

**IX<sup>ième</sup> CONFERENCE MONDIALE  
SUR LA RECHERCHE DANS LES TRANSPORTS  
WCTR, 22-27 Juillet 2001, COEX**

--

**PRESENTATION DU VAL DE LILLE AU KRRI**

--

**VISITE DU KOTI**

## Résumé

La conférence WCTR s'est déroulée au centre international d'exposition COEX de Séoul du lundi matin 23 juillet au jeudi soir 26 juillet. Au final nous avons eu onze sessions totalisant 195 ateliers qui ont présenté 767 communications. Ces communications étaient réparties en 9 thèmes : Modes de transport - Systèmes de transport - Planification, Exploitation, Gestion et Suivi - Simulation de la demande de transport - Évaluation, Estimation et études de cas - Espace et environnement - Transport dans les Pays en développement - Politique de transport,(Dé)régulation, investissement - Information sur les réseaux de transport.

J'ai eu l'opportunité de visiter le TGV coréen, le KTX sur sa voie d'essai de 50 km, futur tronçon de la ligne Séoul – Pusan, visite organisée dans le cadre des visites techniques du WCTR.

La visite au KRRI m'a permis de voir tout l'intérêt que porte les chercheurs coréens aux systèmes de transport urbain automatiques : en effet comme nous, en France, après avoir participé aux études de projet de métro et trains de banlieue pour résoudre les problèmes de demande de transport prioritaires, les chercheurs se tournent maintenant vers des systèmes de transport intermédiaire, simplement avec des fourchettes de capacité supérieures aux nôtres se situant entre 7000 et 20000 passagers / heure /sens à l'heure de pointe. Les systèmes automatiques qui permettent des intervalles de passage très courts pourraient répondre au niveau d'offre souhaité à un coût d'investissement modéré (gabarit et longueur des rames plus réduits) au regard des investissements consentis pour réaliser le métro de Séoul et Pusan, même implantés au sol ou en viaduc.

La visite du KOTI dont les bureaux sont situés dans une ville nouvelle de 400 000 habitants Koyang City dans la province de Kyonggi-do, à une trentaine de km de Séoul,<sup>1</sup> m'a permis de rencontrer M. OH, secrétaire général de la conférence WCTR et M.LEE qui a soutenu une thèse à l'ENPC sur l'activité économique et la fréquentation des réseaux de transport urbain dans les villes françaises en 1997 et est chargé de la politique de la planification des transports urbains dans les grandes métropoles.

Les programmes de recherche de ces deux instituts sont joints en annexe de ce rapport de mission.

Alors que la dernière semaine du mois de juillet est connue en Corée pour être une des plus chaude et pluvieuse de l'année, de nombreux citadins vont se reposer au bord des mers<sup>2</sup>, j'ai néanmoins constaté le dynamisme des Coréens qui pratiquent les nouvelles technologies<sup>3</sup>, les automobiles récentes<sup>4</sup> et les embouteillages, et se traduit par la construction d'immeubles, le modernisme des équipements en général, et une activité diurne et nocturne<sup>5</sup> de tous les jours à Séoul<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Desservie par un terminus de la ligne 3, la station Daehwa, et des autobus directs vers le centre de Séoul (au même tarif et durée plus courte sans embouteillage).

<sup>2</sup> Les chercheurs du KRRI ou KOTI prennent une semaine de congés par an. Le KOTI s'intéresse à la RTT au niveau national pour introduire (à la demande du FMI) les 40 heures par semaine.

<sup>3</sup> Chaque individu d'une famille a son portable : les longs embouteillages sont mis à profit pour téléphoner...

<sup>4</sup> (4 x 4 , pick up, limousine avec l'air conditionné)

<sup>5</sup> L'heure de fermeture de certains grands magasins est 5h00 A.M l'ouverture 10h00 A.M. soit 19 heures d'ouverture tous les jours, le métro arrête à 1h00 A.M., restent les taxis..

<sup>6</sup> La population de Séoul est de 10 373 234 habitants en 2000 hors villes satellites et 62 000 résidents étrangers soit un quart de la population de la nation

Cette mission avait pour objet de participer à la conférence WCTR où j'ai présenté une communication sur les systèmes intermédiaires. Cette conférence était co-organisée, par la World Conference on Transport Research Society WCTR-S, le Korean Transport Institute KOTI et le Korea Society of Transportation, s'est tenue au Centre d'exposition international COEX situé dans un quartier sud de la ville de Séoul près du City Air terminal des aéroports et de la ligne de métro N°2 entre les stations Samseung Do et Seolleung.

À l'occasion de cette mission, j'ai présenté le 27 juillet après la conférence, à l'équipe du département des transports urbains du Korean Railway Research Institute KRRI, l'histoire du projet et l'exploitation du VAL de Lille puis j'ai rencontré le 30 juillet M. Jaehak OH, secrétaire général de la conférence WCTR et directeur au Korean Transport Institute KOTI du centre de recherche ITS, et M. Chang-Woon LEE<sup>1</sup>, chef de l'équipe de recherche sur les transports métropolitains du département Planification des transports.

## **1. La conférence WCTR**

La conférence WCTR s'est déroulée du lundi matin 23 juillet au jeudi soir 26 juillet. Après l'ouverture de la conférence le lundi matin, la session en ateliers de 4 à 5 communications chacun a commencé à 14h00 à raison de deux sessions l'après midi (39 ateliers). Le mardi il y a eu deux sessions le matin (38 ateliers) et deux sessions l'après midi (39 ateliers). Le mercredi il y a eu deux sessions le matin (28 ateliers) et les visites techniques l'après-midi : j'ai eu l'opportunité de visiter le TGV coréen, le KTX sur sa voie d'essai de 50 km futur tronçon de la ligne Séoul – Pusan. Le jeudi matin il y a eu deux sessions (36 ateliers), l'après midi une session (15 ateliers) et l'assemblée générale ainsi que la cérémonie de clôture. Au final nous avons eu onze sessions totalisant 195 ateliers qui ont présenté 767 communications. Ne pouvant assister qu'à onze ateliers à temps complet, un sentiment de frustration ajouté au temps de parcours entre les ateliers (immensité du centre COEX) m'a incité à bien choisir dans le programme qui nous a été donné au début de conférence, les communications qui m'intéressaient dans les ateliers correspondants.

Les différentes sessions étaient classées par thème :

- A. Modes de transport
- B. Systèmes de transport
- C. Planification, Exploitation, Gestion et Suivi
- D. Simulation de la demande de transport
- E . Évaluation, Estimation et études de cas
- F. Espace et environnement
- G. Transport dans les Pays en développement
- H. Politique de transport,(Dé)régulation, investissement
- I. Information sur les réseaux de transport

On se reportera à l'annexe pour le détail des ateliers et des sessions et du nombre de communications correspondants.

---

<sup>1</sup> M. LEE Chang-Woon est docteur de l'ENPC, planification des transports, un autre collègue du KOTI M. Hwang, Sang-kyu est docteur en économie des transports de l'Université Paris XII. Les autres chercheurs du KOTI sont soit docteurs des Universités coréennes soit des Universités américaines, japonaises ou britanniques.

L'INRETS était représenté dans 9 sessions avec 11 communications réparties :

Dans le thème A, modes de transport :

- avec une communication dans la session A1 relative au développement de la technologie routière et du rail : « Between bus and light rail, emergence of intermediate urban systems », F. Kühn, C. Soulas.

- avec 2 communications dans la session A4, relatives au transport non motorisé : « The walking classes in France », F. Papon et « Towards the end of the decline of walking and cycling in France ? », F. Papon.

Dans le thème B, systèmes de transport :

- avec une communication dans la session B4, relative au transport combiné et à l'interface des modes : « The concept of dedicated trans-european network for freight, as strategical rail network », C. Reynaud, Fei Jiang.

Dans le thème C, planification, exploitation, gestion et suivi :

- avec une communication dans la session C2, relative à la politique et à l'analyse de la sécurité : « Risk exposure and crash involvement rates of occasional drivers », H. Fontaine.

Dans le thème D, modélisation de la demande de déplacements :

- avec 2 communications dans la session D1 relative à la simulation de la demande de transport de voyageurs : « Dynamics of household expenditures on transport and housing : the case of Paris region », A. Berri, C. Gallez, J-L. Madre. Et « Income elasticities of household transport expenditures and commodity grouping : an analysis on a pseudo-panel of US expenditures surveys », A. Berri.

Dans le thème E, évaluations, expertises et études de cas :

- avec une communication dans la session E1 relative aux évaluations et expertises de projets d'infrastructures de transport et d'activités de transport : « L'adaptation des modèles de simulation et des outils d'évaluation pour des stratégies d'exploitation d'un réseau ferroviaire européen à priorité fret », C. Reynaud, Fei Jiang.

Dans le thème F, engineering et économie spatiale et environnementale :

- avec une communication dans la session F1 relative au transport et développement spatial (SIG) : « Representing multimodality : space-time anamorphosis and space-time relief cartography », A. L'Hostis.

- avec une communication dans la session F3 relative au transport et environnement et à la compétition globale (SIG) : « Information, access to decision-making and public debate : three growing demand in land-use conflicts in France », J-M. Fourniau.

Dans le thème H, politique de transport, (dé)régulation, subvention et/ou investissement :

- avec une communication dans l'atelier H3 relative à la dérégulation, privatisation et aux nouveaux concepts institutionnels : « Efficient strategies for the european rail sector from the institutional point of view », A.J. Schaffer, C. Reynaud.

## 2. Quelques communications

Il n'est pas possible de présenter l'ensemble des communications dans ce rapport mais nous résumons quelques présentations classées par thème.

### 2.1. Thème A : Modes de transport

Nous retenons au niveau de ce thème A , 4 communications sur des sujets qui nous intéressent assez différents tel que le TGV coréen, les infrastructures routières, les dalles en Béton Armé Continu BAC ou goujonnées, une simulation d'un métro léger de surface circulant en trafic mixte.

C'est dans ce thème et dans l'atelier intitulé « Résultats de simulation et planification » qu'était classé notre communication « Entre l'autobus et le métro léger, émergence des systèmes intermédiaires urbains ». Notre présentation a permis de décrire les différents systèmes sur pneus et sur fer proposés par les constructeurs européens, les différents systèmes de guidage, de citer quelques villes qui ont décidé du choix d'un tramway sur pneus. Les questions ont porté principalement sur la recherche Prédit et le Versement Transport en France qui étonne toujours nos collègues anglo-saxons.

## 3. Expérience acquise après 9 ans du projet TGV Coréen, KTX

par Sunduck SUH

Ce papier fait le point sur le projet de TGV en cours de construction entre Séoul, la capitale de la Corée du Sud, située au nord-ouest du pays et Pusan ville portuaire au sud-est du pays à 412 km.

Neuf ans après le démarrage de la construction (1992) 65 % du projet sont réalisés (la prévision initiale était une mise en service du TGV Séoul–Pusan en 1999).

Le coût du projet est passé à 18 trillions de Wons soit au cours actuel<sup>1</sup> 106.509 MF. Le coût des 46 rames est de 2 trillions de Wons soit 11.927 MF pour 46 rames de 20 voitures chacune ou 260 MF la rame de 20 voitures.

Le projet<sup>2</sup> sans matériel roulant s'élève à 94582 MF soit 230 MF le km. Des travaux supplémentaires dûs à une station supplémentaire (Séoul–Sud), un linéaire de ligne supplémentaire (13 km), le linéaire total passant de 409 km à 421,7 km, une partie du tracé commun avec une ligne existante, toutes contraintes contribuant à diminuer la vitesse commerciale prévue, la capacité de la ligne et à augmenter le temps de parcours. Par ailleurs de nombreux changements sur la vitesse à prendre en compte dans le projet, la section des tunnels, le choix des procédés de construction des tabliers des ponts et viaducs, etc. ont contribué à augmenter le coût du projet. Le coût initial était de 5,8 trillions de Wons<sup>3</sup> ou 43609 MF dont 4,6 trillions Wons (79,3 %) pour les infrastructures et 1,2 trillions Wons (20,7%) pour le matériel roulant.

7 thèmes principaux ont été identifiés comme facteurs ayant un impact de la plus grande importance sur le projet : la procédure des marchés et ses délais, le processus de prise de décisions et les questions d'organisation, la coopération entre gouvernement central et locaux, le processus de planification, les influences politiques, le plan de financement et les stratégies d'utilisation de l'aide extérieure.

---

<sup>1</sup> 1 FF = 169 Wons en juillet 2001

<sup>2</sup> Pour mémoire la ligne nouvelle TGV Valence – Marseille (+ antenne de Nîmes) soit 250 km a coûté 28000 MF sans le MR soit 112 MF le km. L'écart de coût au km avec le projet coréen peut s'expliquer selon l'auteur du papier par un changement de quantités mises en œuvre pour 36,5 %, par l'inflation et les taux de change pour 29,3 %, par la configuration du système pour 18 %, par des imprévus pour 8,7 %, par des services supplémentaires pour 3,5 %, par des taxes supplémentaires pour 4 %

<sup>3</sup> 1 FF = 133 Wons en 1992

Malgré des faits négatifs et décourageants, le projet a continué, une première mise en service est prévue pour la fin 2004, la mise en service jusqu'à Pusan en 2010<sup>1</sup>. Une voie d'essais sur une section de ligne de plus de 50 km déjà réalisés a été mise en service en décembre 1999 pour tester les différentes rames d'origine française et coréenne.

Les tableaux relatifs aux coûts du projet apparaissent en annexe de ce compte rendu.

**Figure 1 : Schéma de la ligne du KTX entre Séoul et Pusan**

---

<sup>1</sup> Les remboursements de la dette au FMI étant en cours d'achèvement, le gouvernement coréen souhaite accélérer la mise en service du KTX avant 2010 à Pusan : les tests des 46 rames sont néanmoins sur le chemin critique

## **2.1.2. Comparaison des infrastructures routières de différents pays** par Young-In KWON

Ce papier compare le niveau du linéaire de routes en Corée avec celui des autres pays développés et en développement. Plusieurs éléments importants sont considérés dans l'analyse par régression, incluant la surface foncière, la population, le revenu national brut et le taux de possession de véhicules. Les résultats de la comparaison montrent que le linéaire de routes est proportionnel à la valeur de la racine (population\*surface foncière) pour les 3 catégories de revenu national brut. Le niveau des infrastructures routières de la Corée se situe dans le bas de la fourchette parmi les 76 pays enquêtés. Les résultats de la comparaison des plus grandes villes de Corée et du Japon, montrent que le niveau des infrastructures routières dans les villes coréennes reste derrière celui des villes japonaises. Dans cette comparaison, Seoul et Tokyo sont les villes ayant les meilleures infrastructures routières de leur pays respectif. L'auteur utilise dans ce papier, la théorie du coefficient foncier, développée par Hujii. Cette méthode a des limites, cependant en tenant compte de certains facteurs tels que la circulation effective sur les routes, la fonction spatiale des routes, la théorie des graphes, etc. la méthode peut être améliorée. En conséquence, une recherche plus approfondie qui prenne en compte ces facteurs est nécessaire.

## **2.1.3. Performance des dalles en béton armé en continu et des dalles goujonnées en Corée** par Yoon-Ho CHO, Jin-Sun Kim et Young-Chan SUH

L'autoroute de Choong-bu reliant Seoul à Daejon a été réalisée en utilisant soit du béton bitumineux soit 2 types de dallage en béton. Après 13 ans d'exploitation, les dallages en béton ont d'excellentes performances en ce qui concerne l'état de surface et les défauts. Dans les sections réalisées en dalles goujonnées, différents types de défaut de faible niveau ont été observés ainsi que des défauts de joint, des défauts de surfaces et des fissures. Le taux de défaut des dalles en béton est très différent selon le volume de trafic. Sur les dalles réalisées en béton armé en continu, une fissuration superficielle a été fréquemment observée mais d'autres défauts comme le poinçonnement n'ont guère été constatés. L'indice moyen de rugosité IRI (International Roughness Index) ou adhérence de l'autoroute de Choong-bu dans son ensemble est de 1,41. Il est de 1,19 pour le BAC, 1,36 pour la dalle goujonnée et 1,85 pour la chaussée en béton bitumineux : le meilleur indice étant pour la chaussée en BAC. Une petite corrélation a été constatée entre l'indice IRI et les défauts sur la dalle en béton. Le résultat de l'analyse des profils sur les 75,8 km (sur une voie dans les deux sens) montre que l'autoroute réalisée en béton de ciment Portland est en bon état et qu'une chaussée en béton armé en continu permet des déplacements dans de bonnes conditions de confort sans défauts dus aux fortes charges de la circulation des camions.

Nous rappelons p.m. ici que le type de chaussée en béton armé en continu a été retenu parmi d'autres, dans les différentes études effectuées par le LCPC et l'INRETS, dans le cadre du Prédit depuis 1996, concernant les futures chaussées pour les tramways sur pneus.

## **2.1.4 Simulation de l'exploitation du métro léger en surface en site banal dans les villes en développement** par Hossain MOAZZEM

L'auteur a développé dans le cadre de sa thèse un modèle de simulation de trafic « MIXNETSIM<sup>1</sup> » qui permet de simuler des circulations en site banalisé sur des réseaux de villes en développement. Ce papier décrit les adaptations au modèle lui permettant de simuler l'exploitation d'un métro léger circulant à niveau dans une ville en développement comme Dhaka au Bangladesh en site banalisé où l'on trouve des véhicules non motorisés (bicyclettes, rickshaws à pédales, charettes à bras), des véhicules conventionnels et des véhicules transformés localement en para-transit (motocyclettes, rickshaws automoteurs à trois roues, véhicules à trois roues, voiture/jeep/micro-bus, minibus/camionnettes, grand autobus, camions): la situation se caractérise

---

<sup>1</sup> MIXNETSIM : Mixed Traffic Network Simulation

par de grande variation de vitesse, de taille et de manœuvrabilité des véhicules circulant en trafic mixte à laquelle s'ajoute un manque de respect des couloirs de circulation. Tout ceci se traduit par un haut niveau de conflits entre les différents véhicules surtout au niveau des intersections. Le modèle a été calibré et validé dans le cas de la circulation dans Dhaka. Le modèle a permis d'étudier les effets de la demande de déplacements, de la fréquence de passage des véhicules de métro léger et des mesures de priorité sur le temps de parcours moyen des véhicules et de l'ensemble des passagers transportés. À la fois le temps de parcours des véhicules de la circulation générale et de l'ensemble des voyageurs augmente lorsque la demande augmente sauf le temps de parcours des véhicules de métro léger qui n'est pas lié à l'augmentation de la circulation, le métro léger circulant en site séparé. Grâce aux mesures de priorité en faveur du métro léger, le temps de parcours de la plupart des véhicules de la circulation générale augmente sauf celui des véhicules du métro léger qui évidemment profitent de ces mesures. Pour l'axe lourd étudié, le temps de parcours des voyageurs ne peut être réduit seulement que par des mesures de priorité entière, FP measures (full priority), tandis qu'avec une priorité partielle (PP, partial priority measures) le temps de parcours des voyageurs augmente plutôt. La simulation a aussi montré que pour plus de 30 veh/h/sens, à la fois le temps de parcours de la circulation générale et celui des voyageurs augmentent. Ceci indique que la fréquence optimum des métros légers se situe dans une fourchette de 20 à 30 véh/h/sens dans le cas du corridor étudié.

Cette étude ressemble aux simulations effectuées avec le modèle BUSWAY de L.A. Lindau de l'UFRGS à Porto Alegre avec qui nous avons étudié (INRETS-SMLT) l'exploitation des différentes lignes du métro léger de Tunis et notamment la boucle centrale parcourue par l'ensemble des lignes. Ces simulations avaient permis de trouver les paramètres et leur valeur permettant d'augmenter la vitesse commerciale initialement prévue à 22 km/h et qui était tombée à l'heure de pointe à 16 km/h dans le centre de Tunis à l'heure de pointe.

## 2.2. Thème B : Systèmes de transport

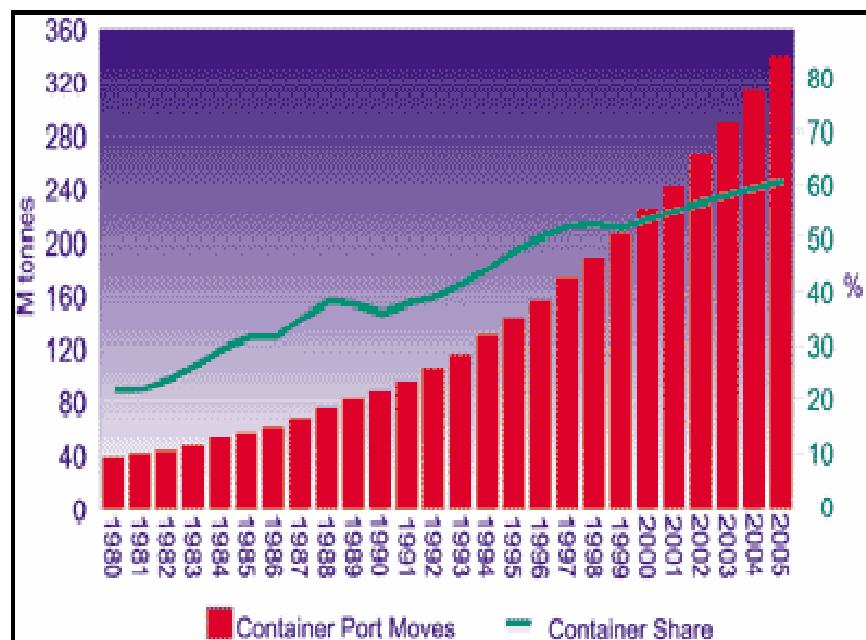
Nous retenons dans le thème B une communication relative au transport de containers par bateaux.

### 2.2.1. L'impact des réseaux de ports en « Hub and Spokes » sur les systèmes de transport, par D. Cazzaniga Francesetti et A.D. Foschi

Ce papier est centré sur les récents développements de l'industrie du transport des containers par bateaux. La recherche fait une mise au point sur les compromis entre l'organisation en hub and spokes (H&S) des ports et la taille des bateaux, entre H&S et le transport intermodal, entre H&S et le développement des transporteurs, sachant que tous les phénomènes ci-dessus sont étroitement liés.

La discussion aborde les scénarios H&S extrêmes, interprétant le transport maritime par container comme une seule grande grille de mega-hubs et des scénarios plus raisonnables qui permettent aussi le renforcement du commerce maritime entre les régions. Le développement des transporteurs est interprété comme un effet de la synergie entre le transport et la logistique. L'influence de la politique économique sur des tendances à une augmentation constante est aussi mentionnée.

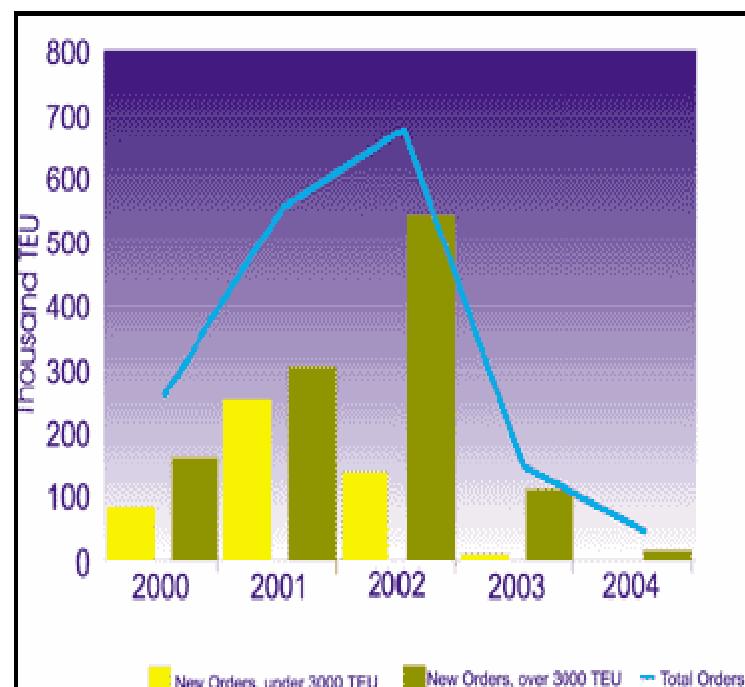
**Figure 2 : Estimation du développement du transport mondial par container et du transport global 1980 - 2005**



Source: Drewry Shipping Consultants (2001)

Source : D. Cazzaniga Francesetti & A.D. Foschi, in WCTR 2001

**Figure 3 : Construction de bateaux par taille avec l'année de livraison**



Source: Drewry Shipping Consultants (2001)

Source : D. Cazzaniga Francesetti & A.D. Foschi, in WCTR 2001

En conclusion, la recherche doit continuer à s'intéresser à l'avenir des H&S, il n'est pas certain que l'on doit continuer à construire des bateaux toujours de plus en plus grand, de plus petites et moyennes tailles pourraient être envisagées.

Une politique des gouvernements vis à vis de l'augmentation constante du transport maritime international dans un secteur très oligopolistique est-elle possible, dans une structure qui rend les gouvernements incapables d'adopter des décisions stratégiques concernant le trafic des marchandises provenant de leur propre pays. Il est aussi inconcevable que les gouvernements soient incapables d'intervenir dans les questions de politique environnementale liées au développement à la fois au transport terrestre et maritime. En d'autres termes, le pouvoir oligopolistique des compagnies qui caractérise à la fois les compagnies maritimes et les transporteurs, ne doit pas prendre en compte seulement l'intérêt immédiat des compagnies elles-mêmes.

## 2.3. Thème C : Planification, Exploitation, Gestion et Suivi

Nous retenons au niveau de ce thème C, 4 communications sur des sujets qui nous intéressent assez différents tel que la planification des transports à Wuhan, la priorité des bus basée sur l'intervalle de passage aux feux, la politique de limitation et de tarification dans le centre historique de Rome, l'optimisation d'un réseau de lignes d'autobus en utilisant les algorithmes génétiques.

### 2.3.1. Intégration des données pour la planification des transports urbains de Wuhan : la réalité institutionnelle, par Z. Huang, I. Masser, R. Hu.

L'ensemble du processus de planification des transports urbains, de la simulation de la demande de déplacements au scénario d'évaluation, nécessite de nombreux types de données provenant de différentes sources.

Étant donné les contraintes de temps et de budget, l'intégration de ces données est nécessaire pour faciliter le partage de l'information entre plusieurs agences. Alors que la volonté de partager les informations est d'abord une décision institutionnelle, sa mise en pratique nécessite des études détaillées pour savoir comment relier et intégrer des données de différentes origines.

L'intégration des données pour la planification urbaine est confrontée à la fois aux contraintes techniques et institutionnelles. La réalité institutionnelle varie selon le contexte politique et administratif et la rend plus compliquée que la réalité technique. L'analyse de cette réalité est considérée comme base de l'intégration des données techniques et en final pour établir une structure support des données en vue de la planification des transports urbains.

Cette étude a été effectuée dans le contexte de Wuhan, métropole du centre de la Chine, traversée par le fleuve Yangtze et son affluent Han, avec une population de 7,32 millions d'habitants en 1998 et un nombre de véhicules qui est passé de 35 000 en 1980 à 284 000 en 1998. Le nombre de taxis est passé de quelques un en 1980 à 12 290 en 1998. Curieusement le nombre d'autobus et de trolleybus a progressé graduellement, mais leur fréquentation a baissé de 1988 à 1998 : les voyageurs ont préféré d'autres modes tels que la voiture ou l'autocar privé, le transport informel, la marche et la bicyclette.

Étant donné la demande croissante de déplacement depuis la fin des années 80, le réseau routier de Wuhan est très sollicité. Les prochains développements demandent des réponses rapides aux besoins qui changent par une collaboration plus étroite des agences ce qui ne peut se faire sans une structure appropriée des données d'intégration. Des analyses de fonctions et des unités de données des agences sont effectuées et des évaluations sur les contraintes et les possibilités sont effectuées. Des systèmes de gestion de bases de données (DBMS) et des systèmes d'information géographique (GIS) sont des outils potentiels pour l'intégration de ces données. Les données de circulation en temps réel et les données déjà en mémoire peuvent être intégrées et manipulées avec le GIS. L'utilisation du GPS (Global Positioning System) permet de

référencer des images de véhicules à partir des coordonnées respectant la cartographie. L'incorporation des accidents de la route aux bases de données de transport nécessite de préciser les localisations avec références du réseau routier en utilisant la fonction de géo-codage du GIS.

Cette recherche doit continuer pour savoir si les données obtenues auprès des institutions répondent aux besoins de la planification du transport urbain, comment ces données peuvent être effectivement intégrées en utilisant les systèmes de bases de données et des systèmes d'information géographique (GIS), comment peut-on organiser une structure de bases de données optimale pour répondre à ces circonstances. Des réponses pragmatiques basées sur l'usage approprié des technologies modernes sont demandées par les décideurs locaux.

### **2.3.2. La priorité des bus aux feux basée sur l'intervalle de passage : le système Londonien, par F. Mc Leod & N. Hounsell**

Cette communication présente une vue d'ensemble du système de priorité pour autobus à Londres qui alloue la priorité sur la base du retard de l'autobus qui se présente aux feux. Des enquêtes ont été effectuées pour comparer la priorité aux autobus obtenue par différence avec les systèmes utilisant la priorité non différentielle qui a été comparée dans des études antérieures, à une exploitation normale SCOOT<sup>1</sup> sans les équipements de prise en compte des bus raccordés.

Ces enquêtes ont indiqué que des gains peuvent être obtenus en terme à la fois de réduction de temps de parcours et d'amélioration de la régularité de l'intervalle de passage. Une nouvelle méthode d'estimation statistique des fréquences à partir d'un groupe incomplet de données d'arrivée est proposée. Cette méthode a été appliquée aux données d'arrivée d'autobus à Londres où les statistiques de fréquence sont utilisées pour évaluer la qualité de service des bus. Les données d'arrivée des autobus ont été recueillies via le système de détection des bus. Quelques temps d'arrivée peuvent manquer en raison de pannes du système. La méthode proposée consiste à enlever de manière aléatoire quelques données obtenues de manière à établir une régression linéaire entre l'écart type des intervalles de passage de bus et le débit échantillonné d'autobus. Cette relation a été ensuite utilisée pour fournir des estimations de l'écart type des fréquences d'autobus pour différents niveaux de débit d'autobus.

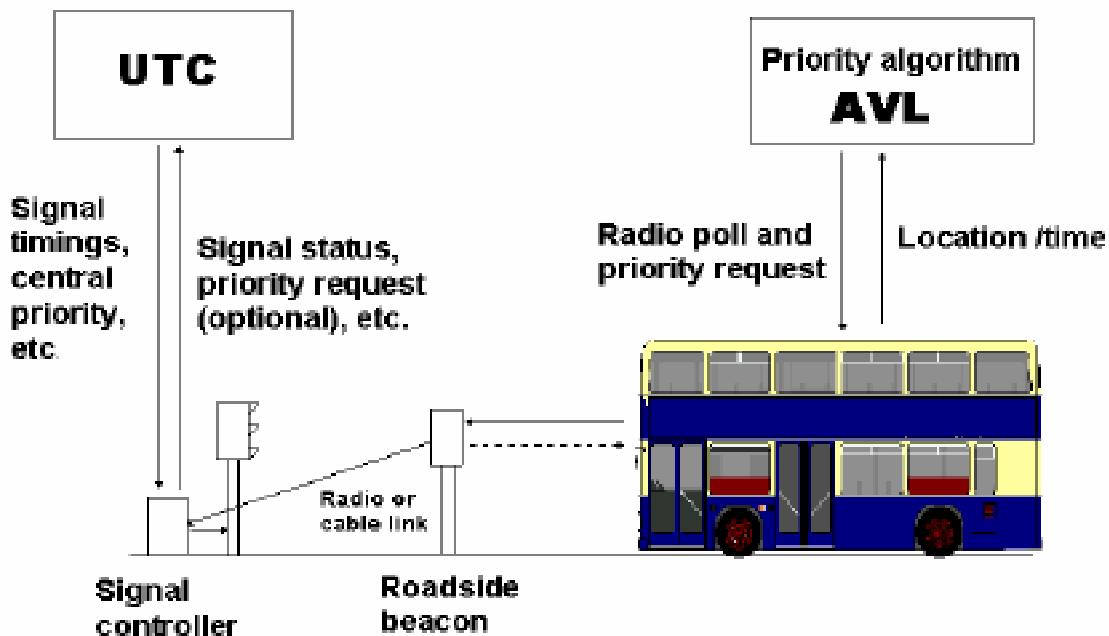
Les éléments de l'architecture de localisation automatique de véhicule (AVL) de Londres pour la priorité basée sur la différence d'intervalle consistent en :

- Un système AVL qui localise la position du bus dans la flotte, calcule sa fréquence et décide le niveau de priorité approprié au bus selon son retard,
- Les autobus sont équipés de :
  - Une radio pour communiquer avec le système AVL,
  - Un transpondeur pour communiquer avec la balise située le long de la route,
  - Un odomètre pour fournir au système AVL les distances parcourues.
- Des balises à micro-ondes disposées le long de la route aux endroits les mieux appropriés pour les besoins de la priorité au bus,
- Le contrôleur de feux recevant les détections de bus et l'information de demande de priorité.
- Le calculateur de gestion du trafic urbain qui gère les signaux et le processus de demandes de priorité. À Londres, la priorité aux bus par différence est facilitée par le système de gestion adaptatif SCOOT.

---

<sup>1</sup> SCOOT : Split Cycle-time and Offset Optimisation Technique

**Figure 4 : Localisation automatique de véhicule et contrôle de trafic urbain à Londres**



Source : F. Mc LEOD & N. HOUNSELL, in WCTR 2001

Cette recherche continue pour déterminer l'exactitude de la méthode, en terme d'obtention de limites fiables pour les estimations, et déterminer le niveau d'application de la méthode, en terme de quantité de données manquantes que l'on peut accepter.

### 2.3.3. Politiques de limitation et de péage dans le centre historique de Rome, par F. Marinucci & L. Persia

L'objet de cette étude était d'évaluer les effets de la substitution d'une politique de péage par une politique de limitation d'accès dans le centre historique de Rome. Un modèle de simulation, calibré au moyen de la technique des préférences révélées et déclarées, a montré que dans les scénarios de tarification basse (e.g 1 euro /heure pour les utilisateurs couramment non autorisés) la part de l'automobile dans la zone s'accroîtrait fortement (+ 12%), tandis que la part du transport public baisserait (- 10%) et celle de la mobylette (-12%).

Selon le modèle, l'application de la nouvelle politique aurait deux résultats différents :

- Le premier, quelques personnes non autorisées à entrer dans le centre changeraient du transport public ou de la mobylette pour la voiture (effet de la suppression de la limitation).
- Le deuxième, quelques résidents ou utilisateurs autorisés utilisant couramment leur voiture changeraient pour le transport public, mobylette ou la marche (effet de la politique de péage).

Le point d'équilibre (en terme de part automobile) entre la situation courante de limitation et la situation d'un péage hypothétique apparaîtrait à des niveaux assez hauts de tarif (2,25 euro/heure). Une tarification basse réduirait les accidents et quelques émissions, mais augmenterait d'autres émissions et la consommation de carburant. Cette contradiction apparente est due au très grand

nombre de mobylettes. Avec moins de mobylettes, des tarifs bas, la sécurité s'améliorerait remarquablement.

### **2.3.4. Optimisation d'un projet de réseau d'autobus par utilisation de l' algorithme génétique, par P.J. Gundaliya, P. Shrivastava & S.L. Dhingra.**

Dans les métropoles de pays en développement comme l'Inde, l'importante augmentation du nombre de véhicules privés et des services de transport intermédiaires et la capacité limitée de la voirie ont affecté la mobilité des individus. La congestion de la circulation a pour conséquence une vitesse de déplacement réduite, un faible niveau de service et la pollution de l'environnement. Dans ces conditions, il faut augmenter l'efficacité du système de transport public ainsi que réduire le transport intermédiaire et décourager le transport individuel. Avec ces contraintes, un transport urbain public doit être planifié et projeté de la façon la plus efficace. La part des transports publics dans les 4 plus grandes agglomérations d'Inde est de 70 %, part dans laquelle l'autobus est prédominant. Ainsi le transport public est devenu partie intégrante et essentielle des villes surtout dans les pays en développement. Dans les pays très peuplés et en développement comme l'Inde où la tendance à l'urbanisation est à l'accroissement, les systèmes de transport de masse comme les trains de banlieue et le transport par bus sont le plus souvent incontournables. Parmi les différents moyens de transport public, le transport par bus l'emporte pour sa souplesse d'exploitation et ses possibilités de desserte porte à porte. L'efficacité du système de transport par bus dépend des lignes et tableaux de marche. Dans le passé, différentes tentatives ont été faites pour projeter les lignes et les fréquences. Dans la plupart des approches, le développement des lignes et la sélection des fréquences des autobus se font séparément pour éviter les complications et les calculs fastidieux. En pratique les deux vont de pair. (Hasselstorm, 1981) et (Marwah & al., 1984) ont utilisé un modèle d'optimisation complexe à deux niveaux, qui d'abord réduit le réseau en éliminant les liens qui sont rarement ou jamais utilisés par les usagers. Finalement les lignes du réseau sont choisies en attribuant les fréquences de passage par l'utilisation d'un modèle linéaire qui maximise le nombre de transfert économisé en transformant un réseau de liaisons en un réseau de transport public. Dans cette communication un modèle d'optimisation à un seul niveau est développé, qui trouve les lignes et les tableaux de marche les meilleurs et optimise la fonction d'objectif qui est de baisser les coûts de l'usager et de l'exploitant avec les contraintes de la vie de tous les jours. L'algorithme génétique donne raisonnablement de bonnes valeurs même avec une taille de réseau faible. Cependant si la taille du réseau est augmentée les résultats peuvent être obtenus mais ceci augmente les temps de calcul. Le choix des valeurs du débit moyen d'une ligne (ARFV<sup>1</sup>) affecte le temps de parcours par personne. On observe que plus la valeur ARFV est grande et plus le temps de parcours par personne est grand. Les résultats ont montré que l'utilisation de l'algorithme génétique pour l'optimisation de l'étude de lignes et de leur tableau horaire a un avantage sur les autres approches des problèmes de lignes et de planning horaire particulièrement dans le domaine des transports publics.

## **2.4. Thème D : Simulation de la demande de transport**

Nous retenons au niveau de ce thème D, 2 communications sur l'utilisation des systèmes d'informations géographiques.

### **2.4.1. Étude des applications du GIS au transport : large examen , par A. Verma, et Dr S.L. Dhingra.**

Les applications du GIS sont devenues incroyablement populaires ces dernières années, à tel point que l'on s'y réfère par l'acronyme GIS-T. Ceci est principalement dû au fait que pour planifier un système de transport efficace, nous avons besoin de recueillir, gérer, remettre à niveau, et analyser une importante quantité de données, ce qui n'est pas possible avec le manuel et des approches heuristiques établies pour une certaine date. De là, il y a besoin d'un système de gestion de base de données efficace pour gérer des données sur une telle échelle et le système d'information géographique (GIS) est l'un de ces systèmes. Mais, le GIS en transport est plus

---

<sup>1</sup> ARFV : Average Route Flow Values

qu'un domaine de plus, d'application des fonctionnalités du GIS générique. Le GIS-T possède plusieurs conditions essentielles pour la simulation des données, la manipulation des données et l'analyse des données qui ne sont pas remplies par le GIS conventionnel.

Dans un futur proche, le GIS-T va bénéficier d'une multitude de techniques liées aux systèmes experts (ES). (Heikkila & al ,1990) suggère que l'ES pourrait être utilisé pour déterminer quelles améliorations de l'infrastructure sont appropriées à la lumière des changements dans le GIS-T. Le GIS-T peut alors être utilisé pour évaluer les effets du changement d'infrastructure et cette information peut être introduite dans l'ES.

Les données et les cartes et le software seront disponibles sur internet pour être examinés ou téléchargés, (Maguire & al., 1993). De nombreuses organisations font déjà un usage extensif d'internet et ceci est particulièrement vrai des départements municipaux de transport qui souvent produisent des cartes locales du trafic en plus des cartes. Quelques bons exemples de sites web de système d'information sur le transport peuvent être trouvé sur le CalTrans web site (URL : <http://www.scubed.com/caltrans>).

## **2.4.2. Simulation par GIS des couloirs de transport de marchandises européens,** par M. Chesnais

Cette communication a pour objectif de proposer comment, avec l'aide de méthodes et d'outils spécifiques, l'usage des GIS peut permettre d'analyser le problème des couloirs de fret européens. Trois parties sont proposées dans cette perspective. Une première phase consiste à produire une connaissance géographique des corridors à l'aide d'un système d'information organisé. En premier, une base de données géographique spécifique pour mettre en œuvre un GIS des couloirs est nécessaire. L'auteur et son équipe dispose pour cela d'une base des données GEOSYSTRANS. Les données nécessaires à cette présentation, points nodaux, plates-formes de transit, réseaux sont alors identifiables.

La deuxième partie est une évaluation des outils GIS pour étudier ce genre de problème et développer une modélisation. Quels sont les critères principaux d'analyse avant de modéliser ? Quels sont les ensembles d'objet propres à caractériser des couloirs et leurs activités ?

En troisième partie sont présentés quelques applications qui utilisent le GIS à différentes échelles et suivant des territoires de dimensions différentes. Un intérêt spécial a été porté à l'impact spatial des couloirs. Ces opérations pourraient aider à définir des protocoles de prise de décision et à déterminer s'il est possible de proposer une théorie des corridors assistée de l'usage des GIS.

## **2.5. Thème E : Évaluation, Estimation et études de cas**

Nous retenons au niveau de ce thème E, 2 communications sur l'évaluation et l'expertise des projets.

### **2.5.1. MAESTRO – recommandations pour l'évaluation du transport au 21<sup>e</sup> siècle,** par N. James et C. Greensmith

Le projet MAESTRO (Monitoring Assessment and Evaluation of Transport Policy Options in Europe) a été financé par la DG TREN, la direction de l'énergie et du transport de la commission européenne, et achevé à la fin de l'année 1999. Le résultat du projet est une structure et méthodologie commune pour la sélection, la planification et l'évaluation de projets de transport – les recommandations MAESTRO - qui sont disponibles sur papier et formats électroniques.

Les problèmes de transport rencontrés par tous les États membres à l'intérieur de l'Union Européenne peuvent sembler relativement homogènes. Le challenge de MAESTRO a été de

développer un ensemble de recommandations qui pourrait résoudre ces problèmes de transport, prenant en compte toutes les stratégies différentes et mesures susceptibles d'être déployées dans les différents États membres de l'Union Européenne. Les mesures et stratégies sont présentées en détail par les auteurs dans le cadre de la mobilité durable de l'Union Européenne qui se dégageait du projet PASTEUR financé par l'Union Européenne.

Les recommandations de MAESTRO fournissent une première tentative de guide à travers le cycle de vie entier d'un projet pilote ou de démonstration. Elles fonctionnent à toutes les étapes du cycle de vie du projet, depuis le germe de l'idée, à travers le transfert des résultats du projet. Elles relient toutes les étapes du projet et les phases d'évaluation, fournissant une structure d'un cadre cohérent. Les recommandations aident à assurer que les projets de démonstration donnent un produit de meilleure qualité, en encourageant la réflexion sur les premières étapes du projet et permettant les mises au point et les révisions à faire durant le cycle de vie. Quoique l'activité d'évaluation durant le processus du projet ait augmenté, le consortium pense que l'utilisation des recommandations MAESTRO se traduira par des économies de temps et d'argent, simplement en mettant l'évaluation au cœur du processus du projet, laissant ainsi une niche pour les impacts inattendus qui surviendraient.

Le consortium MAESTRO pense que les recommandations sont un produit de qualité et il encourage leur application. La voie la plus facile pour y accéder est le site web à l'adresse : <http://www.europrojects.ie/maestro>

Les recommandations de MAESTRO commencent à être appliquées à des projets de démonstration dans le monde réel. On souhaite que les participants au projet considèrent les recommandations comme un outil utile, qui rendra leur rôle plus facile. Seul le temps dira si tel est le cas et certainement si l'on obtient les économies de temps et d'argent prévues.

L'avenir des recommandations de MAESTRO est prometteur et il y a un certain nombre de chemins que le consortium souhaiterait explorer. Ceux-ci incluent :

- l'application des recommandations à des projets réels à l'opposé de projets de démonstration pour évaluer les impacts de projets mis en œuvre sur une grande échelle
- mise au point d'un « document vivant » pour assurer qu'il tient compte du changement des politiques et programmes de transport et des vues exprimées par les usagers des recommandations via le site web
- personnalisation des recommandations pour prendre en compte les besoins spécifiques des usagers individuels ou les groupes,
- personnalisation des recommandations pour faire référence aux secteurs du transport spécifique, par exemple développer un ensemble complet de recommandations MAESTRO pour le secteur intermodal.
- extension et adaptation des recommandations pour couvrir les projets de transport à travers le monde,
- le potentiel pour développer les chapitres du management de projet des recommandations
- le potentiel pour étendre les recommandations au delà du cercle des transports.

Les recommandations de MAESTRO ont commencé à influencer la façon dont nous conduisons et évaluons les projets de transport à la fois maintenant et dans le futur : pour cette raison, le consortium MAESTRO pense que ce sont les Recommandations de l'évaluation du transport pour le 21<sup>e</sup> siècle.

## **2.5.2. Méthode d'évaluation et d'expertise pour le transport : la méthodologie d'acceptabilité et de performance des critères**, par G. Trocellier

En Europe, les compagnies d'ingénierie sont particulièrement préoccupées par l'expertise spécialement dans les domaines de l'ingénierie du transport et de la logistique. En effet, un certain nombre de projets se trouvent en situation de surcoût demandant un budget et un délai supplémentaire.

La plupart des projets au stade final soit ne répondent pas aux attentes et demandes initiales ou n'ont pas les performances prévues.

Combien de projets se terminent par le désenchantement des utilisateurs finaux et les exploitants parce qu'ils ne résolvent pas les problèmes pour lesquels ils sont supposés avoir été développés ?

Combien de projets demande au final un budget supplémentaire et ont besoin d'un délai supplémentaire pour être achevé ?

Les outils du management de projet ne peuvent garantir la satisfaction des utilisateurs finaux en terme de fonctionnalités et performances du projet.

Les directeurs de projet et les entrepreneurs principaux de projets complexes et sophistiqués ont besoin d'une méthode d'aide et un outil pour évaluer les risques du projet de manière à les contrôler et les limiter. La sécurité est aussi une préoccupation majeure en particulier en génie civil et plus particulièrement sur les chantiers.

La méthodologie APC est basée sur des outils spécifiques et exécutée selon les étapes suivantes :

- 1. Rédaction d'un cahier des charges fonctionnel.
- 2. Identification de la performance finale générique.
- 3. Traduction de la performance finale générique en données quantifiées.
- 4. Identification des sous-systèmes pertinents contribuant à la performance (interfaces du système).
- 5. Simulation du système et intégration des données quantifiées de sous-système.
- 6. Définition de l'architecture de base du système
- 7. Analyse et évaluation par rapport à la performance finale.
- 8. Définition du projet approuvé.
- 9. Définition de la politique de maintenance et d'exploitation.

Les nouveaux outils systémiques et d'évaluation soutiennent la méthodologie APC, étant donné la complexité des systèmes d'infrastructures des chemins de fer.

Pour des approches précises, les simulations restent la vraie voie pour définir des projets complexes et pour atténuer le risque dans des limites acceptables.

La possibilité de simulation permet d'étudier les différents projets en tenant compte de la performance finale.

La conception prend plus de temps comparé au processus habituel, mais la méthodologie APC optimise l'opportunité d'atteindre l'objectif et réduit l'étape de mise en service.

L'APC travaille avec les paramètres RAMS<sup>1</sup>(Fiabilité, Disponibilité, Maintenabilité, Sécurité) de façon à traduire littéralement les besoins en objectifs quantifiés ;

Le processus entier est géré par les règles du management de projet ;

*Quand peut-on exécuter l'APC ?*

Comme le montre la figure ci-après l'APC est valable lorsque la méthodologie est exécutée au stade le plus en amont du projet. Mais, à n'importe quel stade nous pouvons estimer la différence de performance entre le projet produit et sa conception acceptable.

*La sécurité*

La sécurité du système prévu est également produite par l'outil systémique. Le cas relatif à la sécurité produit la liste des réseaux à éléments faibles et de médiocre architecture au regard des règles de sécurité.

*La gestion*

Ce processus APC permet de mobiliser les ressources du projet en temps utile quand les sous-systèmes sont correctement définis.

*La politique de maintenance*

L'outil systémique prend en compte la disponibilité des sous-systèmes. Ainsi, partant de ces valeurs, nous pouvons évaluer le programme préliminaire de maintenance et estimer les coûts correspondants (niveau des pièces de rechange en stock, les équipes à embaucher, le tableau de bord.)

Ce projet n'est pas encore engagé, mais le Maître d'ouvrage souhaiterait évaluer le risque de développement et la maturité de ce projet. L'estimation APC est engagée en utilisant l'information concernant le projet, ses objectifs, le nombre de personnes concernées, son coût estimé et le planning initial.

L'APC permettra de répondre à deux questions clés :

- Quels sont les points critiques du projet ?
- Les outils d'identification des critères chercheront les points essentiels du projet et les classeront.

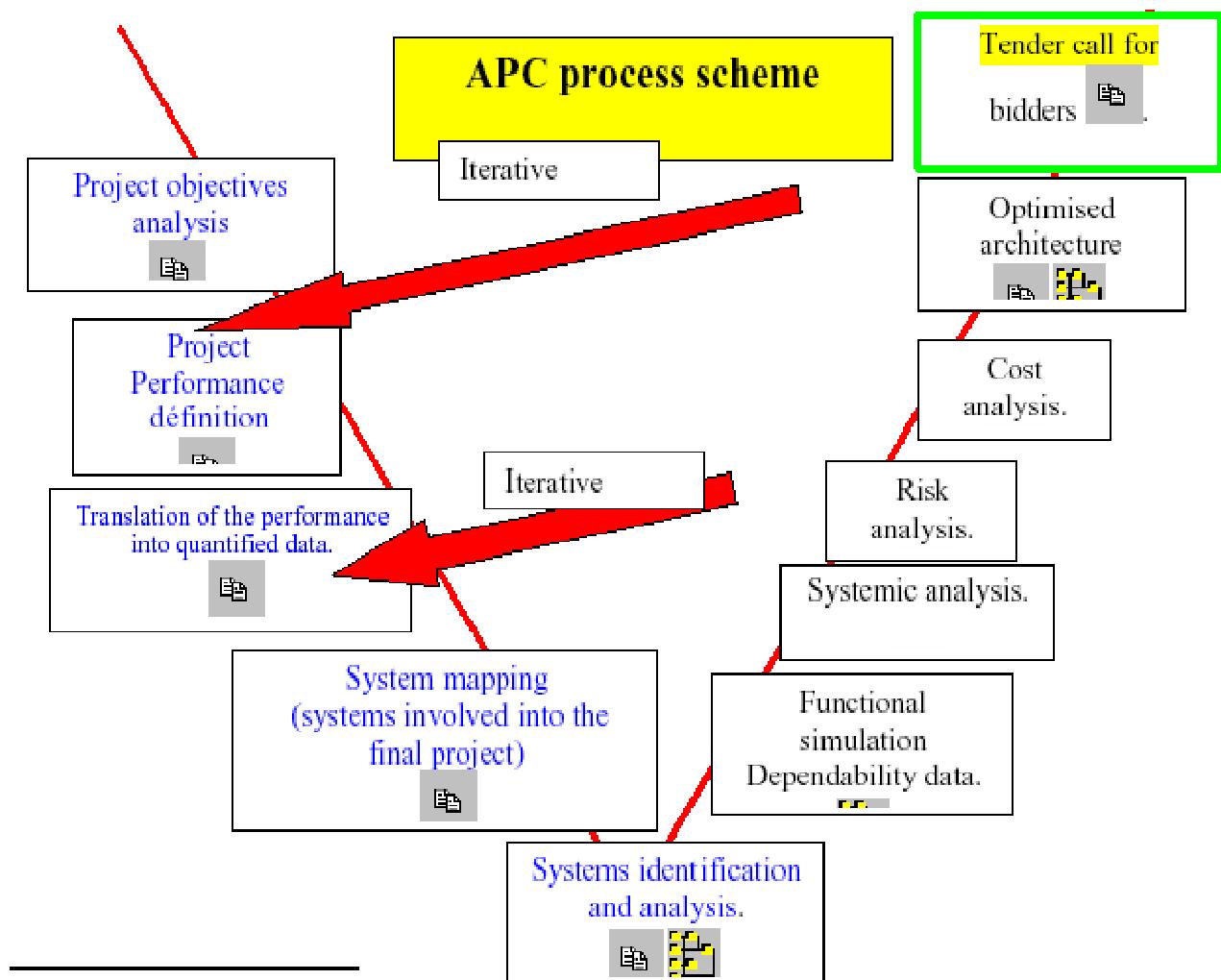
Quels sont les effets de ces points critiques sur le projet ?

Les outils de simulation APC montreront les effets directs et indirects des points critiques sur le projet.

---

<sup>1</sup> RAMS : Reliability, Availability, Maintainability, Safety

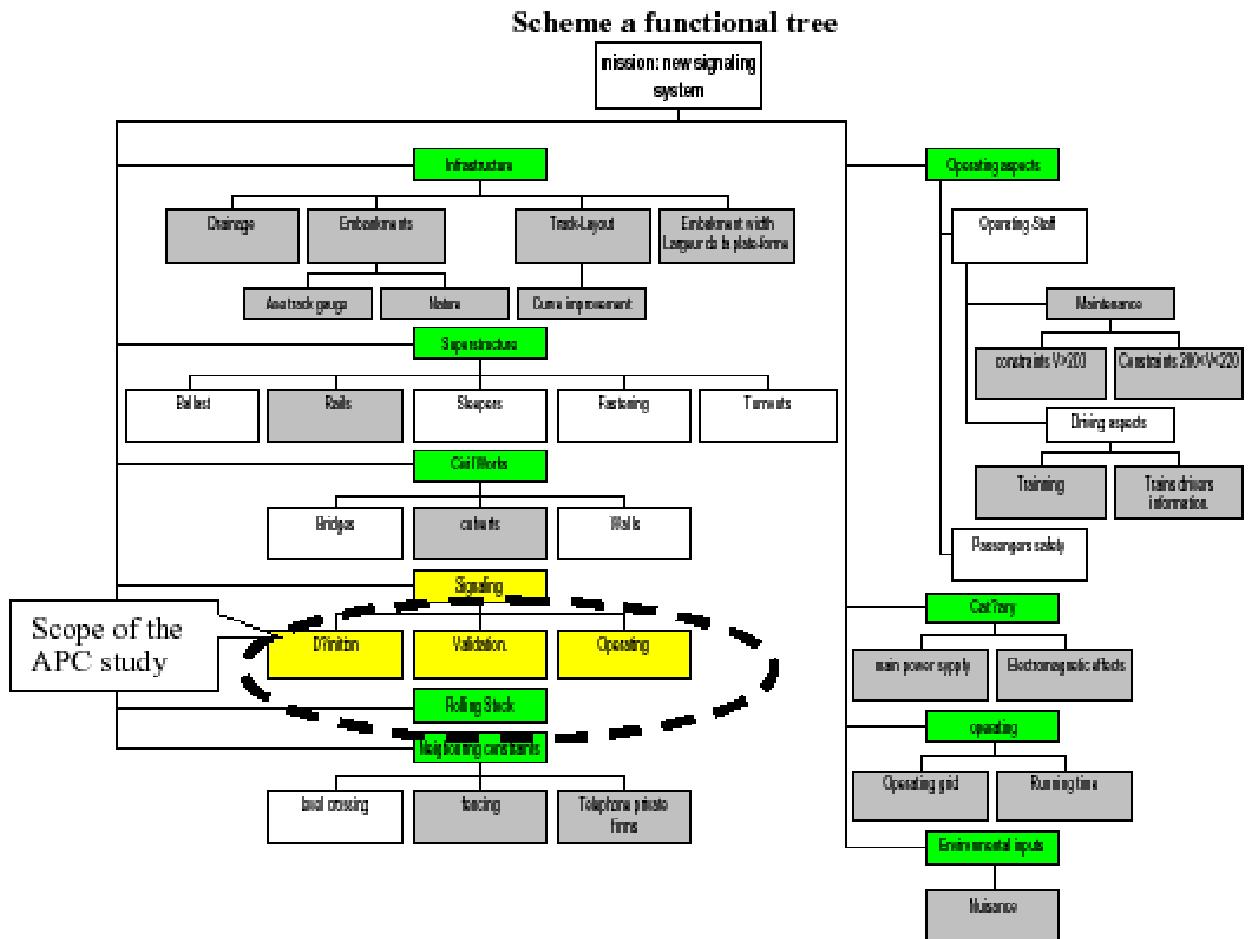
**Figure 5 : Le schéma du processus APC relatif à un projet de signalisation de chemin de fer**



Source : (Trocellier, 2001), in proceedings WCTR 2001

Le diagramme fonctionnel ci-dessous montre un graphe générique d'un chemin de fer fonctionnel incluant chaque fonction de base et sa liaison :

**Figure 6 : Schéma d'un arbre fonctionnel**



Source : (Trocellier, 2001) in WCTR 2001 proceedings

## 2.6. Thème F : Espace et environnement

Nous retenons au niveau de ce thème F, une communication sur les formes urbaines et le transport.

### 2.6.1. Plus de routes dans les zones urbaines : une solution ou un problème ?, par B.M. Younes.

Cette communication résume une recherche menée en Grande Bretagne et en Europe il y a quelques années. La recherche est très pertinente au regard de la situation expérimentée dans les Emirats Arabes Unis (UAE) et de nombreux autres pays aux économies à forte croissance.

L'idée de cette recherche résulte du débat courant sur la congestion de la circulation urbaine dans lequel on soulève les questions sur l'efficacité de construire de nouvelles routes comme faisant partie de la solution. De récentes assertions et suppositions, en particulier de ceux qui prétendent à la « contre productivité » des schémas routiers, présentaient un argument qui doit être mis en doute à la lumière de l'expérience des villes qui ont récemment construit de nouvelles routes.

Cette communication se concentre sur l'argument discutable selon lequel l'impact réel d'une nouvelle route dans une zone urbaine est contraire à ce que l'on attend. Les arguments courants ont été mis en avant et passés en revue appuyés par la recherche empirique menée internationalement. La question soulevée par le titre de ce papier a été abordée et des conclusions tirées sur la base de faits et de constatations.

Chacun des cas spécifiques étudiés présente un exemple unique et différent sur la construction de voirie urbaine et les améliorations du transport urbain en Grande Bretagne, Allemagne et Suède. De plus, les constatations groupées de tous les cas semblent indiquer que construire de nouvelles voiries en zones urbaines procure des satisfactions et sont souvent très nécessaires, spécialement quand les améliorations de l'environnement et de la circulation sont obtenues en conséquence.

La réalisation de nouvelles voiries dans les agglomérations urbaines ne tend pas simplement à générer plus de trafic, et ainsi aggraver les problèmes existants de circulation, si des mesures de protection sont prises pour s'assurer que les conditions initiales de congestion de la circulation et d'environnement défavorable ne reviennent pas sur ces voiries et zones soulagées.

Ceci, cependant, ne suggère pas que toute construction de voirie est utile, ou que c'est la seule réponse aux problèmes courants de circulation. Ce qui est nécessaire dans ce domaine est une politique bien équilibrée pour offrir une capacité de voirie acceptable tout en favorisant des transports publics fiables et efficaces dans les centres-villes et les zones urbaines denses. Selon l'auteur, une solution complète aux problèmes courants doit être éloignée des technologies les plus en pointe et de la recherche, mais nous devons néanmoins faire plus de recherche sur les impacts réels des nouvelles voiries dans les zones urbaines pour établir des mesures utiles à l'encontre de tout effet défavorable.

## 2.7. Thème G : Transport dans les Pays en développement

Nous retenons au niveau de ce thème G, une communication sur les problèmes de développement urbain.

### 2.7.1. Le transport et la structure urbaine durables peuvent-ils être réalisés à Beijing ?, par Y. Zhong-Zhen, Y. Hayashi, L. Huapu

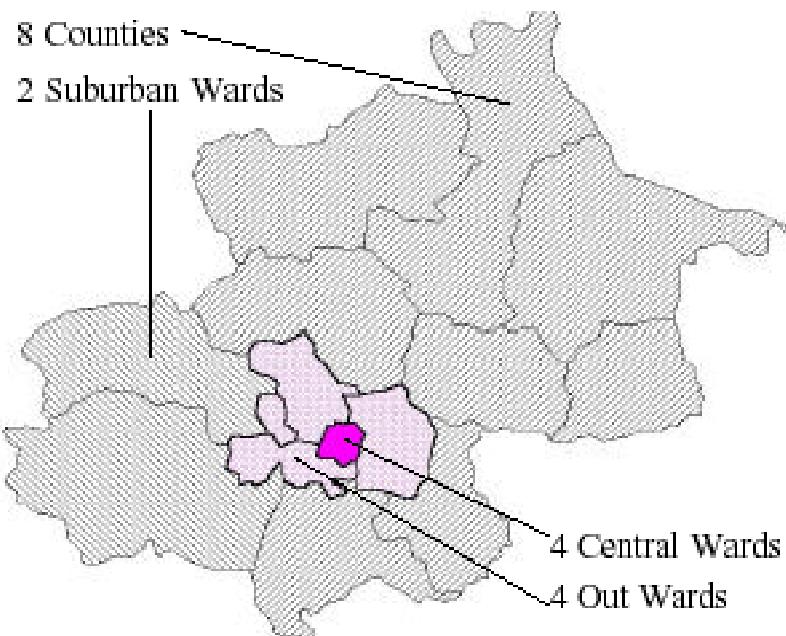
Cette communication prend Pékin pour exemple, pour analyser ses échecs et ses succès dans l'amélioration de son infrastructure de transport et sa gestion de la demande de transport. Elle prétend donner quelques conseils à des villes de pays en développement pour résoudre leurs problèmes et réaliser un développement durable.

Beijing est constitué de 4 districts intérieurs et 4 autres extérieurs. La métropole de Beijing est constituée de ces 8 districts constituant la ville et de 2 districts suburbains et de 8 contés. L'aire de la ville est de 1040 km<sup>2</sup>, sa population est de 6,63 millions d'habitants. La métropole sur une aire de 16800 km<sup>2</sup> et une population de 10,8 millions de permanents et 2,85 millions de temporaires.

Dans un deuxième chapitre, sont analysées la demande de transport et les situations d'offre à Beijing. Dans un troisième chapitre , sont résumés les plus gros problèmes de transport existants. Il y a une demande qui monte en flèche, un réseau imparfait de voirie urbaine, un réseau de transport public d'un service et d'une technicité médiocres, d'une urbanisation et sous-urbanisation rapides, de possibilité de parking pour l'automobile inadaptée et une réserve faible d'infrastructure existante. Dans un quatrième chapitre apparaît la prévision de la tendance de la demande de transport à Pékin dans le contexte de sous-urbanisation et de motorisation.

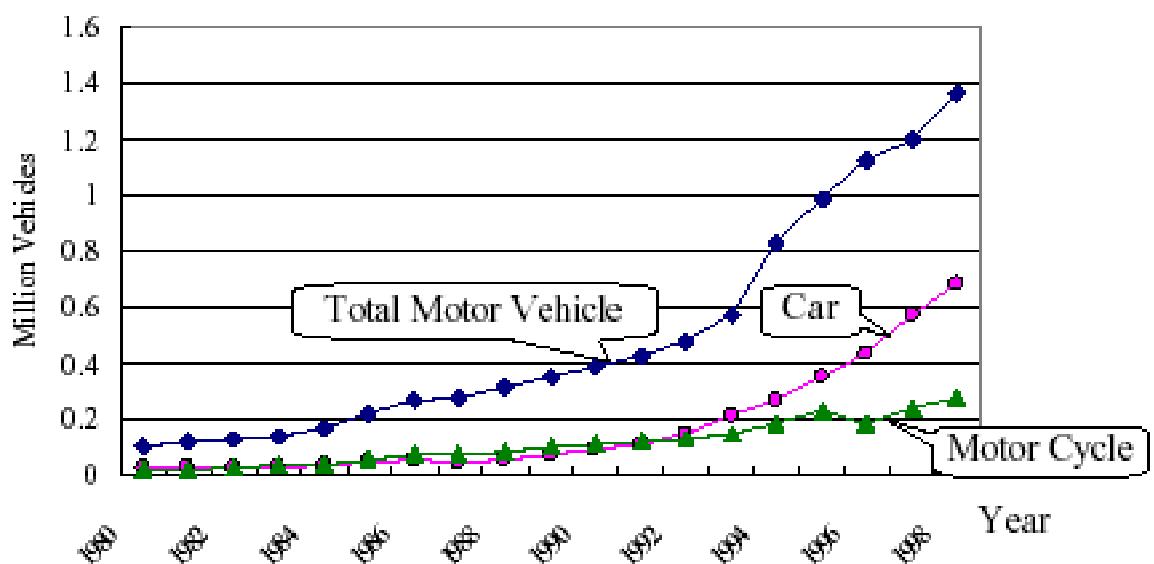
Dans un cinquième chapitre, les projets de transport du gouvernement sont examinés et analysés.

**Figure 7 : Schéma de la région métropolitaine de Pékin**



Source : (Y. Zhong-Zhen & al., 2001) in the WCTR 2001 Proceedings

**Figure 8 : Progression de l'acquisition de voitures dans la ville de Beijing de 1980 à 1998**



Source : (Y. Zhong-Zhen & al., 2001) in the WCTR 2001 Proceedings

### **Figure 9 : Situation du système de TC dans la ville de Beijing**

Year	Number of Vehicle	Number of Line	Bus-operating Length (Km)	Passenger ( $10^6$ Persons)	Investment ( $10^6$ USD)	Ratio to Infra. Investment
1990	5,160	216	2,654	334.7	8.2	21.4%
1991	5,182	223	2,755	344.5	9.6	22.3%
1992	5,223	262	3,379	348.8	11.5	16.0%
1993	5,213	268	3,532	335.4	6.1	N/A
1994	5,319	284	4,117	353.3	7.1	8.8%
1995	5,367	300	4,538	371.6	7.0	10.2%
1996	6,828	399	7,317	349.8	7.3	7.8%
1997	10,479	667	14,010	391.2	11.1	10.1%
1998	10,819	690	14,929	418.8	29.8	15.8%

Source : (Y. Zhong-Zhen & al., 2001) in the WCTR 2001 Proceedings

Enfin dans le dernier chapitre, les suggestions des auteurs de réaliser un développement durable sont mises en avant à partir de 4 aspects. Ce sont :

- 1. Comment développer un réseau de chemin de fer urbain pour limiter l'usage de la voiture particulière,
- 2. Comment encourager le secteur privé à investir dans les infrastructures de transport,
- 3. Comment établir un financement provenant de différentes origines pour améliorer les infrastructures de transport,
- 4. Quelle sorte de structure urbaine est optimum pour Beijing pour réaliser un développement durable.

En conclusion, les besoins de Beijing sont :

- 1. Un transport de masse bon et de haut niveau en particulier un système puissant de métro. De façon à réaliser ceci, les chemins de fer existants dans la ville doivent être pleinement utilisés et les autorités responsables des différents systèmes de chemin de fer devraient coopérer entre elles pour réaliser un système de chemin de fer intégré permettant aux usagers un transfert sans interface,
- 2. Un contrôle adapté de la possession et de l'usage des voitures,
- 3. Une structure urbaine utilisant une concentration en grappe et un foncier mixte. Quelques formes urbaines traditionnelles telles que habiter près de son emploi doivent être conservées,
- 4. Un système de financement rationnel pour les infrastructures de transport. Des impôts sur l'essence et le foncier devraient être prélevés et les sources de financements privés introduites.

Les auteurs pensent que les gouvernements des pays en développement peuvent résoudre leurs problèmes de transport avec succès à partir de ces aspects.

## 2.8. – Thème H : Politique de transport,(Dé)régulation, Investissement

Nous retenons au niveau de ce thème H, deux communications sur les politiques de transport et notamment les changements stratégiques dans les organisations de transport et sur les perspectives de transport en Corée.

### 2.8.1. L'intégration des transports avec des stratégies urbaines dans la métropole d'Osaka par Y. Bohno, T. Sakaguchi, Y.Tatsumi.

Dans le monde changeant rapidement de ce nouveau millénium, à la fois les stratégies urbaines et les politiques existantes demandent de plus en plus une intégration attentive du système de transport afin d'améliorer la vie des villes.

Cette communication introduit quatre stratégies et politiques urbaines que la métropole d'Osaka poursuit actuellement, tel que le partenariat régional, le développement du tourisme, le bien-être social et la préservation de l'environnement pour montrer ce que les transports devraient faire en pratique pour participer et comment effectuer leur mise en œuvre.

#### *« Que pourraient apporter les transports ? »*

Cette étude montre deux sortes d'approches : les projets et la planification. Pour encourager le partenariat régional, les compagnies de chemin de fer et les agences municipales de transport dans cette région ont développé un système de tarification vraiment régional par carte prépayée qui permet aux usagers de plusieurs compagnies d'utiliser une même carte.

Pour aider les personnes âgées et les handicapés à se déplacer plus facilement l'agence des transports de la municipalité d'Osaka met à niveau un parcours sur le réseau de métro pour rendre chaque station accessible sans utiliser les escaliers. Par ailleurs, les handicapés disposent de tickets gratuits pour utiliser les transports publics. À partir de février 2001, la ville expérimente à partir de l'ITS une mise à disposition d'information sur téléphones portables, sur le parcours le mieux accessible en centre-ville.

#### *« Comment effectuer la mise en œuvre »*

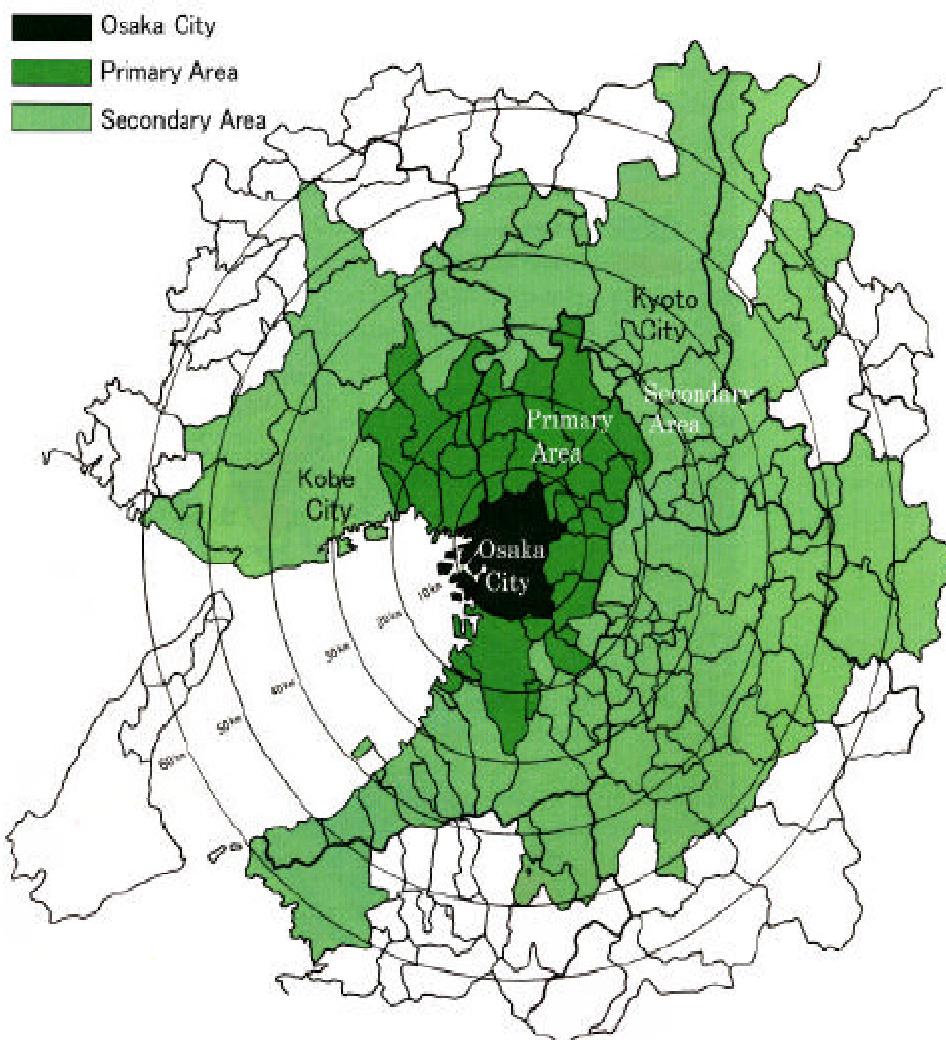
À cette deuxième question, l'étude de cas donne des exemples de systèmes institutionnel et financier. Deux projets régionaux, la carte prépayée du système régional de tarification et le projet de route historique, montre l'importance d'un partenariat entre actionnaires, l'initiative du secteur privé et le rôle du cœur de la cité dans la région. Le développement du système régional de carte prépayée a pu s'effectuer grâce au partenariat de nombreux exploitants du transport. La participation à l'alliance par l'agence municipale des transports du cœur de la ville, Osaka, est un acte important pour le réseau de transport car l'agence du métro a permis de relier de nombreux réseaux de chemins de fer privés au centre des affaires de la ville d'Osaka.

Pour le financement nécessaire des escaliers mécaniques et des ascenseurs aux stations, l'agence municipale des transports d'Osaka a reçu les ressources financières des municipalités où sont situées les stations de métro à équiper bien que l'exploitation des transports au Japon soit traditionnellement financée à partir des recettes.

Les projets de transport conventionnel étaient principalement chargés de traiter la demande de transport en augmentant la capacité de l'infrastructure de transport. D'un autre côté, quelques projets de transport décrits dans cette communication ont apporté un nouvel afflux de trafic en améliorant le système des tickets, en améliorant l'accès aux personnes âgées et aux handicapés, et en reliant les destinations touristiques stratégiques.

**Figure 10 : L'aire métropolitaine et la ville d'OSAKA**

**Osaka Metropolitan Area**



Source : (Y. Bohno & Al., 2001) in the WCTR 2001 proceedings

Maintenant que la capacité de l'infrastructure de transport a obtenu quelques extensions, des situations différentes demandent plusieurs sortes d'actions de la part des professionnels du transport. Les exemples de projets de transport à Osaka montrent les nouvelles possibilités et responsabilités que prennent les professionnels du transport. Outre le volume du trafic, les nouvelles stratégies et politiques urbaines présentent quelques nouvelles idées que les professionnels du transport doivent poursuivre : région, loisirs, équité, soutien, etc. Pour poursuivre ces nouvelles valeurs, le transport doit être intégré avec plus d'attention et des politiques et stratégies urbaines assouplies.

**Figure 11 : Population et surface de la ville et de la métropole d'OSAKA**

	Osaka City (a)	Primary Area (b)	Secondary Area (c)	Osaka metropolitan area [In Total:(a)+(b)+(c)]
Municipalities and Prefectures (1990)	1 City	29 City	35 Cities, 63 Towns and Villages	65 Cities, 63 towns and villages in 3 Prefectures
Area (Km2) (1989)	220.37	1,189.21	6,369.39	7,778.97
Population (Persons) (1990)	2,599,486 (2000)	6,521,226	7,755,357	16,900,384

Source : (Y. Bohno & Al., 2001) in the WCTR 2001 proceedings

Enfin, il y a encore d'autres recherches à effectuer concernant cette intégration. Il y a différentes politiques et stratégies urbaines qui ont besoin d'une intégration attentive du transport avec elles, autre que celle présentée dans ce papier. Le développement de communauté devient une réalité cruciale dans de nombreuses villes. A Osaka, la communauté des services de bus vient de commencer à améliorer la mobilité dans les communes. Un nouveau développement des zones centrales est en discussion comme un problème urbain pivot, aussi au Japon. Adapter le système de transport dans les zones centrales permettrait de revitaliser ces zones en attirant de nombreuses personnes et en réalisant un environnement piétonnier. Utiliser la technologie de l'information pour le transport est aussi l'un des sujets les plus brûlants à Osaka.

**Figure 12 : Longueur des lignes de chemins de fer par compagnie**

Company	O.M.A (km)	Osaka City (km)
JR-West	502.5	53.1
Kintetsu	232.4	10.0
Nankai	104.1	14.8
Keihan	66.1	6.8
Hankyu	140.5	22.6
Hanshin	40.1	9.9
Other	179.9	6.6
Subways	164.7	104.2
Total	1,430.3	228

Source : (Y. Bohno & Al., 2001) in the WCTR 2001 proceedings

**Figure 13 : Répartition par mode de transport**

Year	Railway	Bus	Car	Bicycle and Foot
1980	18.6	4.4	19.8	57.2
1990	20.0	3.3	26.1	50.5
2010 (Projection)	22.1	2.7	28.7	46.5

Source : (Y. Bohno & Al., 2001) in the WCTR 2001 proceedings

## **2.8.2. Stratégies de la gestion des encombres à Séoul : expériences et tendances, par S-K. Hwang**

De nombreuses villes coréennes pratiquent un certain niveau de congestion de la circulation. Ces zones saturées s'étendent du centre aux limites de la ville dans l'aire métropolitaine de Séoul (SMA). Ceci conduit à augmenter le temps de déplacement, la consommation d'énergie, la pollution et les accidents de la circulation. En général, la congestion du trafic apparaît où il y a plus de voitures sur la route que la capacité de celle-ci, pendant une période spécifique. En d'autres termes, la raison principale de la congestion de la circulation n'est pas seulement une demande excessive de déplacements mais aussi une limitation des infrastructures de transport.

Ainsi de façon à baisser la congestion du trafic, il est nécessaire non seulement de réduire la demande de transport elle-même, mais aussi de fournir des moyens de transport acceptables. Cependant, il n'est pas aisés de les mettre en œuvre en même temps. D'abord, l'offre d'infrastructures de transport entraîne de gros investissements et des problèmes écologiques, spécialement dans les zones urbaines. Ensuite, il n'est pas facile de mettre en œuvre un programme de réduction stricte des déplacements s'il doit influencer négativement les activités économiques telles que le shopping et les affaires.

De nombreux ingénieurs du trafic et économistes ont essayé de trouver des solutions innovantes de manière à promouvoir les changements modaux à partir du passager de la voiture, en particulier les déplacements d'un seul passager par voiture, vers les modes de transport public comme les métros ou les bus. Cependant, ceci a échoué à améliorer les conditions de la circulation d'une manière significative.

L'objet de cette communication est de passer en revue les politiques de transport mais aussi de proposer des changements. L'auteur décrit dans un chapitre 2 les formes de déplacements dans l'aire métropolitaine de Séoul. Puis il évalue trois mesures principales TDM<sup>1</sup> telles que le péage aux tunnels de Namsan, la limitation de l'usage de la voiture et la taxe sur le carburant. Enfin il propose une nouvelle gestion de la congestion du trafic, rappelant que toute gestion des encombres de la circulation devrait inclure trois composants de base tel qu'une gestion de la demande de déplacement efficace basée sur les techniques ITS, l'amélioration des services de transport et l'intégration de la planification des transports avec la planification de l'utilisation des sols.

### *Une demande de déplacement excessive*

Entre 1990 et 1999, le nombre de voitures a augmenté annuellement de 12,43 % tandis que la population croissait de 1,80 % par an.

---

<sup>1</sup> TDM : Travel Demand Management

La vitesse moyenne de déplacement est passée de 36 km/h en 1970 à 20 km/h en 1999.

**Figure 14 : Évolution de la population et des voitures particulières (x 1000)**

	Populations			Automobiles		
	1990	1999	Rate (%)	1990	1999	Rate(%)
Korea	43,411	47,543	1.02	3,395	11,163	14.14
SMA	18,587	21,827	1.80	1,790	5,137	12.43
Seoul	10,613	10,321	-0.31	1,194	2,298	7.55
Inchon	1,818	2,524	3.71	149	593	16.59
Kyunggi	6,156	8,982	4.29	447	2,246	19.65

Remark: \* Annual Increasing Rate

Source : Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

Le nombre de déplacements journaliers par personne dans la SMA a augmenté de 2,24 déplacements en 1990 à 2,36 déplacements en 1997.

En particulier, les déplacements extérieurs à Séoul entre Séoul et Kyunggi ont augmenté plus rapidement que les déplacements internes à Séoul. En fait, le nombre de déplacements à l'intérieur de Kyunggi ont augmenté presque 4 fois plus que ceux de Séoul en raison de l'étalement urbain.

**Figure 15 : Changement de forme de déplacements dans la SMA (x 1000 déplacements/jour)**

Trip pattern	1996	2002	Rate(%)
Seoul-Seoul	21,610	22,650	0.79
Seoul-Kyunggi	6,189	6,515	0.86
Kyunggi-Kyunggi	13,609	16,435	3.19
SMA	41,409	45,599	1.62

Source: Master Transport plan for SMA, Korea Transport Institute, 2000

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

### *Niveau faible du service de transport public*

Dans la SMA la part modale du transport public est de 35,3 % pour le métro et 28,3 % pour les bus. Malgré ce haut niveau, de nombreux usagers des transports pratiquent des niveaux de service faibles.

En ce qui concerne les bus, il existe deux types d'autobus : l'autobus ordinaire et l'autocar qui sont exploités par 66 compagnies privées propriétaires des véhicules, avec le soutien financier de la mairie de Séoul. Tandis que les lignes de métro se sont étendues continuellement depuis 1974, la demande pour les bus a baissé en proportion. La voiture particulière a aussi contribué à réduire la fréquentation des autobus. Les compagnies d'autobus sont en difficulté financière ce qui les empêche d'investir dans des améliorations.

**Figure 16 : Linéaire et stations du métro de Séoul**

	Line1	Line2	Line3	Line4	Line5	Line7	Line8	Total
Length(km)	7.8	58.2	35.2	31.7	52.3	19	17.7	221.9
Station	9	49	31	26	50	19	17	201
Vehicle	160	834	480	470	608	136	132	2820

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

Le métro est exploité par deux compagnies publiques la Seoul Metropolitan Subway Corporation (SMTC) qui exploite les lignes 1 à 4, la Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation (SMRT) qui exploite les lignes n° 5 à n° 9, les lignes 10,11 et 12 sont en construction.. ; Le linéaire de métro comparé aux autres métropoles comme Paris et Tokyo est relativement faible. Le taux d'occupation à l'heure de pointe du métro est de 200 %. La coordination entre les autobus et le métro n'est pas correcte.

### *Les déplacements en voiture particulière*

La part modale de l'automobile est passée de 9 % en 1982 à 19,6 % en 1999 tandis que la part du transport public passait 75% à 62,6 % ; la part des autobus diminuait de 66,6 % à 28,8 %.

**Figure 17 : Changement du partage modal à Séoul en %**

	1982	1990	1997	1999
Auto	9.0	14.0	20.6	19.6
Subway	7.4	18.8	30.8	33.8
Bus	66.6	43.3	29.4	28.8
Taxi	15.2	12.8	10.1	9.2
Others	1.8	11.1	9.1	8.6

Source: Seoul City Government, Korea

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

Dans 5 villes nouvelles ou le service de transport public est faible la part modale de l'automobile est le double de celle de Séoul

**Figure 18 : Partage modal dans 5 villes nouvelles de SMA (%)**

Mode	Ilsan	Bundang	Pyungchon	Sanbon	Joongdong
Auto	43.9	44.9	49.9	36.8	52.0
Taxi	0.9	1.7	1.7	1.7	3.4
Bus	27.3	18.0	28.2	13.7	10.6
Subway	26.2	32.9	17.3	44.5	30.8
Etc	1.7	2.5	2.8	3.3	3.3

Source: KOTI

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

#### *Limitation de l'accès de l'automobile en ville*

Adoption du système d'utilisation un jour sur deux des voitures pour limiter la congestion durant la Conférence Asie-Europe (ASEM) qui s'est tenue à Séoul en 2000. Si le dernier chiffre du numéro minéralogique était pair la voiture ne pouvait circuler le 20 octobre et si le dernier chiffre était impair la voiture ne pouvait circuler le 21 octobre. Ceci a été mis en pratique 5 jours avant et 5 jours après la période de la conférence dans tout Séoul ou seulement dans la zone sud où le sommet se tenait. Durant cette période, il y a eu une réduction de la circulation de 10,8 % à Séoul, tandis que la vitesse augmentait de 18,6 % et dans le centre d'affaires de 20,6 %.

**Figure 19 : Effets sur la vitesse et les volumes de trafic**

Speed Increase		Seoul		Traffic volume reduction rate(%)
		Non-CBD	CBD	
Ten-shift system (1995)	Before(km/h)	27.8	16.4	6.95 %
	After(km/h)	31.6	22.4	
	%	13.7	36.6	
Two-shift system (2000)	Before(km/h)	22.8	15.6	10.8%
	After(km/h)	27.5	18.5	
	%	18.6	20.6	

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

En 1995, dans la période du 3 février au 30 mai, pour examiner l'état de quelques ponts sur le fleuve Han (500 à 1000 m de large) suite à l'effondrement à l'heure de pointe du tablier central

en octobre 94 d'un pont, la ville de Séoul a introduit le système d'interdiction tous les 10 jours pour limiter la congestion : ce système interdit l'usage des véhicules quand le dernier chiffre de la plaque correspond au dernier chiffre de la date, ainsi le chiffre 5 avec la date du 15, ainsi tous les 10 jours le véhicule ne peut pas rouler sous peine d'une amende de 40 US\$. Durant cette période la circulation a diminué de 6,95 % à Séoul, la vitesse a augmenté de 13,7 % et 37 % dans le CBD<sup>1</sup>.

#### *Tarification de la congestion aux tunnels 1 & 2 de Namsan*

Depuis le 7 novembre 1996 un système de péage a été adopté aux tunnels de Namsan qui relient la partie sud de Séoul au CBD. Les voitures transportant moins de 3 personnes payent un droit de passage de 2000 Wons soit 12 Francs. Le nombre de voitures particulières a baissé de 36 % de novembre 96 à novembre 99 tandis que le nombre total de véhicules ne baissait que de 2,8 %. La vitesse moyenne des voitures est passée de 21,6 km/h à 30,6 km/h dans le même temps.

**Figure 20 : Effet du péage sur les tunnels de Namsan sur le volume de trafic et la vitesse moyenne**

Namsan Tunnel No. 1 & 3	96. 11	96.12	97. 11	98. 11	99. 11
Total vehicles	90,404	67,912	78,078	80,784	87,886
Total passenger car(P.H.)	18,628	11,874	13,068	12,260	11,949
Passenger car for payment	17,571	9,082	10,470	9,671	9,798
Average speed(km/h)	21.6	33.6	29.8	31.9	30.6

Source : (Sang-Kyu Hwang, 2001) in WCTR 2001 proceedings.

## 2.9. – Thème I : Information sur les réseaux de transport

Nous retenons au niveau de ce thème I, une communication sur l'estimation du temps de parcours sur une autoroute.

### 2.9.1. Estimation du temps de parcours sur voie rapide à partir de données de détection de vitesse, par W.H.K. Lam, Zhong Zhu, K.S. Chan

Cette communication a pour objet de développer des modèles pour estimer le temps de parcours sur des voies rapides en utilisant des données de détecteur de vitesse. Trois modèles sont examinés dans ce papier, le premier est la fonction classique BPR<sup>2</sup>, le second est la méthode d'estimation de temps de parcours d'une liaison de Dailey. La troisième est un nouveau modèle qui utilise des données de vitesse ponctuelle en deux intervalles de temps successifs pour estimer le temps de parcours moyen du flot de la circulation entrant dans la liaison étudiée durant un intervalle de temps. L'effet de séquence de temps dans la mesure de la vitesse sur la voie rapide avec une longue section de chaussée est pris en compte dans le nouveau modèle.

Ces trois méthodes pour estimer le temps de parcours de la liaison sont validées avec des données recueillies à l'aire de contrôle de Tsin Ma (TMCA) à Hong Kong. Une enquête manuelle sur le nombre de plaques d'immatriculation a été conduite à la TMCA pour collecter le débit, les vitesses et les temps de parcours de la liaison pour le développement du modèle et sa validation. Des données de vidéo et vidéo numérique ont été utilisées pour évaluer l'erreur et la précision de l'enquête manuelle

<sup>1</sup> CBD : City Business District

<sup>2</sup> BPR : Bureau of Public Roads, 1964

du nombre de plaques minéralogiques. Pour valider la performance du modèle proposé par rapport aux deux modèles existants, l'erreur relative moyenne et la racine carrée de l'erreur au carré moyenne sont adoptées comme mesures des performances. Les résultats indiquent que la méthode proposée peut fournir de meilleures estimations du temps de parcours de la liaison. N'ayant pas eu de congestion de la circulation durant l'enquête (autoroute récemment mise en service), les auteurs concluent que la méthode proposée peut fournir de bonnes estimations de temps de parcours de liaison pour des situations de circulation fluide. En conséquence une étude complémentaire devrait être effectuée pour évaluer la méthode proposée et les deux autres méthodes en situation de congestion du trafic. La méthode d'estimation du temps de parcours peut être combinée avec une approche de réseau neuronal pour agir comme indicateur de temps de parcours. Cet indicateur peut être intégré dans l'affectation de trafic pour estimer l'impact du système d'information à l'avance du temps de parcours.

### 3. La visite technique sur la voie du KTX<sup>1</sup>, le TGV coréen.

Des visites techniques étaient organisées pendant la conférence le mercredi 25 juillet après-midi, au nouvel aéroport d'Incheon, au KOTI l'Institut des transports coréen, à la Compagnie coréenne d'autoroutes et sur le train à grande vitesse de la future ligne Séoul – Pusan.

J'ai visité l'installation du KTX située à une centaine de kilomètres de Séoul où nous sommes allés en autobus. Après la présentation d'un film sur la réalisation du KTX dans lequel la conclusion faisait clairement apparaître l'idée d'exporter le train à grande vitesse vers la Chine et la Russie.

On nous a présenté ensuite les ateliers de soudure des rails où les rails arrivent par wagons sur le site en vue d'être soudés en grande longueur avant d'être porté à l'avant du chantier de pose des voies. Puis nous sommes montés dans une rame arrêtée le long d'un quai provisoire et cette rame a parcouru la voie d'essai située sur une section de la future ligne. Dans chaque voiture un moniteur fixé au plafond permettait de voir défiler à l'avant de la motrice la voie et les ouvrages en viaduc ou en tunnel et un compteur donnait en temps réel la vitesse atteinte par la rame, la vitesse max. atteinte ce jour là a été supérieure à 310 km/h.

Nous avons pu apprécier le confort de la voie (comparé à la voie en exploitation depuis plusieurs années maintenant sur Lille-Paris), le niveau de finition des ouvrages et des équipements fixes (garde-corps en acier inoxydable, caniveaux à câbles en tôles galvanisées et couvercles maintenus par des colliers serflex, murs anti-bruit en acier galvanisé alvéolé, etc...).

Par ailleurs le tracé en plan a une contrainte majeure qui est de ne pas gaspiller le sol cultivable, il évite donc un grand nombre d'expropriations et passe dans les collines nombreuses dans cette région ce qui multiplie le nombre de tunnels (34 %) et de viaduc (37 %) pour garder le profil en long compatible avec la vitesse du KTX.

La communication de M. Sunduck SUH « Expérience acquise après 9 ans du projet TGV Coréen » nous permet d'ajouter quelques données sur le KTX, ainsi :

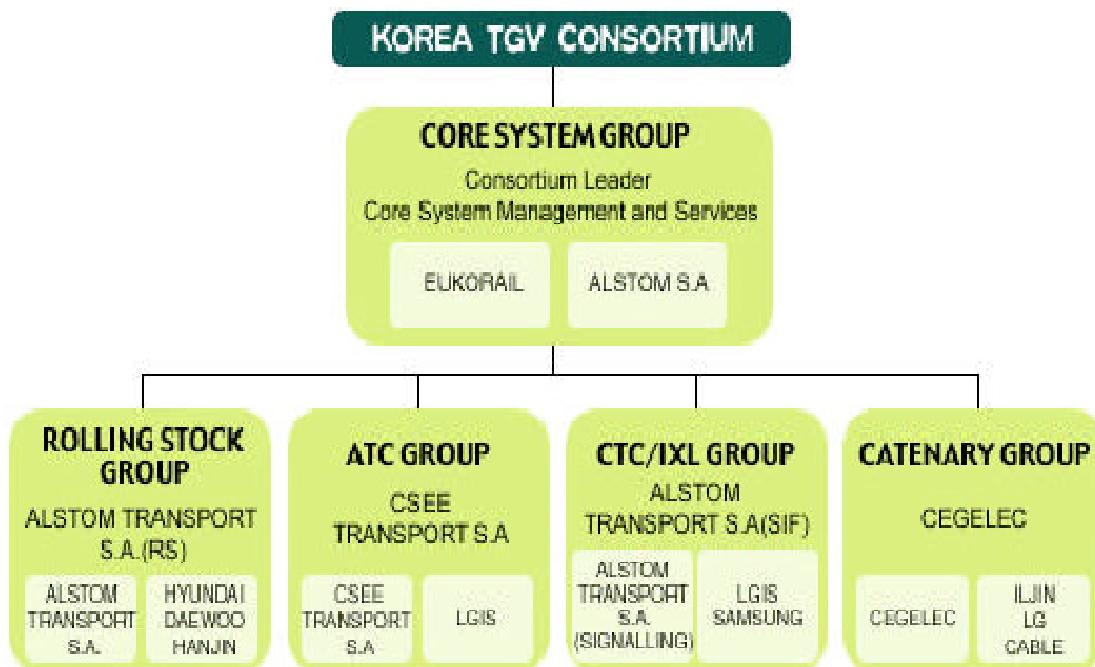
---

<sup>1</sup> KTX : Korea Train Express

<u>Co</u>	maximum operating speed km per hour
Design Speed	350 Kilometer per hour
Standard Radius	7000 meters
Track Centerline Spacing	5.0 meter
Maximum Grade	15 %
Standard Design Load	LS-22
Tunnel Cross Section	107 m <sup>2</sup>
Total Line Length	411 Kilometer
Earthwork	119.59 km (29%)
Bridge	152.73 km (37%)
Tunnel	138.68 km (34%)
Grade by Percent	100%
Less than 5 %	191.74 km (47%)
5 to 10	96.06 km (23%)
10 to 15%	123.20 km (30%)

Source : (S. SUH, 2001) in WCTR 2001 Proceedings

**Figure 21 : Données géométriques de la voie du KTX**



Source: Korea High Speed Rail Construction Authority, 1999

Source : (S. SUH, 2001) in WCTR 2001 Proceedings

**Figure 22 : Organisation du Consortium du KTX coréen**

**Figure 23 : Répartition des dépassements de coût du KTX entre 1993 et 1997**

(unit: million won)

Item	Year 1993		Year 1997		Change	
	Quantity	Amount	Quantity	Amount	Amount	%
Total		10,740,029		17,629,384	6,889,355	64.1
Land	17,097,000 m <sup>2</sup>	890,880	18,963,000 m <sup>2</sup>	934,582	43,702	4.9
Roadbed	431.5 Km	5,454,250	412 Km	7,756,695	2,302,445	42.2
Track	964.2 Km	549,890	985 Km	845,689	295,799	53.8
Building	366,000 m <sup>2</sup>	426,429	622,000 m <sup>2</sup>	998,342	571,913	134.1
R/S	46 fleet	1,214,400	46 fleet	2,015,744	801,344	66.0
Depot	566,000 m <sup>2</sup>	172,014	2,701,000 m <sup>2</sup>	714,696	542,682	315.5
Electrification		730,438		947,219	216,781	29.7
Communication		423,398		494,715	71,317	16.8
Signaling		394,620		371,430	-23,190	-5.9
Design		138,786		254,946	116,160	83.7
Supervision		54,745		419,755	365,010	666.7
Misc.		125,748		43,189	-82,559	-65.7
Program Manager		67,817		246,192	178,375	263.0
Research		96,614		67,843	-28,771	-29.8
Rail Improvement				914,687	914,687	
Contingency				603,660	603,660	

Source: Revision of Seoul-Pusan Master Plan, The Korea Transport Institute, 1997

#### 4. La visite au KRRI, Korean Railway Research Institute

Le vendredi 27 juillet j'ai été invité au KRRI situé en banlieue de Séoul à Uiwang-city dans la province de Kyonggi-Do où j'ai été reçu par M. Kwan-Sup LEE, Directeur général du Département d'Ingénierie des transports Urbains du KRRI.

J'ai présenté l'histoire du projet, de la mise en service et de l'exploitation du Val de Lille pour laquelle j'avais préparé un exposé<sup>1</sup> de 50 pages dont ils avaient fait une reprographie pour les 25 personnes (tout le département d'ingénierie des transports urbains) qui ont assisté à l'exposé de 3 heures. Après l'exposé nous avons visionné des cassettes du Val de Lille, des différents systèmes Val dans le monde ainsi que des systèmes intermédiaires sur pneus et le Citadis d'Alstom.

Mon exposé était centré sur :

- Les options fondamentales, les objectifs et les moyens,

<sup>1</sup> The VAL Lille Urban Community Metro's Experience 1972 – 2001 : Presentation to KRRI, Seoul, F. Kühn , INRETS, Juillet 2001

- La technologie avec le matériel roulant Val 206, 206 S et Val 208, la voie, les équipements d'automatismes avec la détection de la position des rames, le contrôle de vitesse et le contrôle de trafic, les télémesures et le PCC.
- La sécurité et la disponibilité
- L'exploitation et la maintenance
- Le développement du réseau de Lille
- Les coûts du VAL avec la productivité du personnel d'exploitation et de maintenance, les résultats d'exploitation et les coûts d'investissement
- Les évolutions des systèmes de transport automatique guidés : l'évolution des automatismes dans les transports (ATP, ATO, ATS)
- Conclusion : le souhait de la CUDL est de doubler la fréquentation du réseau de Lille en 15 ans c'est à dire de passer de 106 millions de voyageurs par an à 200 millions c'est à dire de 80 voyages par habitant et par an au double (à population constante).

Mon auditoire a été très intéressé d'autant que l'équipe de métros légers du département d'ingénierie KRRI prépare les normes de futurs systèmes de transport urbain pour la Corée . J'ai insisté sur l'intérêt de l'automatisme qui permet d'exploiter un très grand nombre de rames au pied levé si nécessaire et à travers les coûts d'exploitation de la ligne 1 et 1 bis (25 km) en 1994 et les coûts plus récents de la ligne 1 et la ligne 2 (42 km) on constate que le coût d'exploitation du Val n'est pas directement lié au nombre de rames en exploitation : ce système est adapté pour de gros trafic dans des zones fortement urbanisées.

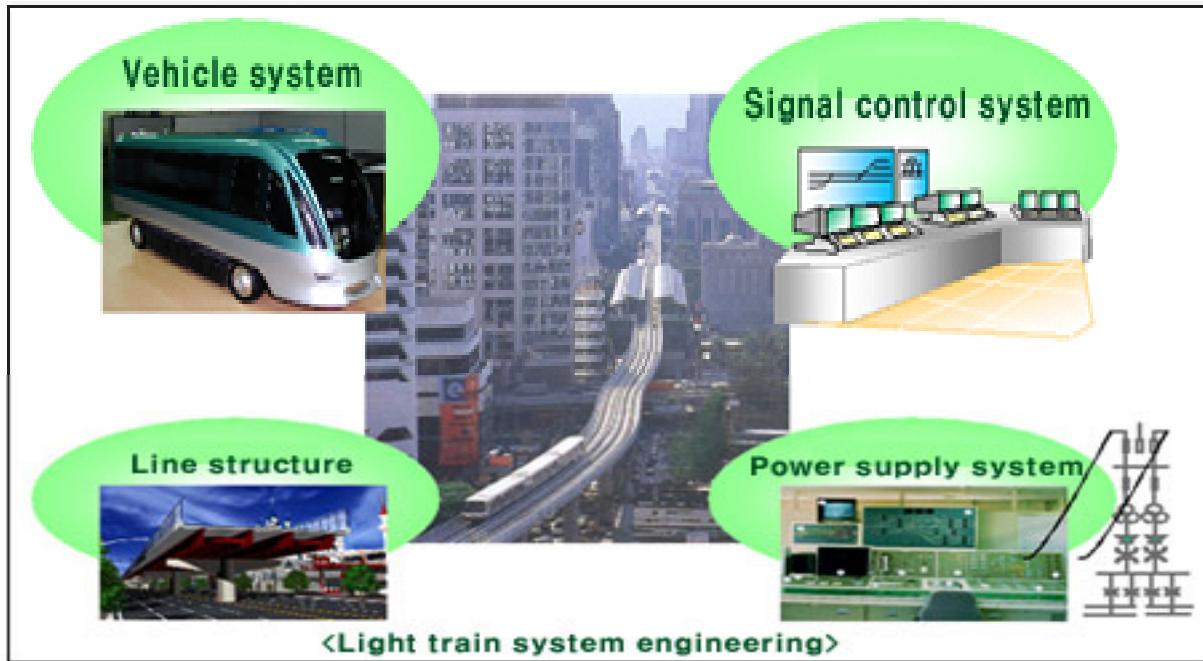
Les principaux thèmes de recherche et développement ainsi que les objectifs et l'organisation du KRRI sont regroupés en annexe. Voici quelques exemples de recherche :

**Figure 24 : Essais de tenue de la voie**



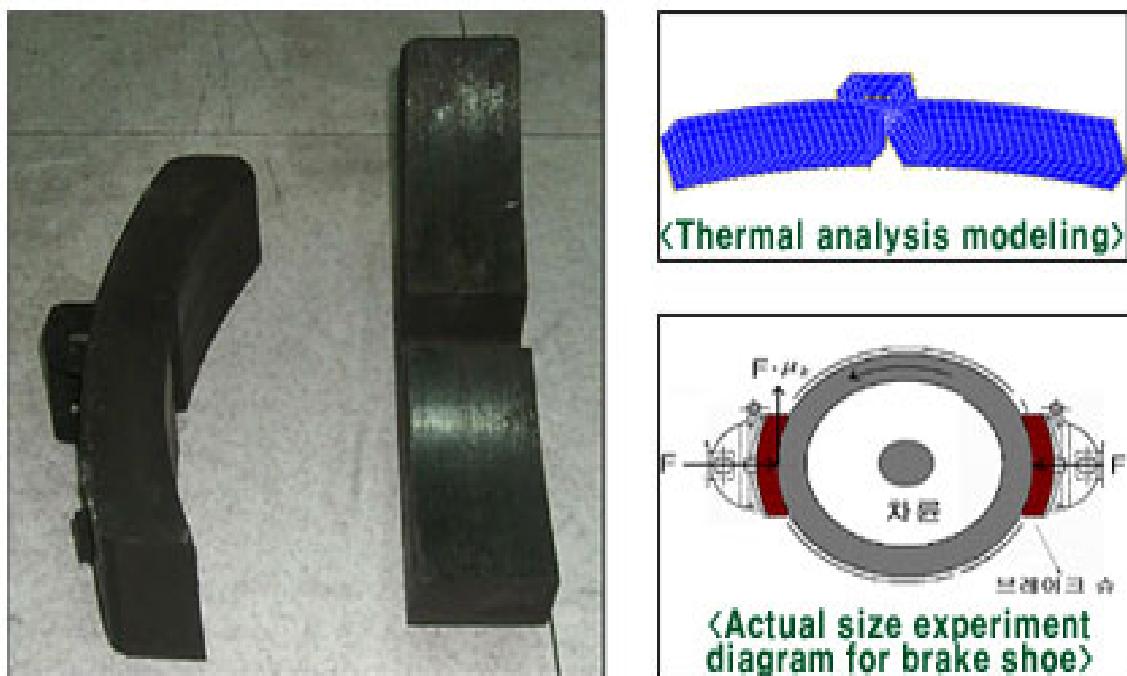
Source : KRRI website

Figure 25 : Light train system engineering



Source : KRRI website

Figure 26 : Trial product of high friction brake shoe for freight train



Source : KRRI website

**Figure 24 : Main trial operation test of standard train**



Source : KRRI website

## **5. La visite au KOTI, Korean Transport Institute**

J'ai rencontré à la conférence WCTR deux chercheurs du KOTI, M. Chang-Woon LEE qui a soutenu sa thèse « l'impact de l'efficacité du transport urbain sur la productivité de la ville » en Juin 1997 à L'ENPC sous la direction de M. Rémy Prud'homme et M. Sang-kyu HWANG qui a soutenu sa thèse à l'Université de Paris XII et a présenté une communication à la conférence « Stratégies de la gestion des encombres à Séoul : expériences et tendances ».

J'ai aussi rencontré à la conférence WCTR M. Jae-hak OH, directeur du département « ITS Research Center », et secrétaire général de la Conférence WCTR à Séoul, qui m'a invité ainsi que M. LEE à leur rendre visite au KOTI le lundi 30 juillet.

M. OH (qui a soutenu sa thèse à l'Université de Londres) m'a indiqué qu'avec l'arrivée du nouveau président M. Boo-Sik YI depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2001 à la tête du KOTI, il serait sans doute intéressant de stimuler les échanges avec l'INRETS : la dernière conférence en Corée, commune au KOTI et à l'INRETS date de mars 1995, elle était relative aux effets économiques du TGV en Corée. Cette conférence a été suivie d'une autre conférence à Paris en 1996. J'avais moi-même été invité à une conférence organisée par le KOTI en octobre 1994 à Pusan sur les systèmes de transports urbains automatiques où j'avais présenté une comparaison entre les différents projets Val et les différents projets de tramway moderne en France.

Je joins en annexe les principaux thèmes de recherche et développement ainsi que les objectifs et l'organisation du KOTI.

Je rappelle pour mémoire ce qu'a écrit M. J.J. Faure, attaché pour la science et la technologie, à l'ambassade de France, Seoul (E-mail de M. Médevielle à G. Coquery).

### *Liaison ferroviaire Corée - Russie - Europe*

« Depuis le début des travaux de réfection de la voie ferrée qui reliera Seoul à Shinuiji en Corée du Nord, les perspectives d'une liaison ferroviaire continue entre Pusan (port au sud de la Corée) et l'Europe ouvrent des horizons nouveaux aux transports ferroviaires intercontinentaux.

Même lorsque ce tronçon sera ouvert entre la Corée du sud et celle du nord (aucune date n'est fixée), les trains qui y circuleront ne transporteront que des marchandises, à un coût selon toute évidence supérieur au transport maritime. Mais ce projet, en renforçant les espoirs de réunification, intéresse beaucoup la Russie qui voit là la possibilité de réactiver l'économie de la Sibérie en lui ouvrant des relations vers deux zones de prospérité que sont l'Europe et l'Asie. (...)

« Trois possibilités de liaison entre le chemin de fer transcoréen et le transibérien sont envisagées :

Pusan – Seoul – Pyongyang – Nakohdka – Khabarovsk – Moscou

Passage par le chemin de fer trans-Mandchourie (Namyang, vallée de la rivière Tumen)

Liaison par la Mongolie : Pyongyang – Shenyang – Tianjin – Oulanbator – Moscou »

## **6. Documents ramenés de la mission**

L'ensemble des communications a été fourni sur CD-ROM, Le programme de la conférence avec les titres des papiers et les noms d'auteurs a été fourni sur support papier.

La plaquette du KTX intitulée « new Millenium Pioneer KTX » éditée par Korea High Speed Rail Construction Authority.

Une plaquette sur l'aéroport d'Incheon intitulée « Civil Aviation in the Republic of Korea : Incheon International Airport a future – oriented Airport, Increasing the value of time », éditée par Civil Aviation Bureau, Minisrty of Construction and Transportation, republic of Korea.

Une plaquette du KRRI dont il y a des extraits en annexe,

Une plaquette du KOTI dont il y a des extraits en annexe,

Une plaquette de Daewoo Engineering & Construction : New and Strong, éditée par Daewoo E&C Co, Ltd.

## **7. Conclusion**

La conférence WCTR qui s'était tenue en 1998 à Anvers , s'est tenue en 2001 à Séoul toujours à un niveau « monumental » : 195 sessions en 5 demi-journées où plus de 700 communications ont été présentées. La prochaine conférence WCTR est prévue à Istambul en 2004.

La visite du KTX a été riche d'enseignements et a permis de constater que le transfert des connaissances se passe bien malgré quelques déboires au démarrage du projet au niveau des infrastructures<sup>1</sup>.

La visite au KRRI m'a permis de comprendre tout l'intérêt que porte les chercheurs coréens aux systèmes de transport urbain automatiques : en effet comme nous, en France, après avoir participé aux

---

<sup>1</sup> e.g. non prise en compte des efforts de freinage du TGV sur viaduc par un consultant américain.

études de projet de métro et trains de banlieue pour résoudre les problèmes de demande de transport prioritaires, les chercheurs se tournent vers des systèmes de transport intermédiaire, simplement avec des fourchettes de capacité supérieures aux nôtres se situant entre 7000 et 20000 passagers / heure /sens à l'heure de pointe, pour répondre aux besoins des villes satellites de Séoul et autres grandes villes de Corée ; nos systèmes intermédiaires sont plutôt adaptés à une offre située entre 2000 et 5000 passagers/heure /sens à l'H.P. Les systèmes automatiques qui permettent des intervalles de passage très courts pourraient répondre au niveau d'offre souhaité à un coût d'investissement modéré (gabarit et longueur des rames plus réduits) au regard des investissements consentis pour réaliser le métro de Séoul et Pusan, même implantés au sol ou en viaduc.

La visite du KOTI dont les bureaux sont situés dans une ville nouvelle de 400 000 habitants Koyang City dans la province de Kyonggi-do, à une trentaine de km de Séoul, desservie par un terminus de la ligne 3, la station Daehwa, et des bus directs vers le centre de Séoul (au même tarif et durée plus courte sans embouteillage) m'a permis de rencontrer MM OH et LEE.

M. OH, secrétaire général, co-organisateur de la conférence au World Trade Center de Séoul, immense centre d'exposition international, a reçu les félicitations des professeurs, auteurs internationaux quant'à l'organisation de la conférence, de nombreuses personnes lui ont demandé une copie du film d'introduction de la conférence , décrivant les projets coréens dont le train à grande vitesse , le KTX, dont un objectif est l'exportation vers les pays voisins. M. OH m'a indiqué que sous la présidence précédente le KOTI s'est replié un peu sur lui-même mais avec la nouvelle présidence il devrait y avoir un changement favorable à une extension des échanges avec les autres instituts européens dont le nôtre.

M. Chang-Woon LEE, chef de l'équipe de recherche sur les transports métropolitains et statistiques de la construction du département Planification des transports m'a fait visiter son laboratoire. Sa thèse soutenue à l'ENPC en juin 1997 intitulée « L'impact de l'efficacité du transport urbain sur la productivité de la ville » dans laquelle il examinait l'impact de la taille effective du marché de l'emploi et de la vitesse moyenne des déplacements urbains sur la productivité de la ville. Les préoccupations actuelles de son département sont le Plan National des transports à moyen et long terme, le développement des stratégies de la planification des transports, la recherche sur la construction et la gestion des chemins de fer de la région métropolitaine, l'intermodalité entre le rail et la route, dans les régions métropolitaines, etc..

Alors que la dernière semaine du mois de juillet est connue en Corée pour être une des plus chaude et pluvieuse de l'année, de nombreux citadins vont se reposer au bord des mers<sup>1</sup>, nous avons néanmoins ressenti un dynamisme des Coréens attirés par les nouvelles technologies, l'automobile<sup>2</sup> et le modernisme dans tous les équipements, qui se traduit par une activité diurne et nocturne<sup>3</sup> de tous les jours dans Séoul.

---

<sup>1</sup> Les chercheurs du KRRI ou KOTI prennent une semaine de congés par an.

<sup>2</sup> Il s'agit de voitures neuves à air conditionné souvent 4x4 et pick up mais aussi limousines...

<sup>3</sup> L'heure de fermeture de certains grands magasins est 5h00 A.M l'ouverture 10h00 A.M. soit 19 heures d'ouverture tous les jours, le métro arrête à 1h00 A.M., restent les taxis..

# **ANNEXES**

## **1. Liste des personnes rencontrées**

### **À la Conférence**

M. Myungsoon Chang , professeur à l'université de Hanyang, vice président de la Korean Society of Transportation, directeur de l'Advanced Highway research center,

M. Rong Chaohe, professeur en économie des transports à l'Université de Jiaotong Nord, Pékin.

M. Faivre d'Arcier, professeur à l'Université de Lyon

Mme Gloria P. Gerilla, doctorant à Tohoku University, Sendai, Japon

M. Robin Lindsey, professeur à l'Université d'Edmonton

M. Julio Briones Molina, Ingénieur de projets chez Fernandez & De Cea, Santiago de Chile

M. Mongkut Piantanakulchai, professeur à Sirindhorn International Institute of technology, Pathumthani, Thailande.

M. Charles SHIN, directeur général d'Image , Automation Division,

M. Kardi Teknomo, doctorant à Tohoku University, Sendai, Japon,

M. Guy Trocellier, consultant, Objectif Pertinence, Lille

M. Panos Tzieropoulos, professeur à l'EPFL, Lausanne,

M. Jai-Young Ryu, chercheur au KRIHS, Korea Research Institute for Human Settlements, Anyang-Si, province de Kyunggi-Do,

M. Varameth Vichiensan, doctorant Tohoku University, Sendai, Japon

M. Zembri, professeur à l'Université de Cergy,

Mme Zembri-Mary, professeur à l'Université de Cergy,

**Du KRRI,**

M. Kwan-Sup Lee, Directeur Général du département d'ingénierie des transports urbains au KRRI, Uiwang-City, province de Kyonggi-Do

M. Jae-Hong Min, chercheur de l'équipe planification et gestion de projets,

M. Jai-Kyun Mok, chercheur senior, de l'équipe métro léger,

M. Byung-Song Lee, chef de l'équipe de recherche métro léger,

M. Seok-Youn Han, chef de l'équipe planification et gestion de projet,

M. Yong-Ki Yoon, chercheur de l'équipe du métro léger

M. Sang-Gi Chung, chercheur de l'équipe du métro léger,

M. Dong – Hoe Koo,, hercheur au laboratoire de recherche sur les véhicules, division caisse, bruit et vibration

**Du KOTI,**

M. Jae-hak Oh, directeur du centre de recherche ITS

M. Chang Woon Lee, chef de l'équipe de recherche transport métropolitain,

M. Sang-Kyu Hwang, chercheur au département politique des transports

M. Seongsoon Yun, ancien chercheur du KOTI, consultant à Miami

**2. Organisation des ateliers et des sessions selon les thèmes durant la conférence**

**Sous le thème A, modes de transport**, sont regroupées :

- les sessions A1 relatives au développement de la technologie routière et du rail avec 4 ateliers représentant 13 communications ;

- les sessions A2 relatives au transport maritime et les ports avec 9 ateliers représentant 42 communications ;

- les sessions A3 relatives au transport aérien et aéroports avec 11 ateliers représentant 42 communications ;

- les sessions A4 relatives au transport non motorisé avec 3 ateliers représentant 9 communications.

**Sous le thème B, systèmes de transport**, sont regroupés :

- les sessions B1 relatives au transport public et à l'intermodalité avec 3 ateliers représentant 15 communications ;
- les sessions B2 relatives aux télécommunications et les nouveaux systèmes d'information (SIG) avec 4 ateliers représentant 15 communications ;
- les sessions B3 relatives à la logistique, le fret et la gestion de flotte (SIG) avec 9 ateliers représentant 38 communications ;
- les sessions B4 relatives au transport combiné et à l'interface des modes avec 2 ateliers représentant 7 communications ;
- les sessions B5 relatives au déplacement des marchandises en ville (SIG) avec 2 ateliers représentant 8 communications ;
- la session B6 relative à la gestion intégrée de la chaîne des fournisseurs représentant 4 communications.

**Sous le thème C, planification, exploitation, gestion et suivi, sont regroupées :**

- les sessions C1 relatives à la planification intégrée des systèmes de transport avec 4 ateliers représentant 15 communications ;
- les sessions C2 relatives à la politique et à l'analyse de la sécurité avec 11 ateliers représentant 41 communications ;
- les sessions C3 relatives au suivi de la circulation avec 7 ateliers représentant 32 communications ;
- les sessions C4 relatives à la gestion de la circulation, du stationnement, et à la politique de péage avec 9 ateliers représentant 38 communications ;
- la session C5 relative à la maintenance de système de transport représentant 3 communications ;
- les sessions C6 relatives aux études de réseaux, à l'optimisation des lignes et des tableaux horaires avec 4 ateliers représentant 16 communications ;

**Sous le thème D, simulation de la demande de déplacements, sont regroupées :**

- les sessions D1 relatives à la simulation de la demande de transport de voyageurs avec 18 ateliers représentant 60 communications ;
- les sessions D2 relatives à la simulation de la demande de transport de marchandises avec 2 ateliers représentant 7 communications ;

- les sessions D3 relatives à la simulation de la demande de déplacements de voyageurs, de marchandises, sur route et sur rail avec 5 ateliers représentant 20 communications ;

- les sessions D4 relatives à l'utilisation des systèmes d'information géographiques (GIS) avec 2 ateliers représentant 9 communications ;

- les sessions D5 relatives aux méthodes d'enquêtes avec 4 ateliers représentant 14 communications ;

- les sessions D6 relatives à la recherche du comportement des voyageurs, des expéditeurs de marchandises, du choix modal, avec 5 ateliers représentant 13 communications ;

**Sous le thème E, évaluations, expertises et études de cas** sont regroupées :

- les sessions E1 relatives aux évaluations et expertises de projets d'infrastructures de transport et d'activités de transport avec 9 ateliers représentant 37 communications ;

- les sessions E2 relatives aux mesures de performances avec 3 ateliers représentant 12 communications ;

- les sessions E3 relatives aux évaluations des coûts/bénéfices internes et externes avec 4 ateliers représentant 15 communications ;

- la session E4 relative aux évaluations ex-post et/ou analyses post-factum représentant 2 communications ;

- la session E5 relative à des études de cas d'évaluation représentant 4 communications ;

- les sessions E6 relatives à d'autres études de cas tels que le télétravail, localisation d'un tanker, développement d'un simulateur de yacht, avec 2 ateliers représentant 7 communications.

**Sous le thème F, engineering et économie spatiale et environnementale** sont regroupées :

- les sessions F1 relatives au transport et développement spatial (SIG) avec 12 ateliers représentant 43 communications ;

- les sessions F2 relatives aux formes urbaines et transport avec 4 ateliers représentant 14 communications ;

- les sessions F3 relatives au transport et environnement et à la compétition globale (SIG) avec 3 ateliers représentant 7 communications ;

- les sessions F4 relatives au transport et environnement : impacts locaux et régionaux (SIG) avec 4 ateliers représentant 14 communications ;

- les sessions F5 relatives aux critères de durabilité (incluant les approches d'évaluation) avec 2 ateliers représentant 5 communications ;

**Sous le thème G, transport dans les pays en développement**, sont regroupées :

- les sessions G1 relatives aux problèmes de développement urbain (SIG) avec 2 ateliers représentant 9 communications ;

- les sessions G4 relatives au rôle du transport pour le développement économique avec 2 ateliers représentant 7 communications ;

- la session G5 relative aux projets de transport de l'Asie du nord-est avec 5 communications ;

- les sessions G6 relatives aux études de cas avec 3 ateliers représentant 12 communications ;

**Sous le thème H, politique de transport, (dé)régulation, subvention et/ou investissement**, sont regroupées :

- les sessions H1 relatives aux performances du secteur public avec 2 ateliers représentant 9 communications ;

- les sessions H2 relatives au partenariat public/privé et aux grands projets d'infrastructure avec 3 ateliers représentant 10 communications ;

- les sessions H3 relatives à la dérégulation, privatisation et aux nouveaux concepts institutionnels avec 7 ateliers représentant 27 communications ;

- les sessions H4 relatives aux changements de stratégie dans l'organisation des transports avec 3 ateliers représentant 13 communications ;

- les sessions H5 relatives aux projets et perspectives des transports coréens avec 2 ateliers représentant 8 communications ;

- la session H6 relative à la politique d'innovation dans les transports avec 5 communications.

**Sous le thème I, l'Information sur les réseaux de transport (SIG)**, s'est tenu un atelier où ont été présentées 2 communications.

Une session spéciale sur les modèles de choix de parcours de systèmes de transport urbain a permis de présenter 6 communications.