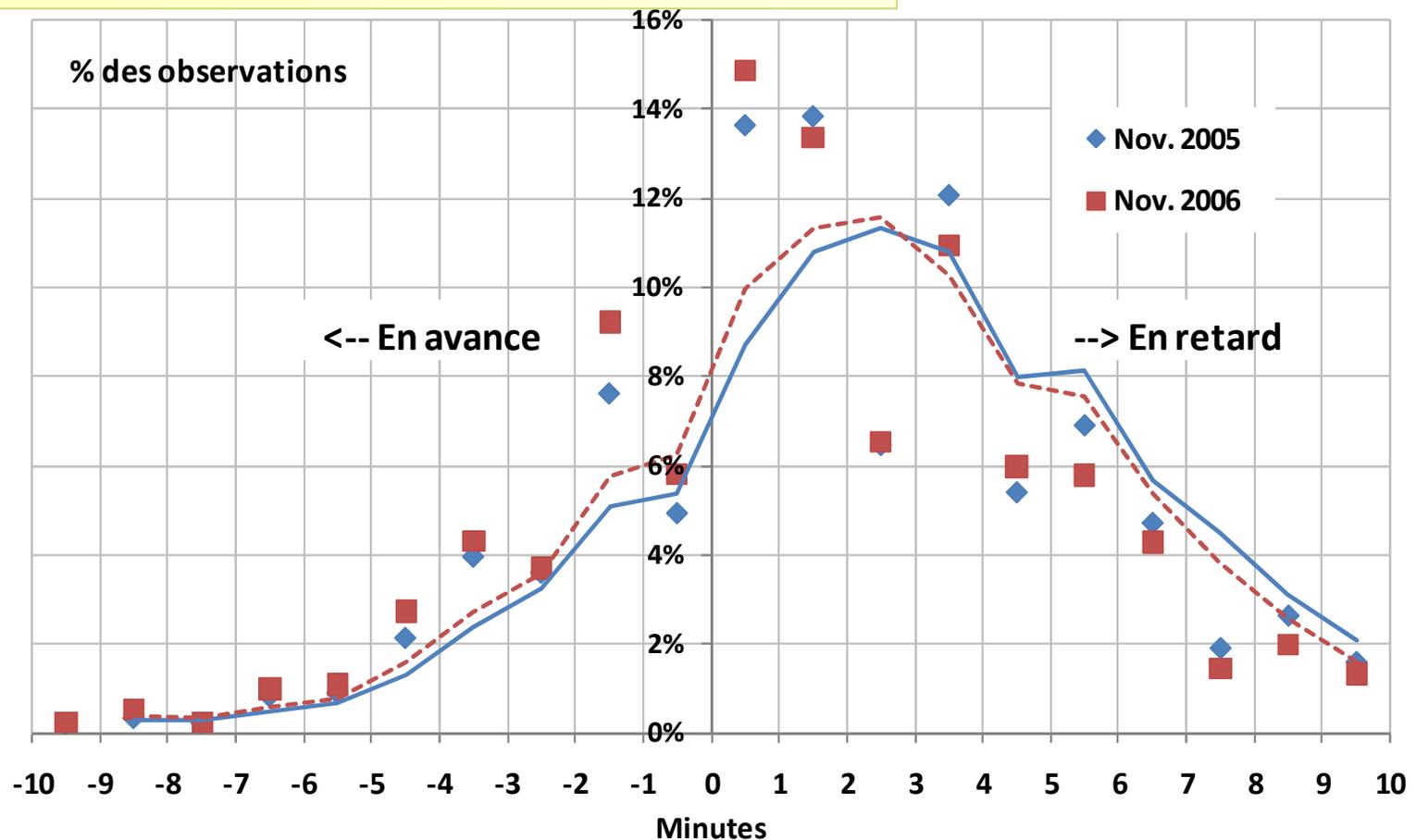
But: utiliser les données de cartes à puce pour caractériser les éléments du réseau

Évolution du nombre moyen d'arrêts d'autobus distincts utilisés pendant 41 semaines



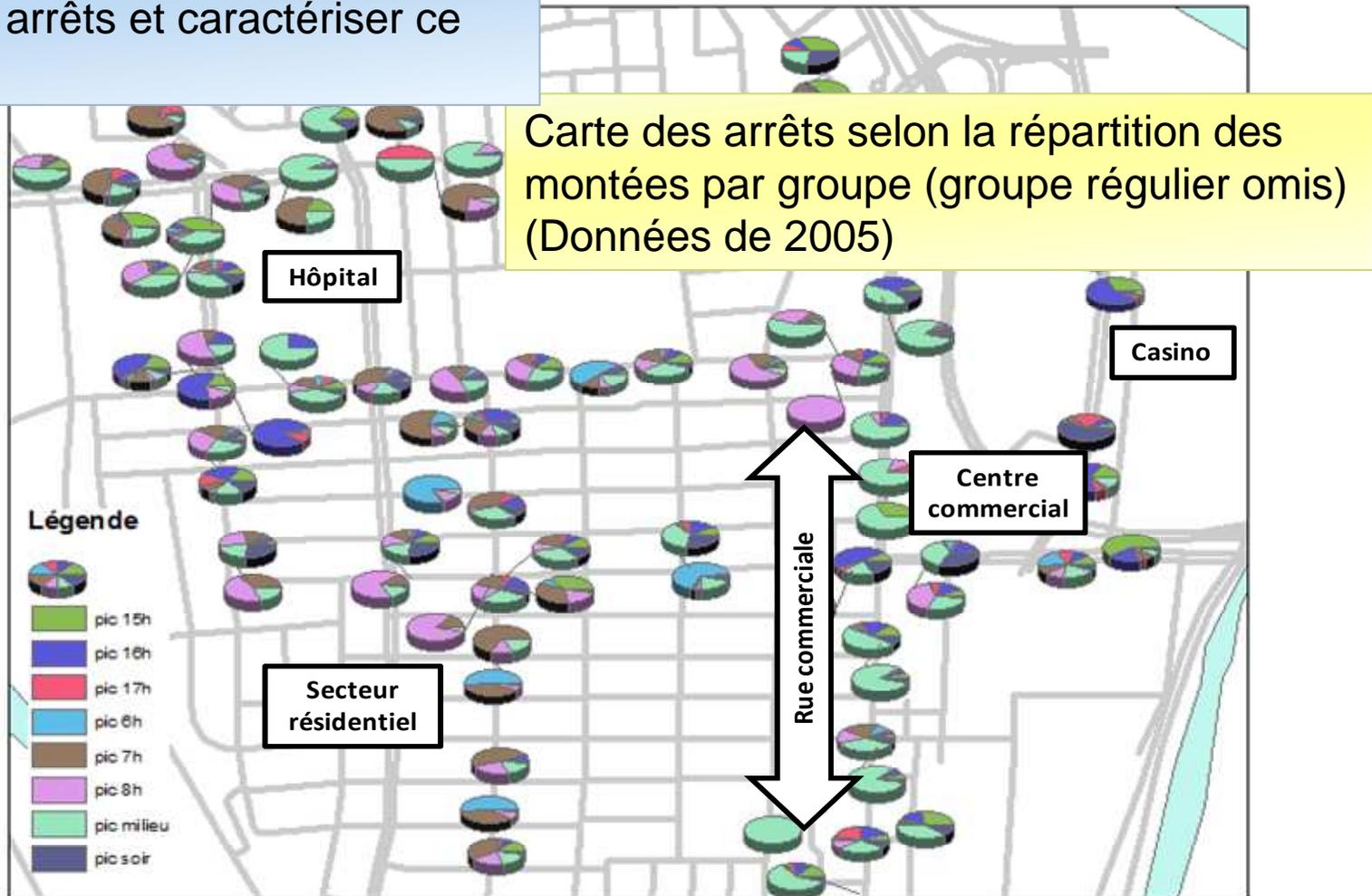
# Exp. 5 : Ponctualité et conformité

Conformité à l'horaire de la ligne 37 pour les mois de novembre 2005 et 2006



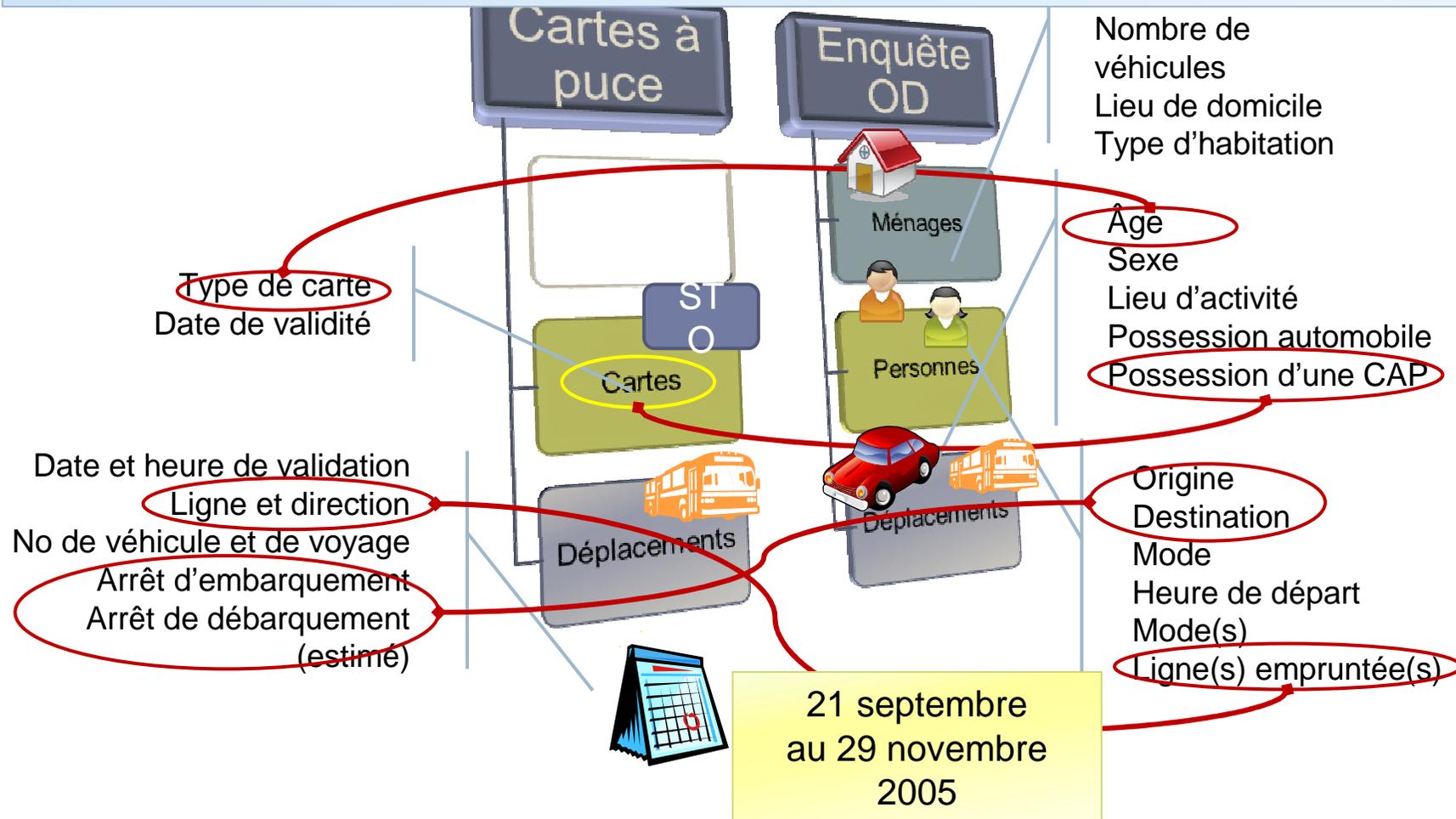
# Exp. 6 : Analyse des générateurs de déplacements

But: utiliser les **techniques de data mining** pour classer les arrêts et caractériser ce qu'il y a autour

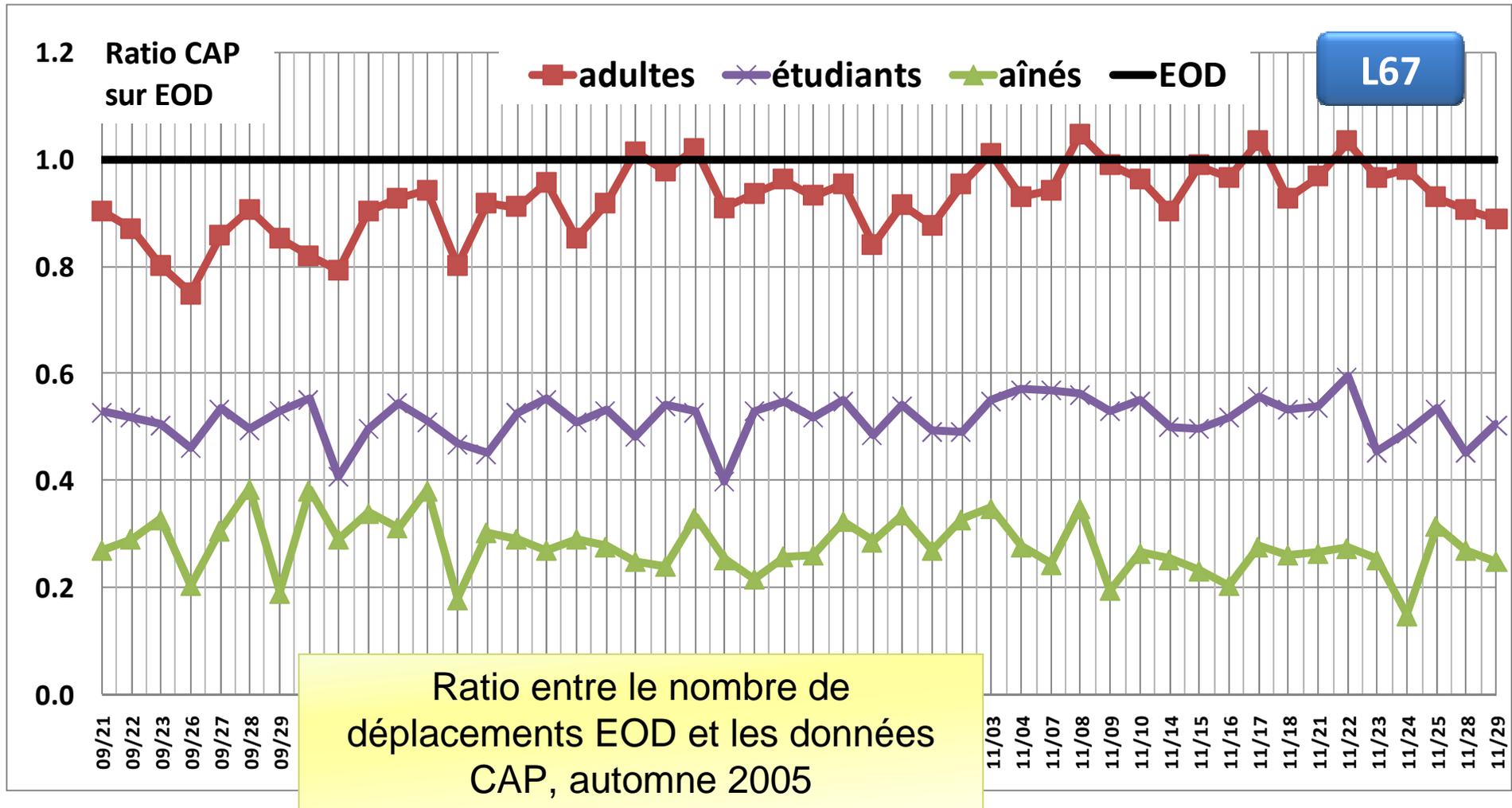


# Exp. 7 : ensembles de données

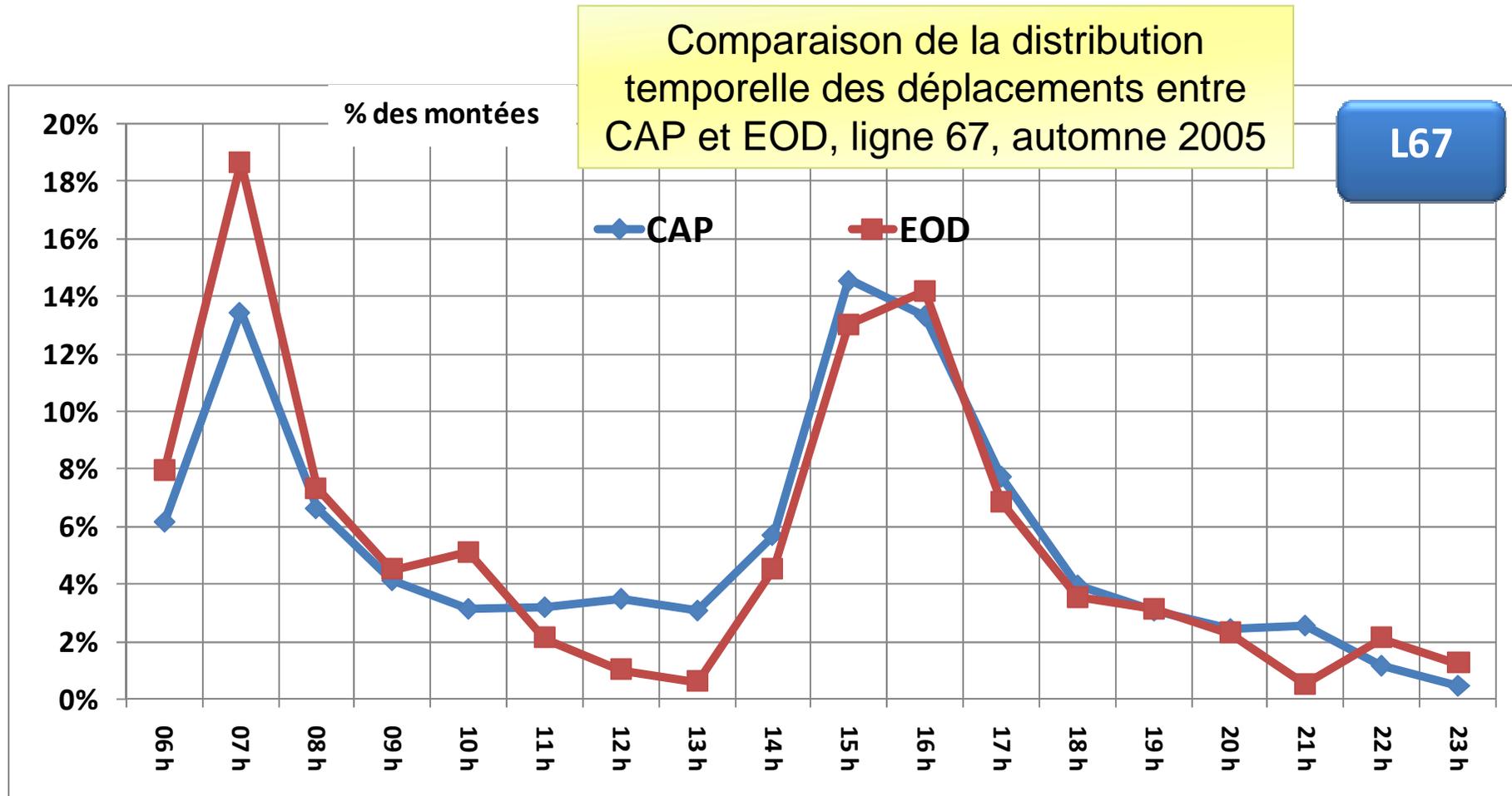
But: **comparer** et **compléter** les données provenant de deux sources: cartes à puce et enquête ménage régionale origine-destination à 5%



# Exp. 7 : clientèle par type de titre



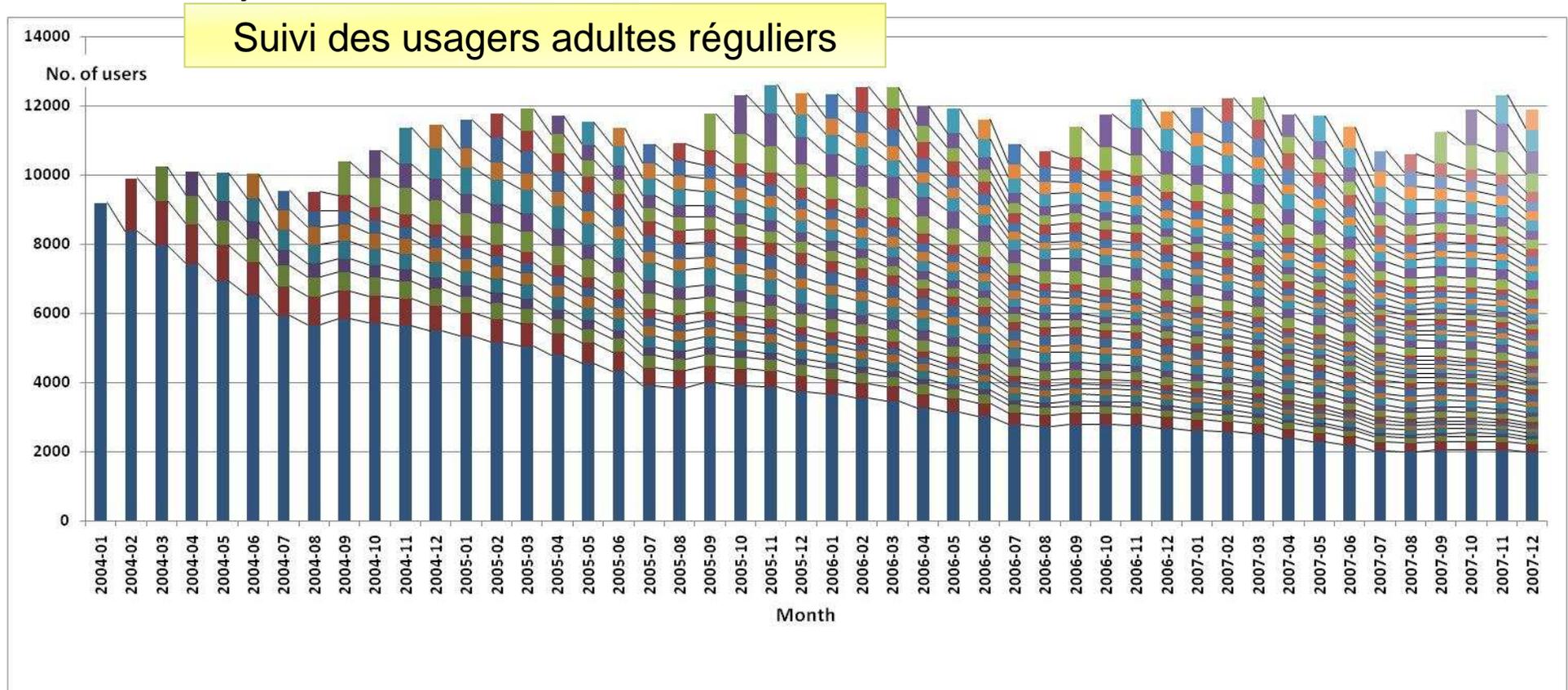
# Exp. 7 : distribution temporelle



# Exp. 8 : Modèles de survie

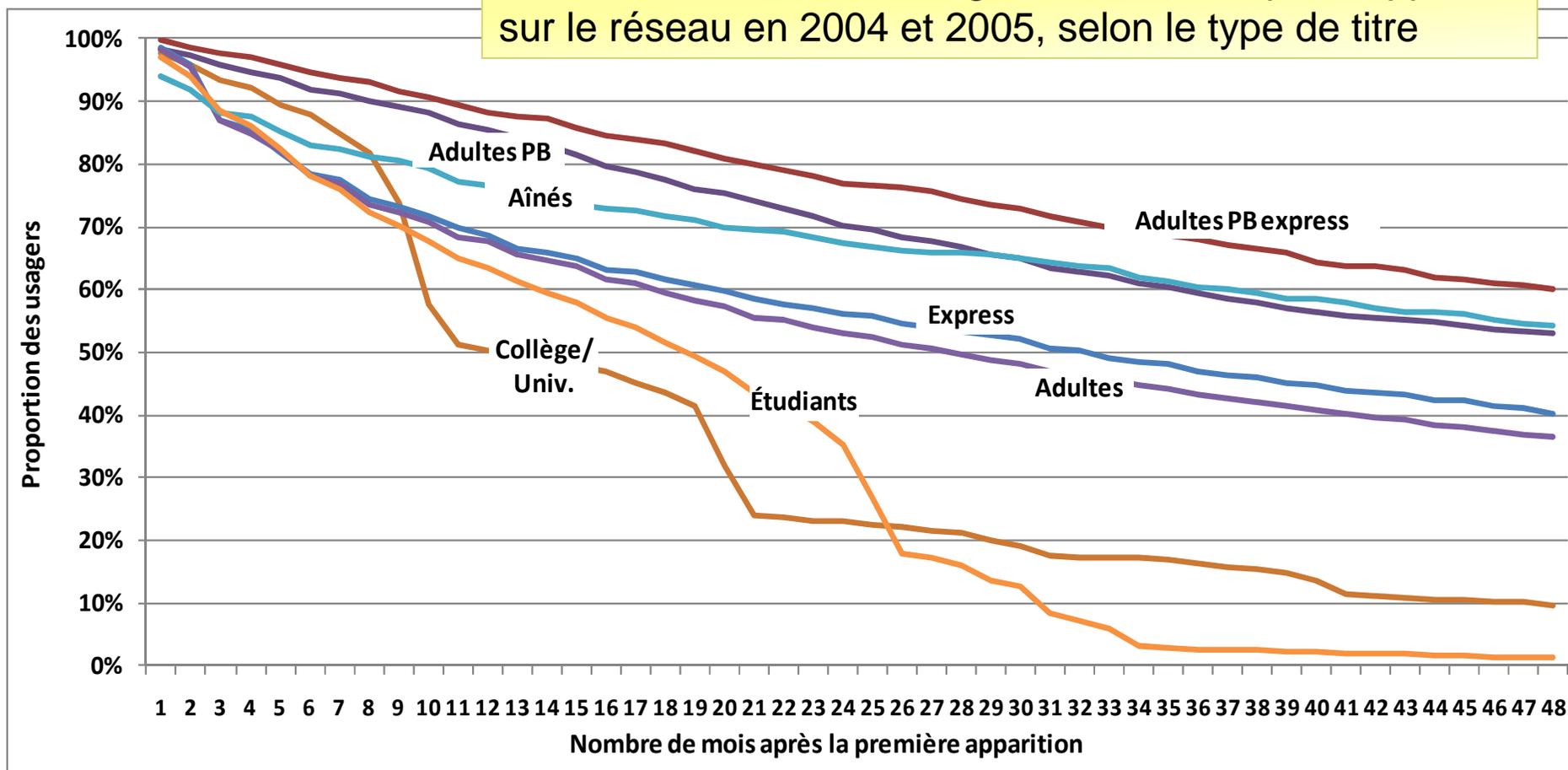
But: modéliser la « survie » des usagers dans les réseaux (« Transit Loyalty »)

- La modélisation peut être appliquée au réseau, au secteur, à la ligne, par titre, heure, jour, etc.



# Exp. 8 : Taux de rétention

Taux de rétention des usagers de cartes à puce apparus sur le réseau en 2004 et 2005, selon le type de titre



# Conclusion

- Données de cartes à puce: attention à **l'indigestion informationnelle** et aux **cimetières de données**, il est possible d'en tirer quelque chose
- Perspectives
  - enrichir ces données à l'aide de caractéristiques socio-démographiques afin de **profiler les comportements** des utilisateurs
  - poursuivre les études sur les **variations quotidiennes et saisonnières** de l'achalandage afin d'offrir aux opérateurs de transport des paramètres leur permettant de mieux ajuster leur service
  - étudier les **effets externes sur les réseaux**, tels que les conditions météorologiques et les événements fortuits
  - faire une **intégration plus marquée des données** au sein même des outils de planification

# Remerciements

- Société de transport de l'Outaouais
  - collaboration de longue date et données
- Transgesco et Société de transport de Montréal
  - étude sur la commercialisation
- Conseil national de recherche en sciences et en génie du Canada (CRSNG)