

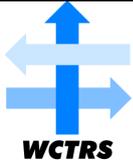
# La ville et les transports à haut niveau de service et à faibles émissions de carbone

&

## Conférence de la WCTRS à Shanghai Sur le transport durable

3<sup>ème</sup> Forum international

Shanghai, Chine, 11-13 septembre 2010

 <p>同濟大學 TONGJI UNIVERSITY</p>	 <p>TONGJI UNIVERSITY CAUP</p>	 <p>交通运输工程学院 School of Transportation Engineering</p>
<p>ParisTech INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY</p>	<p>IFCIM 同济大学中法工程和管理学院</p>	 <p>WCTRS</p>

 上海市城乡建设和交通委员会科学技术委员会

 <p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p> <hr/>  <p>Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer</p> <p><b>Consulat Général de France à Shanghai Service économique</b></p>	<p>THALES</p> <hr/> <p>AREP</p> <hr/> <p>PSA PEUGEOT CITROËN</p> <hr/> <p>ALSTOM</p>	 <p>UBIFRANCE ET LES MISSIONS ÉCONOMIQUES</p> <hr/> <p>上海综合交通规划研究网</p>  <p>Shanghai City Transportation Planning</p>
---	--	--

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>SYNTHESE.....</b>	<b>5</b>
<b>OUVERTURE .....</b>	<b>11</b>
PR PAN HAIXIAO.....	11
JEAN-FRANÇOIS JANIN .....	11
M LI, UNIVERSITE DE TONGJI .....	12
M HUANG HONGJUN, ADMINISTRATION MUNICIPALE POUR LE TRANSPORT DE SHANGHAI	12
M. DOMINIQUE BUSSEREAU, SECRETAIRE D'ETAT AUX TRANSPORTS DE LA FRANCE.....	13
PROFESSEUR ANTONY MAY, PRESIDENT DE LA CONFERENCE MONDIALE DE LA RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS (WCTRS) .....	14
M. FREDERIC SGARBI, CHEF DE L'UNITE TRANSPORT DE SURFACE, COMMISSION EUROPEENNE, DIRECTION GENERALE DE LA RECHERCHE, DIRECTION DES TRANSPORTS .....	15
LI XINGHUA, DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE PLANIFICATION DES TRANSPORTS, MINISTERE DES COMMUNICATIONS DE LA CHINE.....	16
MADAME ELIZABETH TOUTON, ADJOINTE AU MAIRE DE BORDEAUX, CHARGEE DE L'AMENAGEMENT URBAIN, DU LOGEMENT ET DU TRANSPORT .....	18
<b>SESSION PLENIERE 1 : APPROCHES POLITIQUES ET TERRITORIALES.....</b>	<b>21</b>
PHILIPPE CARADEC, DIRECTEUR DE PARISTECH SHANGHAI.....	21
LE TRANSPORT URBAIN DURABLE EN CHINE .....	21
<i>ZHAO Jie, Institut du transport urbain, Académie chinoise d'aménagement et         d'urbanisme.....</i>	<i>21</i>
LE DEFI ENVIRONNEMENTAL DU MONDE EN DEVELOPPEMENT.....	24
<i>Professeur Yoshitsugu HAYASHI, Président du comité scientifique WCTRS, Université         de Nagoya, Japon.....</i>	<i>24</i>
LA POLITIQUE DU TRANSPORT URBAIN DURABLE PENDANT L'EXPOSITION UNIVERSELLE .....	25
<i>XUE Meigen, Directeur, Institut de planification globale des transports, Shanghai .....</i>	<i>25</i>
QUESTIONS – REPONSES.....	27
OPTIMISER L'URBANISME POUR GERER LE TEMPS, L'ADAPTATION DES STRATEGIES DE TRANSPORT DURABLE.....	28
<i>Professeur Yves CROZET, Université de Lyon 2 et Laboratoire d'économie des         transports .....</i>	<i>28</i>
DU MODELE TOD AU MODELE 5D DANS LES VILLES EN CROISSANCE RAPIDE .....	30
<i>Professeur PAN Haixiao, Ecole d'architecture et d'urbanisme, université de Tongji ....</i>	<i>30</i>
LE PROJET GRAND WUHAN ET LA NECESSITE DE PRISE EN COMPTE D'UNE CONCEPTION D'ENSEMBLE ET D'UNE COORDINATION OPERATIONNELLE DU SYSTEME MULTIMODAL POUR LE TRANSPORT ET LES DEPLACEMENTS.....	32
<i>Pierre MAYET, Président d'URBA 2000, Président du Groupe Interministériel Véhicule         Electrique .....</i>	<i>32</i>
QUESTIONS- REPONSES .....	34
<b>SESSION 1 – APPROCHES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES DE L'ORGANISATION ET LA GESTION DU TRANSPORT URBAIN.....</b>	<b>36</b>
LE RESEAU DE TRANSPORT PUBLIC ET LES THNS A CHONGQING .....	36
<i>Melle FU Yan de l'institut de planification des transports de la municipalité de         Chongqing et Mme Florence SAINT-PAUL du CETE du Sud-Ouest. ....</i>	<i>36</i>

LES CARREFOURS INTELLIGENTS POUR LA SECURITE ET LA MOBILITE .....	38
<i>M Liang Chen, responsable en Chine pour la Société Citilog.....</i>	38
COMMENT CONSTRUIRE UN ESPACE URBAIN A PARTIR DU TRANSPORT SUR RAIL ?.....	40
<i>Présentation d'AREP, implantation en Chine.....</i>	40
LES EMISSIONS DE CO2 LIEES AU TRANSPORT URBAIN EN CHINE.....	41
<i>Dr Jiang Kejun, Centre de recherche sur l'énergie, Commission pour le développement et la réforme. ....</i>	41
LA GESTION DU TRAFIC DANS L' AIRE METROPOLITAINE DE PARIS : ORGANISATION ET OUTILS D'OPTIMISATION POUR LES DEPLACEMENTS PENDULAIRES.....	43
<i>David ZAMBON, Directeur du service de l'exploitation et de l'entretien du réseau, Direction des routes d'île de France.....</i>	43
UNE STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS A FAIBLES EMISSIONS DE CARBONE DANS LE QUARTIER COMMERÇANT DE HONGQIAO.....	47
<i>CHEN Bizhuang, Institut de planification intégrée des transports urbains de la municipalité de Shanghai.....</i>	47
DE NOUVELLES APPROCHES SCIENTIFIQUES EN MATIERE DE DESIGN POUR L' AMELIORATION DU CONFORT ET DE LA QUALITE DE VIE .....	50
<i>Régine CHARVET-PELLO, Directrice Générale, RCP Design et ZHAO Zhifeng, professeur de design industriel, Université de Suzhou .....</i>	50
NOUVELLES APPLICATIONS EN SECURITE ROUTIERE : LE PROJET SAFESPOT.....	52
<i>Jean-Jacques HENRY, Président, SODIT.....</i>	52
L'USAGE DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DANS LES ANALYSES TERRITORIALES ET L'EVALUATION DES POLITIQUES DE MOBILITE .....	54
<i>Hervé PHILIPPE et Matthieu LESERRE.....</i>	54
L'ORGANISATION DE PARKINGS RELAIS DANS LE CADRE DE L' EXPOSITION UNIVERSELLE DE SHANGHAI.....	56
<i>M. ZHU Hao, Directeur de l'Institut de planification multimodale des Transports de Shanghai.....</i>	56
PLATEFORMES DE SUPERVISION OUVERTES POUR DES VILLES INTELLIGENTES ET DURABLES.....	59
<i>Yves PERREAL, Thalès.....</i>	59
PLANIFICATION COMPLETE DES TRANSPORTS BASEE SUR LE RESEAU DU TRANSPORT SUR RAIL DANS LA GRANDE REGION METROPOLITAINE .....	69
<i>LU Ximing, CHEN Bizhuang, WANG Xiang.....</i>	69
PRESENTATION DE LA GAMME DE TRAMWAYS « CITADIS ».....	74
<i>François PORTAL, Directeur Commercial, Alstom Transport, Asie Pacifique .....</i>	74
REINVENTER L' AUTOMOBILE EN CHINE : L' ENGAGEMENT DE PSA POUR UNE MOBILITE DURABLE.....	78
<i>Mme QIN Jun, Directeur de recherche marketing senior, PSA Asie.....</i>	78
DES TECHNOLOGIES POUR LE RABATTEMENT SUR LES TRANSPORT LOURDS : CYBERCARS ET PRT.....	83
<i>Michel PARENT, Directeur Laboratoire AMARA, INRIA.....</i>	83
EVALUATION DE LA PERFORMANCE DES LIGNES D' AUTOBUS PRENANT EN CONSIDÉRATION LES ÉMISSIONS DE CARBONE .....	88
<i>TENG Jing, YANG Xiaoguang, ZHU Weiquan - Ecole d'Ingénierie de Transport, Université Tongji, Shanghai.....</i>	88
UNE VISION SCIENTIFIQUE DES BRT, DE LEUR UTILISATION ET DE LEUR DÉVELOPPEMENT BASÉE SUR L' ÉCO-TRANSPORT.....	91
<i>WEN Guowei.....</i>	91

MODELES, METHODES ET OUTILS POUR DEVELOPPER LES ARCHITECTURES DE SYSTEMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS POUR AMELIORER LA GESTION DE LA MOBILITE DANS UNE VILLE A « HAUT NIVEAU DE SERVICE » .....	93
<i>Yannick DENIS, Centre d'Etudes et de Recherche sur les Transports et l'Urbanisme (CERTU)</i> .....	93
LA MOBILITE, UN UN ELEMENT IMPORTANT DE LA TRANSITION DE LA VILLE : .....	96
REFLEXIONS ET PRATIQUES NOUVELLES .....	96
<i>KONG Fanlu, Thalès Chine</i> .....	96
L'ACCESSIBILITE DES TERRITOIRES .....	102
<i>Marc GUIGON, Chargé de mission Transport, Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR)</i> .....	102
<b>SESSION SPECIALE 2 : EVALUATION ENVIRONNEMENTALE, EMISSIONS DE CO2, CONSOMMATION ENERGETIQUE, UTILISATION DE L'ESPACE .....</b>	<b>112</b>
EVALUATION CO2 DE PROJETS DE TRANSPORTS PAR L'AGENCE FRANÇAISE DE DEVELOPPEMENT .....	112
<i>Stéphane CARCAS, Ingénieur, AFD Paris</i> .....	112
DES PLANS DE MOBILITE URBAINE DES AGGLOMERATIONS (LES PDU) AUX PLANS DE DEPLACEMENT DES ENTREPRISES (PDE) ; LE CAS DES QUARTIERS D'AFFAIRES.....	114
<i>Michel Calvino, MEEDDM</i> .....	114
CLAIRE SITI, UNE PLATEFORME MULTIMODALE ET MULTISERVICES .....	117
<i>Gérard SCEMAMA, Directeur Laboratoire GRETIA, INRETS</i> .....	117
PLANIFICATION URBAINE ET DEVELOPPEMENT DURABLE : UNE APPROCHE STRATEGIQUE... ..	122
<i>Jean Michel Vincent, Directeur de développement durable, Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile de France</i> .....	122
PROPOSITIONS POUR TESTER DES METHODES ET DES ETUDES DE CAS POUR EVALUER LES EMISSIONS DE CO2 DANS UN CONTEXTE MULTIMODAL .....	124
<i>JUN Li, association franco-chinoise pour la développement urbain durable</i> .....	124
CONCLUSION DE LA SESSION PAR LE PROFESSEUR YANG XIAOQUANG .....	126
<b>SESSION FINALE DE CONCLUSIONS .....</b>	<b>127</b>
<b>CONCLUSIONS GENERALES DU FORUM THNS .....</b>	<b>131</b>
<b>LISTE DES PARTICIPANTS .....</b>	<b>135</b>

## SYNTHESE

Le Forum THNS de 2010 était la 3ème édition annuelle de ce Forum, dédié aux échanges sur la qualité des services de transports urbains. Il a été inauguré par M. Dominique BUSSEAU, Secrétaire d'Etat français aux Transports et a rassemblé, sur 3 jours, 150 personnes (un tiers de français et deux tiers de chinois, dont certains représentants de sociétés ou structures françaises), soit une augmentation de 30% par rapport à l'édition 2009. Deux événements se sont déroulés en parallèle: un séminaire de la Conférence Mondiale pour la Recherche Transport et un atelier du projet européen VIAGEO.

### Principaux thèmes évoqués pendant le Forum THNS

#### Plates formes de gestion multimodale des déplacements

Ce thème a été évoqué à plusieurs reprises (interventions de Thalès et de SODIT). Il concerne à la fois la collecte de données, l'organisation de leur traitement, les conditions d'utilisation des informations élaborées pour la planification et la gestion (transport et urbanisme) ainsi que les services d'information des usagers et du public. Les grandes villes chinoises ont déjà mis en place des procédures de collecte de données, qui sont alimentées notamment par les services gestionnaires des réseaux d'infrastructures et de transport, à destination des structures administratives en charge de donner aux autorités municipales une image du fonctionnement des transports urbains.

Le projet VIAGEO a permis aux entreprises françaises et au CERTU de créer des relations positives avec les responsables de ces activités à Shanghai. L'Institut municipal pour le transport multimodal de la ville de Shanghai (SCCTPI) a montré de l'intérêt pour les normes qui ont été mises au point en France pour les systèmes ITS d'aide à l'exploitation et à l'information des usagers et souhaite venir à Lyon en juin 2011 à l'occasion du Congrès Européen des ITS.

A l'heure actuelle les données collectées ne font pas l'objet des traitements qui permettraient de mettre en œuvre des stratégies d'optimisation de la circulation et d'amélioration de la fiabilité des transports collectifs. L'École de transports de Tongji est ouverte à une coopération sur ce sujet qui associerait plusieurs villes chinoises autour d'une plateforme de référence facilitant les actions d'évaluation/suivi des pratiques des opérateurs et pouvant servir d'outil de formation. L'enjeu est ici non seulement dans le marché des logiciels et services associés (ville numérique/smart city) mais également dans la capacité de démontrer d'une façon concrète que ces systèmes « intelligents » ont une efficacité réelle pour maintenir un fonctionnement acceptable des voiries.

En effet, compte tenu d'une planification spatiale qui n'a pas pris en compte les flux générés par l'extension de l'urbanisation et de la difficulté de limiter l'usage des voitures dont le marché est en forte croissance, on peut penser que les rues et les voies rapides dans les quartiers centraux des métropoles chinoises seront dans les prochaines années presque en permanence aux limites de leurs capacités. L'expérience parisienne montre qu'une gestion sophistiquée de l'offre et une large information des usagers permettent d'obtenir une certaine régularité de fonctionnement malgré la saturation, les perturbations et la variabilité de la demande de circulation automobile au cours d'une journée et d'une semaine. La preuve

que cette régularité peut être obtenue dans un contexte différent par une mise en œuvre adaptée des mêmes technologies est nécessaire pour ouvrir ce marché.

## **Évaluation des émissions de carbone et de l'empreinte environnementale des activités de transport**

Plusieurs communications sur ce thème avaient été regroupées dans une session technique pour faire apparaître l'état de l'art en la matière:

Le docteur JIANG Kejun, du Centre de recherche sur l'énergie (NDRC) a présenté les scénarios d'évolution nationaux des émissions par activités pour la Chine.

JUN Li (chercheur à l'Institut du Développement Durable et les Relations Internationales – IDDDRI - et membre de l'association franco chinoise pour le développement urbain durable - AFCDDUD -, qui réunit des étudiants et chercheurs chinois résidant en France et intéressés par ces sujets) a évoqué les grandes tendances internationales

Michel CALVINO (DGITM) a présenté les éléments de la politique française de lutte contre le réchauffement climatique. Les experts confirment que les transports occupent une place importante et certainement croissante dans les sources de pollution atmosphérique globale.

Stéphane CARCAS (AFD) a présenté la méthode du bilan carbone de l'ADEME en précisant qu'elle peut être appliquée pour évaluer l'impact d'un projet mais pas pour calculer un indicateur d'efficacité d'une politique d'aménagement ou de transport. JUN Li a formulé des suggestions de méthodes de calcul d'indicateurs à partir de données existantes en Chine. Il apparaît que ces indicateurs doivent être adaptés à la nature des responsabilités des personnes pour lesquelles ils sont calculés: un éco-comparateur destiné à guider le grand public vers l'utilisation des modes de transport respectueux de l'environnement ne sera pas élaboré de la même manière que les indicateurs nationaux en matière de qualité de service et d'impact environnemental du secteur des transports. Les méthodologies doivent également être adaptées aux échelles des travaux qui les utilisent ( groupe de logements, quartier, ville...).

Plusieurs exemples de démarches françaises pourraient servir de points de repères pour les outils qui pourraient être développés pour la Chine: les plans de déplacement urbains avec leurs déclinaisons dans les entreprises et les administrations ont été décrits par Michel CALVINO (DGITM). L'approche stratégique de la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement Ile de France, présentée par Jean-Michel VINCENT (DREAL) s'adresse essentiellement aux responsables municipaux. Ces procédures de concertation permettent en France d'associer les usagers et le grand public aux décisions sur la ville et les transports.

La plate-forme CLAIRE-SITI de l'INRETS-GRETIA, présentée par Gérard SCÉMAMA permet de traiter en temps réel les données issues des systèmes d'aide à l'exploitation mais aussi d'analyser a posteriori le fonctionnement des transports urbains et de produire des indicateurs de performance et d'impact sur l'environnement dès lors que les besoins des destinataires de ces indicateurs sont bien identifiés.

Après le Forum, le Bureau de la Recherche de l'Université de Tongji a confirmé son intérêt pour que ce sujet figure parmi les thèmes de coopération internationale dont elle envisage de demander le financement au MOST (cf. l'« Institut international du changement global » déjà évoqué en mai et juin).

## **Mobilité lors de grands événements**

M. XUE Meigen, Directeur de l'Institut de planification globale des transports de Shanghai, a décrit l'ampleur des investissements d'infrastructure réalisés à l'occasion de l'exposition universelle ; il a précisé la gestion différenciée du transport et des voies de circulation (zones contrôlées, zones tampon) et la stratégie des autorités visant à assurer dans les meilleures conditions l'entrée et la sortie des visiteurs tout en veillant à limiter les effets négatifs de la circulation sur l'environnement. Il a insisté sur l'importance des systèmes de guidage et de contrôle permettant d'analyser les situations et d'effectuer des prévisions pour assurer une surveillance sur le flux touristique du site de l'exposition universelle et apporter une aide à la décision des autorités.

## **Modes et moyens de transport**

Tous les moyens de transport ont été évoqués : l'automobile du futur, présentée par PSA, dont le concept car « Metropolis, conçu en Chine, était présenté dans le pavillon français de l'exposition universelle ; le « Cybercar », véhicule robotisé utilisé en complément du transport public urbain classique ; CITADIS, le dernier né des tramways d'ALSTOM dont la Chine constitue un marché potentiellement prometteur ; et les modes doux avec la présentation du nouveau système de vélos en libre service de Shanghai.

## **Instituts de design sensoriel appliqué aux transports urbains de Tours et de Suzhou**

Régine CHARVET-PELLO (agence RCP) et ZHAO Zhifeng (Professeur à l'Université de Suzhou) ont fait part de la création en cours de deux instituts universitaires (à Tours et à Suzhou) spécialisés sur les démarches d'analyse sensorielle permettant d'améliorer la bonne compréhension de l'information et le confort dans les transports publics.

## **Atelier de stratégie urbaine**

Pierre MAYET (Président de l'Association URBA 2000) a présenté la démarche suivie dans le cadre de « l'Atelier de stratégie du Grand Wuhan » pour réaliser une conception intégrée et une coordination opérationnelle du système multimodal de transport et de déplacement en liaison avec la planification urbaine. Si cette démarche atteint ses objectifs, elle sera certainement reproduite dans d'autres villes, ce qui correspond bien au rôle de ville témoin attribué à Wuhan par le Comité de pilotage de l'accord DUD. Plusieurs entreprises participant au Forum ont déjà manifesté leur intérêt pour constituer un consortium capable de faire des propositions concrètes à la ville de Wuhan si elle valide les orientations proposées par l'Atelier.

## **Évaluation des BRT/THNS**

Il apparaît que les débats sont vifs en Chine aujourd'hui sur la justification des priorités accordées aux transports en commun sur les voiries urbaines. La coopération entre le CETE

Sud Ouest et l'Institut de planification des transports de Chongqing apparaît tout à fait exemplaire et les résultats des travaux d'évaluation en cours seront à suivre.

### **Des technologies dont le déploiement semble prometteur**

Plusieurs entreprises ont présenté des produits qui semblent bien répondre à certains besoins spécifiques:

- CITILOG (équipements de surveillance et d'optimisation de « carrefours intelligents »)
- AREP (construction sur dalle au dessus d'emprises ferroviaires au voisinage de grands nœuds de communication).

D'autres produits sont encore dans une phase de recherche sur les moyens d'ouvrir le marché:

- ALSTOM : comment intégrer le tramway à la fois dans l'espace urbain et dans le système de transport ?)
- MOBIGIS : comment développer l'utilisation des systèmes d'information géographique, qui permettent de partager l'information dans un contexte où les réticences à partager sont encore très fortes ?).

### **Formation**

Le Collège d'Architecture et d'urbanisme de Tongji a organisé à la suite du Forum une session de formation à l'intention de cadres de collectivités locales ayant des responsabilités en matière de planification de transports et d'aménagement urbain, avec des animateurs de l'Université de Berkeley. Des experts du groupe WCTR et du groupe THNS ont pu intervenir dans la séance inaugurale organisée en table ronde permettant des comparaisons entre l'organisation des déplacements dans différentes villes du monde (Beijing, Shanghai, Californie, Londres , Paris.. ) et une présentation a pu être faite sur les méthodes françaises d'enquêtes sur les déplacements. Une étude de cas a été réalisée pendant la semaine sur un quartier de Shanghai en cours de développement, qui a montré que l'essentiel des déplacements domicile-travail sur cette zone sont assurés à l'heure actuelle par des bus d'entreprise.

### **Conclusions et perspectives**

Face au défi du développement durable et du changement climatique, il est indispensable de mettre en place, en Chine, de nouveaux outils de planification et d'évaluation. Il faut associer la planification territoriale et la planification des transports et il serait utile de faire rentrer cette dernière dans un cadre législatif ou réglementaire, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. Le calcul et l'évaluation du carbone justifient des méthodes scientifiques sur lesquels le travail de recherche doit encore être approfondi. L'idée de plateforme multimodale intégrée qu'a été présentée semble vouée à l'avenir dans la mesure où elle permet de réunir toutes les propositions précédentes.

Le Professeur PAN, du collège d'architecture et d'urbanisme de l'Université de Shanghai – coorganisateur du Forum – a conclu que les discussions ont été riches et intéressantes.

Tous les modes de déplacement ont été évoqués : le vélo, la marche à pied, le métro, le BRT et même les Cybercars. Il estime que, dans les grandes villes, l'ensemble de ces différents modes de transport doit être utilisé, qu'un seul d'entre eux ne peut pas régler le problème.

Mais il faut les organiser de manière rationnelle et complémentaire : le tramway, par exemple, est un des chaînons manquants dans un réseau de transports multimodaux. Dans les expériences européennes le tramway correspond souvent à un accompagnement de la rénovation urbaine tandis qu'en Chine, le tramway est conçu uniquement comme projet de transport dans une ville nouvelle. Donc, le point de départ est différent ; et si, pour améliorer la qualité de la vie dans nos villes, on utilisait le tramway de façon appropriée, il pourrait beaucoup aider à améliorer la qualité de la vie.

A Shanghai, le métro a connu une croissance rapide. Il a fallu dix ans pour que sa fréquentation atteigne 3 millions de passagers ; maintenant, il embarque 6 millions de voyageurs par jour et rien que dans les six derniers mois il a connu une croissance de 1 million de voyageurs. Cela pose le problème de la croissance des villes : est-ce qu'une ville peut croître sans limite ?

Les BRT sont très présents en Chine : est-ce que le système de l'Amérique du sud convient en Chine ? En matière de gestion du transport, les chinois doivent acheter leurs billets sur le quai alors qu'il serait possible d'installer des machines pour valider les billets. Cela réduirait les installations sur le quai.

En Chine, de nouvelles questions se posent : par exemple dans la banlieue où la densité est faible comment régler le problème du transport urbain ? Avant, on parlait de différencier le centre ville et la banlieue. Au centre ville, on promouvait le transport public et, dans la banlieue, on encourageait les voitures particulières. Cette solution n'est pas appropriée parce que ceux qui utilisent leur voiture en dehors de la ville, l'utiliseront également lorsqu'ils viendront en centre ville.

Le Cybercar est une nouvelle exploration : il pourrait être une solution lorsqu'on conçoit un grand ensemble résidentiel dans la zone de faible densité en complément des vélos en libre service.

Dans ce forum, on a beaucoup parlé des transports collectifs, des modes doux, mais peut-on se passer de la voiture particulière ? La réponse est certainement négative. Il faut pouvoir l'utiliser le plus rationnellement possible, mais elle fait partie du paysage.

Dans la situation chinoise, un nouveau modèle est à développer. Il doit faire appel à la technologie (en matière de gestion des réseaux et d'information des voyageurs notamment). Mais les techniques ne sont pas suffisantes, des solutions de réglementation et d'organisations nouvelles doivent être mises en place pour améliorer la qualité des services et réduire les gaz à effet de serre.

M. Jean-François JANIN a mis l'accent sur la difficulté d'organiser des discussions communes entre des acteurs de nature différente (les décideurs politiques, les chercheurs, les industriels, les opérateurs) ; et, sur ce plan, il s'est félicité que le Forum THNS du fait de sa seule existence, constitue un des rares lieux qui facilite les échanges. Il faut préserver cet acquis, le développer et le diffuser.

En Chine, les problèmes à résoudre sont énormes. Les responsables chinois s'engagent ou sont engagés par un processus et arrivent à trouver des solutions. Donc la coopération qui peut être mise en place sur un certain nombre de thèmes peut aider les deux parties à générer des idées et à créer du savoir faire.

La coopération franco-chinoise a vocation à s'intensifier et à s'approfondir tout en faisant référence à l'Europe. Face à des problèmes qui deviennent de plus en plus pressants, la recherche évolue vers des études pratiques portant sur des cas concrets. C'est un effort global où chacun peut essayer d'apporter sa pierre à des problèmes qui concernent l'ensemble de l'humanité. Nous sommes tous concernés par ce qui se passe en Chine . Le forum a besoin d'une diffusion aussi large que possible.

**Samedi 11 Septembre 2010**

## **Ouverture**

**Bienvenue, Pr PAN Haixiao, Jean-François JANIN**

**Pr PAN Haixiao**

Le thème central de l'exposition universelle de Shanghai est « une ville meilleure pour une vie meilleure ». Et, pour que la ville soit meilleure, elle doit organiser un système de transport efficace et à faibles émissions de carbone. C'est le thème de ce 3<sup>ème</sup> forum qui accueille des participants nombreux auxquels je souhaite la bienvenue.

La Chine a remporté de grands succès, reconnus dans le monde ; mais les villes chinoises doivent faire face au changement climatique. La stratégie de développement urbain est confrontée à ce défi et nous avons besoin, pour le relever, de méthodologies et de technologies appropriées ; nous avons également besoin des efforts communs des universités, des théoriciens et des experts tout autant que de jeunes talents formés par les universités.

Ce 3<sup>ème</sup> Forum réunit non seulement des experts chinois et sino français, mais également des chercheurs du monde entier dans la mesure où il est associé aux ateliers de la conférence mondiale sur la recherche sur les transports.

Nous en attendons des résultats fructueux à commencer par une contribution aux sessions de formation ouverte aux personnels des collectivités locales qui le suivront immédiatement.

Je tiens à remercier M. Bussereau, le Secrétaire d'Etat français aux transports, le représentant de l'Union Européenne, les élus et les représentants des entreprises qui suivent fidèlement les travaux de ce Forum. Merci également au Président de la WCTRS et aux personnes qui l'accompagnent.

**Jean-François JANIN**

Je m'associe à ces propos de bienvenue et souhaite, en outre, témoigner ma gratitude à l'égard de tous ceux qui ont rendu ce 3<sup>ème</sup> forum possible : M. le Consul Général de France à Shanghai et la Mission Economique du Consulat ainsi que les sponsors : Thalès, AREP, PSA Peugeot-Citroën, Alstom et l'institut de planification multimodale du transport de Shanghai.

## **Allocutions**

### **M Li, Université de Tongji**

Monsieur le ministre, Monsieur le Consul Général, Monsieur le Directeur du Bureau de communication des transports de Shanghai, chers experts, chers amis Professeurs et étudiants. Je vous souhaite une très chaleureuse bienvenue dans ce troisième Forum qui a obtenu le soutien du Ministère de la Construction de la Chine et celui du Ministère du développement durable et des transports de la France.

Je rappelle que ces deux ministères ont signé en 2007 un accord pour développer la coopération franco-chinoise pour promouvoir le développement du transport durable. L'université de Tongji a le grand honneur de travailler en relation avec son partenaire stratégique ParisTech pour organiser ce forum pour la troisième fois. En 2008 et en 2009, nous avons obtenu un succès encourageant. Cette année notre forum, du fait de la participation de la Conférence mondiale pour la recherche en transport (WCTRS) dépasse le cadre de la France et de la Chine pour atteindre une dimension internationale.

Tout le monde sait que cette année a lieu à Shanghai l'Exposition Universelle dont le thème est en liaison directe avec le transport et la mobilité. A travers ce forum nous essaierons de trouver des solutions satisfaisantes pour répondre aux besoins croissants de déplacements tout en limitant la pollution et les émissions de gaz à effet de serre. Nous allons échanger et discuter de manière approfondie sur ce thème : toutes les présentations viseront l'objectif de faire de la ville une ville saine, équilibrée et écologique.

L'université de Tongji dispose d'une grande expérience dans le domaine de l'urbanisme, des transports et des technologies ; elle souhaite vivement apporter sa contribution à un développement économique et social durable.

Ce forum lui en fournit l'occasion. Je remercie encore les autorités qui nous ont apporté leur concours ; merci également aux entreprises qui nous soutiennent ; merci enfin aux organisateurs, la Mission des Transports Intelligents du Ministère français des Transports, ParisTech et l'IFCIM et toutes les personnes françaises et chinoises qui ont été associées à cette manifestation.

### **M HUANG Hongjun, Administration municipale pour le transport de Shanghai**

Permettez moi de vous faire part du grand intérêt de l'administration municipale des transports publics et portuaires de Shanghai pour ce forum sur le thème des transports et de la mobilité respectueux de l'environnement.

Shanghai saisit l'occasion de l'exposition universelle pour promouvoir les transports efficaces à faibles émissions et déploie beaucoup d'efforts pour créer un réseau multimodal interconnecté. Nous allons développer le métro, renouveler le matériel roulant pour utiliser davantage des techniques propres ; nous savons que, dans ces domaines, la France dispose de beaucoup de

compétences et d'expérience et nous nous réjouissons de la coopération en la matière entre nos deux pays.

## **M. Dominique BUSSEREAU, Secrétaire d'Etat aux Transports de la France**

Je suis heureux de saluer tous les Présidents, Directeurs, Professeurs, représentants des administrations ; je salue également les entreprises et les élus. Je tiens à remercier les organisateurs. Je les remercie pour le thème de cette conférence qui permet de parler de l'avenir des transports urbains qui est crucial et englobe différentes préoccupations : l'attractivité des villes, les nouveaux besoins des habitants et, bien sûr, le cadre mondial de la lutte contre le changement climatique.

En novembre 2007, à l'occasion de la visite d'Etat du Président Sarkozy en Chine, a été signé un accord intergouvernemental sur le Développement Urbain Durable. Nous mettons en œuvre cet accord depuis trois ans et ce forum en témoigne.

Quels peuvent être les transports urbains de demain ?

Une personne sur deux vit aujourd'hui dans une ville et plus l'attractivité des aires urbaines s'amplifie - et on le vit intensément à Shanghai - plus les échanges se multiplient. Dans le monde entier les villes s'étendent et s'intensifient : ce phénomène peut être un facteur de progrès pour nos sociétés à condition de disposer de moyens de déplacement performants et propres, à condition qu'on évite la congestion et qu'on réduise les émissions de gaz à effet de serre.

Tous ceux qui connaissent la Chine depuis longtemps (j'ai, pour ma part, l'honneur et le plaisir d'y venir depuis 35 ans) voient le rythme fulgurant du mouvement des villes ; le développement des transports urbains en Chine est un défi majeur. Le réseau de métro de Shanghai est bien connu ; les entreprises françaises y ont participé. Il vient d'être fortement développé pour l'ouverture de l'exposition universelle et la desserte des différents sites est naturellement un bel exemple du savoir faire chinois en matière de transports urbains. Ce métro met en avant des technologies de pointe à la hauteur des enjeux de Shanghai.

Sur le plan mondial, la mobilité durable est un enjeu pour nos deux pays. La Chine et la France ont signé il y a trois ans une déclaration conjointe sur le réchauffement climatique. Cette coopération franco-chinoise fonctionne bien : il y a beaucoup de rencontres d'experts, des échanges de délégation et des études et recherches communes ; également de nombreuses coopérations entre les milieux académiques et les entreprises. Sur un plan pratique il a été décidé que des expérimentations seraient menées en commun dans la ville de Wuhan.

Ce forum accueille la Commission Européenne et la Conférence mondiale de la recherche en transport débordant en cela la stricte coopération franco-chinoise et je m'en réjouis.

Ce forum est une nouvelle étape dans notre réflexion sur la mobilité : les deux premières éditions avaient montré un besoin de coopération accrue entre la recherche, l'innovation industrielle et l'exploitation des réseaux de transport. Vous allez aujourd'hui évoquer tous les sujets de planification urbaine et de planification des transports et la mise en pratique de vos premières conclusions sur Wuhan va permettre de franchir un pas important.

L'aménagement des villes n'est pas seulement affaire d'ingénieurs, affaire d'élus, affaire d'architecte et d'urbanistes, c'est d'abord et avant tout une question qui concerne le citoyen et, en matière de transport, l'utilisateur. Je pense que vous devez dans vos réflexions, beaucoup travailler sur la qualité des informations données aux utilisateurs si on veut que les transports publics prennent une place plus importante au détriment de la voiture individuelle ; il faut que la sécurité soit assurée ; il leur faut un confort égal ou proche de la voiture et aussi une grande qualité de fonctionnement quelle que soient les circonstances.

### **Professeur Antony MAY, Président de la Conférence mondiale de la recherche sur les transports (WCTRS)**

Je suis très honoré de participer à ce forum et je remercie vivement l'université de Tongji et ParisTech permettant aux membres de la WCTRS de venir apporter notre témoignage et diffuser nos connaissances.

Ce forum traite du problème du transport vert et de la durabilité. Nous attachons une importance particulière à la pollution mais ce n'est, en réalité, qu'un des trois facteurs de la durabilité :

- Nous devons répondre au défi de l'urbanisation qui accompagne le développement économique et démographique et crée de nouveaux besoins pour la société et préparer la survie de notre futur. La population mondiale va peut être doubler dans les 40 ans à venir et dans certains pays la croissance démographique sera encore plus rapide;
- Nous devons répondre au défi du changement climatique : la température sur la surface de la terre peut augmenter de 2 degrés. Nous espérons pouvoir diminuer de moitié les émissions de gaz à effet de serre en 2050 et certains pays ont commencé à y travailler dans le cadre de l'union européenne. Mais il faut reconnaître que nous sommes encore loin de cet objectif et on peut douter qu'on l'atteindra dans le délai prévu.
- Nous devons répondre au défi social : faciliter l'accessibilité aux ressources, et, dans le futur, promouvoir la sécurité des personnes et l'équité.

La prise en compte de ces trois dimensions est très importante dans nos discussions.

La WCTRS compte plus de 1600 membres (chercheurs, consultants, décideurs) dans 67 pays. Elle organise une conférence internationale tous les trois ans (notre dernière conférence qui a eu lieu récemment à Lisbonne a réuni 1300 délégués et a engendré la production de 1300 articles) ; des groupes d'intérêt

travaillent en permanence et permettent de contribuer à l'élaboration des politiques. Notre prochaine conférence aura lieu en 2013 à Rio de Janeiro et d'ores et déjà un appel à contributions a été lancé.

L'atelier que la WCTRS organise dans le cadre de ce forum de Shanghai vise trois objectifs principaux : apporter une contribution au développement de la politique du transport urbain en Chine, susciter de nouveaux contacts et de nouvelles pistes de travail, et à travers les échanges dont nous espérons qu'ils seront nombreux et fructueux, encourager certains d'entre vous à nous rejoindre et à collaborer à nos activités.

**M. Frédéric SGARBI, Chef de l'Unité Transport de surface, Commission Européenne, Direction Générale de la Recherche, Direction des Transports**

Quelques mots sur l'approche européenne tant en matière de transports urbains qu'en matière de coopération scientifique internationale.

Le Professeur May nous a fait une bonne présentation des risques que présente l'augmentation de la demande de mobilité dans les villes. L'accroissement de la mobilité a des implications au niveau de la qualité de l'air, des nuisances sonores, de la saturation des réseaux, des problèmes d'accessibilité... Mon opinion est qu'il est nécessaire, pour relever les défis actuels, d'avancer simultanément sur deux fronts : sur le front de l'analyse des besoins et de la manière dont la demande de transport peut être rationalisée soit par la législation, soit par d'autres types de mesures, sur les développements technologiques et sur l'innovation. Si on n'avance pas simultanément sur les deux fronts, on ne trouvera pas de solution.

C'est dans cet esprit qu'en septembre 2009, la Commission Européenne a publié un plan d'action sur la mobilité urbaine. Ce plan d'action met l'accent sur le besoin d'une meilleure articulation entre les politiques européennes, en particulier entre les politiques de la mobilité, de la santé et de la cohésion sociale. Il considère aussi qu'il est fondamental que les différents pays européens puissent mettre leurs moyens en commun pour atteindre une masse critique suffisante.

C'est dans ce même élan que la Commission cherche à étendre ce type de coopération au monde entier. Depuis le 7<sup>ème</sup> programme cadre de recherche et de développement (PCRD), un certain nombre d'instruments de financement de la recherche facilitent la mise sur pied de projets internationaux : par exemple les SICA, actions spécifiques de coopération internationale, visant la recherche technologique, pour lesquels la présence de deux partenaires internationaux est exigée.

Dans le cas de la mobilité durable, la Commission Européenne s'intéresse particulièrement aux économies émergentes et aux mégapoles et de manière générale, à tous les problèmes de mobilité qu'induit la croissance économique.

Quelques exemples :

- le projet VIAJEO, d'un montant de 6 M€, comporte des partenaires européens, brésiliens et chinois, dans le but de développer une plateforme informatique ouverte pour l'échange de données ;
- le projet STADIUM qui vise à régler les problèmes de saturation liés aux grands événements sportifs ;
- TRANSAFRICA qui concerne les problèmes de mobilité dans la zone subsaharienne où on estime que d'ici 2025 la majorité de la population vivra en ville, engendrant des risques de saturation des réseaux et de qualité de services.

D'une façon plus générale, la Commission est intéressée à faire de la recherche internationale dans 4 cas :

- Pour établir la coopération avec des pays qui ensuite deviendront de nouveaux marchés pour les produits européens,
- Pour établir des complémentarités au niveau des compétences et de l'expertise,
- Lorsqu'il faut relever des défis globaux communs (typiquement le réchauffement climatique)
- En faveur du développement régional qui s'applique aux régions les plus pauvres.

Il faut savoir que tous les sujets de recherche, dans tous les thèmes de tous les appels à propositions sont ouverts à la coopération internationale. Mais il y a deux types de pays : les ICPC qui peuvent recevoir des financements européens au même titre que les pays de l'Union Européenne, et les pays industrialisés qui peuvent participer aux programmes mais ne peuvent pas recevoir de financements.

En conclusion, les 4 lignes principales de la recherche européenne en matière de transports urbains sont :

- les nouveaux concepts de véhicules ( la tendance est qu'à l'avenir il y ait des véhicules urbains spécialisés pour la mobilité en ville, distincts des véhicules pour transports interurbains) ;
- le développement du transport public avec un accent particulier sur la qualité de services et les systèmes d'information;
- toutes les mesures concernant la demande et l'organisation du transport (car pooling, car sharing etc...)
- un axe est en train de prendre beaucoup d'importance. Ce sont les nouvelles formes de motorisation.

### **LI Xinghua, Directeur de l'Institut de planification des transports, Ministère des communications de la Chine**

Je suis très honoré d'avoir l'occasion de vous présenter les orientations de la Chine en matière de transport respectueux de l'environnement.

Dans les pays développés, l'urbanisation engendre une croissance rapide du nombre des voitures particulières. Le transport de passagers et de marchandises a tendance à s'accroître rapidement.

Pour répondre à cette croissance rapide, la Chine a élaboré un plan général à long terme pour l'infrastructure de transport. Les réseaux autoroutiers et ferroviaires sont en cours de construction. D'un autre point de vue, nous traitons aussi des problèmes environnementaux et des équilibres écologiques et, pour cette raison, nous croyons que le transport à basses émissions doit être un maillon très important dans la chaîne de l'économie durable.

Le transport à faibles émissions est caractérisé par une faible consommation énergétique. Lutter contre la pollution, c'est améliorer la structure énergétique et l'efficacité énergétique. Notre objectif est de limiter progressivement notre dépendance à l'égard de l'énergie fossile. Nous focalisons notre attention sur les objectifs et les problèmes auxquels le monde entier est confronté et nous réfléchissons sur nos propres mesures. Nous avons besoin d'outils et de méthodes d'analyse pour évaluer notre progression. Ce dont nous disposons est encore insuffisant.

Sur le plan de la consommation énergétique liée à la croissance du volume des transports, nous avons analysé les tâches qui incombent aux différents acteurs en fonction de leurs compétences. Nous avons obtenu de nombreux succès dans le domaine de la réduction des énergies pour chaque kilomètre de transport. En Chine, les statistiques montrent en effet que si la consommation d'énergie due aux véhicules personnels augmente rapidement, en même temps, les transports en commun réduisent leur consommation d'énergie, ce qui est un signe encourageant.

Nous avons conçu trois scénarios pour baisser la consommation : le scénario standard, le scénario basse consommation et le scénario très basse consommation. Nous avons fait des calculs basés sur ces scénarios sur le plan du transport routier, pour évaluer le volume des émissions en 2050. Sur le plan des transports urbains nous avons aussi fait cette sorte d'analyse. D'après nos recherches nous souhaitons en 2020 établir en Chine un système de transport moderne caractérisé par une faible émission.

La réussite de notre objectif s'appuie sur plusieurs axes principaux :

- 1) une amélioration sensible sur le plan de la structure de la consommation énergétique,
- 2) la mise en place d'un système technique de transport à faibles émissions,
- 3) la mise en place de quatre piliers stratégiques : un système d'information public, un soutien technique, un soutien politique et un système de garantie institutionnelle.

En ce qui concerne l'information, elle doit conduire nos concitoyens à adopter un comportement de transport rationnel pour diminuer le volume des émissions. Sur le plan politique, nous mettons en place des mesures incitatives en utilisant des outils tels que la tarification et la taxation pour établir une politique favorable. Nous allons également optimiser le système législatif, mettre en pratique une série d'indicateurs, de contrôles, d'évaluations et de tests sur la réduction des émissions. Enfin, nous allons essayer d'améliorer la coordination

entre l'échelon central et l'échelon local, entre les différents ministères. Dans ce domaine, beaucoup reste à faire.

Le ministère des transports chinois désire mettre en place un système de transport intégré et à haute efficacité, vert et sûr. Pour atteindre cet objectif, pour mettre en œuvre cette stratégie à long terme, sur le plan de la recherche, le ministère a déjà élaboré un programme de recherche global sur le transport à basses émissions. La réalisation de cet objectif ambitieux impose de compléter les recherches fondamentales sur l'abaissement du niveau des émissions et nous espérons pouvoir bénéficier du résultat des travaux de nos collègues du monde entier

### **Madame Elizabeth TOUTON, adjointe au Maire de Bordeaux, chargée de l'aménagement urbain, du logement et du transport**

Merci de permettre à Bordeaux de participer à cette conférence car notre ville, comme beaucoup de villes françaises, attend beaucoup de vos recherches et de vos travaux qui permettront de faire progresser les politiques de déplacements.

La mobilité est l'une des préoccupations majeures de nos concitoyens, que ce soit pour travailler, étudier, effectuer des achats, des démarches administratives, se distraire ou pour des raisons médicales et diverses. En cherchant à répondre à ces besoins de mobilité en même temps qu'en cherchant à lutter contre le réchauffement climatique et l'engorgement croissant des axes de circulation de nos villes, les transports collectifs sont un facteur aussi de solidarité notamment pour les personnes captives ou plus fragiles (personnes âgées, personnes handicapées, personnes sans emploi...). Cette mobilité des habitants a beaucoup évolué tout comme l'environnement global et le cadre des déplacements. C'est d'autant plus aujourd'hui un défi à relever que les attentes en matière de services au public, notamment en matière de transport, se sont différenciées selon les secteurs géographiques et les types de clientèles. Les transports collectifs ont donc pour objectif de garantir à tous l'accès au service, de développer l'attractivité de nos territoires et de les structurer.

Dans ce contexte, l'agglomération bordelaise a engagé une démarche volontaire et ambitieuse en définissant une stratégie à l'échéance 2020 qui allie urbanisme, déplacements et climat.

Avec environ 700 000 habitants au sein de la communauté urbaine de Bordeaux qui regroupe 27 communes, Bordeaux est une capitale régionale en plein essor : son économie diversifiée est marquée par des filières industrielles traditionnelles et évolue vers un tertiaire industriel de haut niveau mais aussi vers de nouvelles technologies, des services supérieurs et notamment la recherche scientifique et technique. Des fonctions métropolitaines bien affirmées la placent au cœur d'une région qui, par son positionnement géographique sur l'axe de transport et transit nord sud, et par ses grands réseaux d'infrastructure routière, peut prétendre à un certain rang sur la scène européenne.

Si Bordeaux est en situation d'afficher ses ambitions de métropole, l'agglomération souffre de déséquilibre lié, d'une part à une consommation

extensive de son territoire, et à la concentration des plus grands quartiers d'habitat sociaux sur une des rives de notre fleuve. Ce constat est sans appel : nous avons d'abord une consommation d'espace disproportionnée par rapport à l'accroissement démographique et son corollaire est l'allongement progressif des temps de déplacement et des distances parcourues ainsi que l'augmentation très forte du nombre de déplacements. Ensuite, nous assistons à une congestion urbaine grandissante qui pénalise la vitalité économique, les relations sociales et l'accessibilité.

C'est pourquoi, dès 1996, avec l'élaboration d'un schéma directeur de l'aire métropolitaine bordelaise, nous avons fixé un certain nombre d'enjeux et nous avons pris un certain nombre de mesures pour améliorer la qualité de vie et pour pouvoir accueillir de nouveaux habitants.

Pour cela, il nous faut impérativement soutenir un développement urbain équilibré en dynamisant le cœur d'agglomération, en maîtrisant le développement urbain périphérique et en maîtrisant la mobilité par une offre de transport public performant autour d'un tramway communautaire qui est l'épine dorsale de notre nouveau plan de mobilité.

La ville de proximité c'est une agglomération attractive et économe de son espace, polycentrique, accessible à tous. L'idée maîtresse de ce concept est d'associer étroitement les projets d'urbanisme et les projets de transport. Pour ces raisons, nous avons mis en place, dans les 27 communes, un plan de déplacement qui se traduit essentiellement par la réservation d'itinéraires dédiés aux circulations douces, par un meilleur partage de l'espace dans les emprises de voies, par la modulation du stationnement dans les secteurs bien desservis par les transports collectifs, par l'organisation d'un réseau de voiries qui améliore les liaisons intercommunales et inter-quartiers, et, bien sûr, par l'interconnexion entre le tramway, le réseau de bus communautaire et les autres types de transport que sont les dessertes ferroviaires et les cars interurbains qui nous permettent de mettre en relation les villes moyennes et les autres pôles régionaux.

Le projet de tramway a fait l'objet de plusieurs étapes ; une première étape, à présent terminée, a permis la conception et la réalisation de 44 kms de lignes ; une étape en cours et qui permet d'amener ces lignes à des distances plus importantes et de nous connecter à des zones d'emploi et à des premières centralités périphériques ; et enfin une troisième étape à moyen terme qui va participer à l'émergence d'un nouveau centre d'agglomération élargie et qui va permettre de desservir le grand projet Euratlantique qui est notre nouveau grand quartier d'affaires qui accompagnera l'arrivée de la ligne à grande vitesse TGV prévue pour 2015.

En même temps que les besoins de mobilité évoluent, l'offre de transport collectif globale évolue, notamment avec la ligne à grande vitesse. Nous avons en parallèle restructuré l'ensemble de notre réseau de bus et projeté ainsi d'autres réseaux plus performants, plus hiérarchisés, qui viennent en connexion avec le réseau de tramway. Tous ces éléments impliquent une mise en cohérence accrue de l'offre de transport afin de faciliter l'intermodalité.

La multimodalité correspond aujourd'hui à une réalité qui concerne un public de plus en plus large. L'intérêt de cette multimodalité est de favoriser la mobilité douce sur laquelle nous insistons beaucoup et d'augmenter l'utilisation de modes de transport moins polluants que la voiture afin de réduire l'impact sur la qualité de l'air et aider au changement de comportement. On citera par exemple la mise en place des parcs relais gratuits permettant de laisser sa voiture et d'utiliser les transports en communs, d'éviter les embouteillages et de rejoindre le centre ville plus rapidement et à moindres frais. Nous avons aussi mis à disposition tout un réseau de vélos en libre service qui vient compléter une offre de vélos pré-existante déjà à disposition gratuite des bordelais.

Il est aussi nécessaire, pour que ces politiques réussissent, de mieux coordonner les différentes autorités organisatrices, afin d'optimiser la gestion des réseaux existants car si la stratégie de mobilité doit prendre en compte les évolutions des pratiques et des besoins en matière de transport collectif, elle doit aussi s'inscrire dans une meilleure harmonisation et complémentarité avec les autres modes de transports collectifs. Ce niveau de partenariat a un impact également en termes juridiques sur les compétences et les délégations de service public et autres marchés de service public allant jusqu'à la cohérence des différents contrats en terme d'échéances.

Dans le cas particulier de Bordeaux, les évolutions sont sensibles, plus spécifiquement d'ailleurs en ce qui concerne le vélo, puisque les dernières enquêtes de ménages de 2009 révèlent que la part modale des modes alternatifs (marche, vélo, transport en commun) est en très forte augmentation. Le repli de la voiture, qui est passée de 64% en 1998 à 59% en 2009 est sensible ; il est le résultat d'une politique volontariste d'offres de transport en commun et de modes alternatifs. Le citoyen attend un transport plus accessible et plus simple : des titres de transport uniques pour le train, les cars interurbains, les bus urbains et les systèmes de prêt de vélo existent déjà ; nous sommes en train d'étendre ce principe au vélo en libre service et on se rend compte que cette facilité au citoyen porte ses fruits rapidement.

Nous devons poursuivre nos efforts en particulier sur les secteurs de projet urbain en devenir sur l'ensemble de l'agglomération et nous faisons en sorte de penser les transports de façon prioritaire sur ces secteurs d'aménagement.

Nous pensons que chacune de nos villes ne sera viable que si nous mettons en place des politiques très volontaires, que si nous mobilisons l'ensemble des acteurs, et que si les élus politiques sont vraiment déterminés à coordonner l'ensemble des transports dont ils ont la responsabilité.

## **Session plénière 1 : approches politiques et territoriales**

### **Modérateurs**

**Philippe CARADEC, Directeur de ParisTech Shanghai**  
**ZHAO Jie, Institut du transport urbain, Académie chinoise**  
**d'aménagement et d'urbanisme**

### **Philippe CARADEC, Directeur de ParisTech Shanghai**

ParisTech est présent en Chine depuis 10 ans et collabore avec une dizaine d'universités chinoises tout en étant très proche des besoins des entreprises, principalement françaises. Mais c'est avec Tongji que ParisTech a le lien le plus étroit au travers de l'IFCIM qui est une joint venture soutenue par 8 entreprises françaises et 8 entreprises chinoises. Grâce à cet outil, des formations, répondant aux besoins des entreprises françaises du bassin du Yang Tse, sont délivrées et des formations mixtes entre Tongji et ParisTech sont organisées.

### **Le transport urbain durable en chine**

*ZHAO Jie, Institut du transport urbain, Académie chinoise d'aménagement et d'urbanisme*

Tout à l'heure M. LI a déjà présenté le système de transport intégré, je focaliserai mon intervention sur le transport urbain. Tout d'abord je présenterai les politiques et les pratiques sur le plan général ; je les illustrerai ensuite par quelques exemples concrets.

L'urbanisme a largement contribué à l'essor du transport collectif du fait de la densité de l'habitat dans les villes. Mais ce développement est également à l'origine de l'expansion du transport privé, la voiture étant devenue un symbole de réussite sociale. Aujourd'hui nombreux sont ceux qui estiment que le problème de la congestion peut être résolu et que si on n'arrive pas à résoudre ce problème c'est parce que les autorités ne sont pas compétentes. Donc ces deux facteurs travaillent ensemble sur l'évolution du transport chinois et, dans le futur, la répartition modale des déplacements en Chine sera vraisemblablement comparable à celle de l'Europe. Aujourd'hui à Pékin, il y a autant de citoyens qui se déplacent en transport collectif que de citoyens qui se déplacent en voitures particulières.

Cette situation reflète un peu l'avenir de notre transport, mais, personnellement, j'espère que la proportion des déplacements par les transports collectifs deviendra plus importante. Cela ne sera possible que si les services du transport collectif connaissent une significative amélioration. Pour être plus compétitif, il faut que le transport collectif s'inspire de son concurrent parce que les voitures particulières présentent deux avantages: d'une part, elles sont libres, flexibles et commodes, d'autre part, elles assurent un service de porte à porte. En la matière, nous avons encore beaucoup à faire. En ce qui concerne la conception de développement de transport vert, ce qui est important c'est de passer du transport basé sur les voitures au transport basé sur les piétons. Il faut évaluer

le système de transport non sur la base du nombre des véhicules mais sur la base du nombre des piétons.

La bonne stratégie doit reposer sur les principes suivants :

- Il faut mettre le transport collectif au centre du système de déplacement urbain ;
- Il faut prendre des mesures favorables au piéton et au transport en commun ;
- Il faut encourager et généraliser les systèmes de transport collectif – y compris les systèmes de transport sur rail et le BRT- ;
- Il faut faciliter le transport non motorisé et la combinaison de celui-ci avec les transports en commun ;
- Il faut distribuer les espaces de manière raisonnable ;
- Il faut adopter des politiques incitatives pour orienter le comportement des personnes.

Quelle est la situation actuelle ?

- Nous avons déjà fixé une stratégie prioritaire pour le transport en commun ;
- Nous avons accéléré la construction des infrastructures ;
- Nous avons amélioré les politiques complémentaires telles que tarification, subvention... ;
- Nous avons fait des explorations dans le domaine de la gestion des besoins ;
- Nous encourageons le transport doux.

Il en résulte déjà une amélioration perceptible. Le Gouvernement central et les collectivités locales font beaucoup d'efforts pour sensibiliser le public, par exemple cette année nous organisons des semaines thématiques sur des questions telles que le transport vert et la ville basses émissions.

Dans certaines mégapoles la construction des transports sur rail a connu un développement très rapide : aujourd'hui il y a déjà dix villes chinoises qui ont des métros. Il n'existe que deux grandes agglomérations qui n'ont pas encore engagé de travaux de transport sur rail. Des nœuds de transport modernes ont été construits et mis en service en grand nombre ; certaines collectivités locales testent des politiques de tarification permettant de mieux répondre à la demande ; des mesures sont prises en faveur du transport public pour la protection des sites touristiques et des monuments historiques. Beaucoup d'efforts sont également déployés pour encourager le système de location de vélos (Hangzhou en compte déjà 50 000 et chaque vélo est utilisé 5 fois par jour ce qui a permis de résoudre le problème du dernier kilomètre). Plusieurs projets exemplaires ont été lancés pour promouvoir le déplacement à pieds.

La structure de déplacement des habitants présente les caractères suivants :

- Avec l'extension de l'espace urbain, les habitants se déplacent de plus en plus en voiture ; le nombre des automobiles particulières augmente rapidement.

- Le transport en commun a connu une croissance rapide mais le taux de déplacement en vélo baisse chaque année comme en témoignent les enquêtes effectuées récemment dans de grandes villes comme Xiamen et Chengdu.

Quelques problèmes principaux :

- Le niveau de service et la fiabilité des transports en commun ne sont pas encore entièrement satisfaisants ; c'est pourquoi le transport en commun n'est pas encore devenu le premier choix des habitants
- La croissance de l'automobile connaît encore des potentialités et il est encore difficile d'exercer un contrôle efficace sur cette croissance.
- Il existe des décisions prises aveuglément pour choisir le type de transport collectif : on attache beaucoup d'importance au transport sur rail et on ne considère pas suffisamment les autres modèles tels que les bus conventionnels et le tramway ;
- La gestion des correspondances n'est pas encore satisfaisante et les installations de sécurité sont encore insuffisantes.

Trois exemples concrets :

#### L'écocité de Tianjin

- Un plan de mixité des espaces viaires a été adopté favorisant un système de déplacements combinant la marche à pied et les vélos.
- La planification des transports traditionnelle par zones et par arrondissements est abandonnée au profit d'une approche globale.
- L'objectif est inversé : classiquement, on pense toujours à accorder les conditions plus favorables au déplacement automobile, dans ce cas, ce sont les modes collectifs et les modes doux qui prévalent.
- On établit une corrélation entre le besoin de création d'emplois et le développement des transports en commun. Si la perspective de création d'emplois est de 210 000, on se fixe l'objectif de maintenir 25% de déplacements en transports en commun en limitant les déplacements en voitures particulières au-dessous de 10%. Cet objectif a supposé d'augmenter la capacité et d'étendre le réseau de transport en commun et de créer un système particulier pour les déplacements non motorisés qui, dans certains secteurs doivent atteindre 70%.
- Globalement, l'objectif poursuivi à Tianjin est de créer une cité respectueuse de l'environnement, économe en énergie, avec des distances de déplacement raisonnables et un système de transport ouvert.

#### Le plan de transport en commun de Chancheng, arrondissement de la Ville de Fo Shan

Les autorités se sont posées la question de savoir quel pouvait être le meilleur système institutionnel pour garantir une planification cohérente et efficace des transports. Leur réponse a été de créer une communauté, une autorité organisatrice unique. L'avantage est que les autorités participent ensemble à cette communauté et prennent en commun des décisions cohérentes à l'échelle du territoire, les opérateurs ayant pour seule mission d'exploiter le réseau

## Le BRT à Kunshan

J'aimerais insister sur ce modèle de système de transport collectif dans une ville moyenne. Kunshan est une ville très riche à côté de Shanghai. De ce fait, elle a d'abord voulu s'engager dans la construction d'un métro parce qu'elle en avait les moyens. Mais, rapidement, elle s'est rendue compte que ce système lourd ne répondrait pas à la réalité de ses besoins et, de ce fait, s'est orientée vers un réseau de BRT.

En conclusion, et à la lumière de ces trois exemples, on peut indiquer que la Chine s'oriente progressivement vers une politique de transports verts laissant moins de place aux voitures particulières et favorisant les modes doux. Elle a également pointé du doigt la nécessité de mettre en œuvre des systèmes diversifiés adaptés aux différents types de villes. Enfin, de plus en plus, on prend conscience que la mobilité durable ne repose pas seulement sur les infrastructures mais également sur des modes d'organisation qui doivent aboutir à un bénéfice mutuel pour les autorités politiques, les opérateurs de transport et les usagers.

## **Le défi environnemental du monde en développement**

*Professeur Yoshitsugu HAYASHI, Président du comité scientifique WCTRS, Université de Nagoya, Japon*

Le transport n'est pas encore reconnu dans la langue du changement climatique et, réciproquement, le climat n'est pas encore reconnu dans la langue des transports. Il y a besoin d'une traduction entre les deux langues.

Selon les prévisions de l'Agence Internationale de l'Energie, en 2050, le nombre des voitures en Chine, en Inde et dans les autres pays asiatiques en développement devrait être multiplié par 18 en 2050.

Le transport est le secteur où les émissions croissent le plus vite. Compte tenu de l'augmentation attendue du nombre de voitures, l'incidence du transport sur le changement climatique ne doit pas être négligée.

Les pays européens industrialisés doivent opérer une très forte réduction et ils demandent aux pays en développement de réduire le nombre de voitures et de prendre rapidement des mesures. En effet, le développement économique risque d'engendrer des conséquences très négatives en matière d'environnement et d'émissions de gaz à effet de serre. L'augmentation des revenus encourage les gens à acheter une voiture, l'essor démographique engendre l'étalement urbain, une pression foncière forte pousse les personnes à la périphérie des villes et allonge les distances à parcourir.

Une ville comme Tokyo a aujourd'hui autant de voitures que Londres ; la situation de Bangkok, faute de régulation efficace est catastrophique. Les vitesses de déplacement à Pékin et Shanghai ont tendance à diminuer fortement et la congestion est importante.

Le groupe de travail de la WCTRS a créé des indicateurs de réduction d'émissions de gaz carbonique et a élaboré des stratégies. Il faut éviter les déplacements aussi souvent que c'est possible, utiliser les moyens de transport à faibles émissions ; les pays doivent adopter des mesures incitatives et des dispositions fiscales favorables.

Il faut abandonner les politiques donnant la priorité à la construction d'infrastructures routières lourdes au profit du développement de lignes de chemin de fer de qualité.

L'urbanisme, dans certains pays en développement, doit être repensé. Il doit y avoir une meilleure adéquation entre les moyens de transport en commun et l'implantation de l'habitat.

Il faut utiliser la technologie aussi largement que c'est possible : favoriser les véhicules électriques et utiliser largement les moyens d'information.

## **La politique du transport urbain durable pendant l'exposition universelle**

*XUE Meigen, Directeur, Institut de planification globale des transports, Shanghai*

Je remercie beaucoup l'université de Tongji de son invitation qui m'offre l'opportunité dans ce forum d'échanger sur ce qui a été fait à Shanghai et pendant l'exposition universelle dans le domaine du déplacement écologique.

C'est aujourd'hui la 134<sup>ème</sup> journée et nous sommes au-delà de 50 millions de visiteurs.

Pour pouvoir satisfaire la demande de l'exposition universelle, Shanghai a beaucoup investi dans la reconstruction de l'infrastructure de transport. En mars 2010, la troisième piste de l'aéroport a été mise en trafic ; le 1<sup>er</sup> juillet, le TGV Shanghai Nankin a été mis en service et le 1<sup>er</sup> octobre le TGV Shanghai Hangzhou deviendra opérationnel.

Nous avons opté pour des politiques orientées vers le transport en commun:

- Aujourd'hui, à Shanghai il existe déjà un réseau de métro qui comprend 11 lignes - 420 km - qui, chaque jour, accueille presque 6 millions de passagers. Nous avons réorganisé le fonctionnement des lignes en décalant jusqu'à 22h30 l'heure de fermeture des cinq lignes qui passent à proximité de la zone de l'exposition universelle.
- En ce qui concerne le transport de surface, nous avons créé 16 lignes de bus spéciales pour accéder à l'exposition universelle. Ces lignes relient surtout les nœuds de transport du centre ville au site ; dans la banlieue, nous avons mis en service 20 lignes de bus express pour desservir le site ; et, dans la grande banlieue 6 lignes de navette ont été mises en place. Des liaisons directes par bus avec les provinces touristiques voisines, ont été organisées.
- Le site de l'exposition universelle se trouve sur les deux rives du fleuve. C'est pourquoi, en plus du transport sur rail et du transport de surface, un

service de « bus fluvial » a été mis en place : quatre quais qui permettent d'accéder au centre de l'exposition ont été créés.

- 4000 taxis ont été mis en service exclusivement pour l'exposition universelle. Ce sont des véhicules de type nouveau qui donnent une très grande satisfaction tant aux passagers qu'au conducteur.
- à l'intérieur du site de l'expo qui couvre une superficie de 3.2 km<sup>2</sup>, fonctionnent différents services de transport en commun : une ligne de métro (ligne 13), les autobus, les ferries et un parc de petites navettes électriques.

La deuxième expérience est une gestion différenciée du transport et des voies de circulation.

La ville de Shanghai a été divisée en plusieurs zones dans lesquelles des politiques différentes sont appliquées.

- Le site de l'exposition universelle correspond à une zone « contrôlée » dans laquelle il est interdit aux voitures d'entrer tandis que les autobus touristiques préalablement autorisés peuvent y pénétrer et y stationner.
- La zone « tampon » correspond au centre de la ville de Shanghai. Des passages exclusivement réservés à l'exposition universelle ont été organisés surtout aux alentours du site de l'exposition. Il s'agit, en particulier, de systèmes de sens uniques et de systèmes d'information dynamique pour mieux orienter le flux d'autocars.
- Nous profitons des installations existantes : ainsi le site de Formule 1 est utilisé comme un immense Parking « Park and Ride » où les personnes venant en voiture particulière peuvent garer leur véhicule et utiliser les navettes pour se rendre à l'exposition universelle.

Comme l'exposition universelle dure 6 mois, la stratégie des autorités a souhaité assurer dans les meilleures conditions l'entrée et la sortie des visiteurs tout en veillant à limiter les effets négatifs de la circulation sur l'environnement. C'est pourquoi le centre ville a été interdit aux motos, les voitures de fonction doivent rouler un jour de moins par semaine et il est procédé à un contrôle sévère sur les chantiers qui, en principe, doivent être arrêtés pendant la durée de l'exposition universelle. Une politique de stationnement favorable aux parkings de dissuasion est également appliquée. D'autres mesures extrêmes peuvent être envisagées mais il n'a pas été nécessaire jusqu'alors de les mettre en pratique comme la limitation des voitures automobiles en fonction de leur numéro d'immatriculation ou les vacances forcées.

Nous utilisons des systèmes de guidage et de contrôle basés sur l'informatique pour assurer une surveillance sur le flux de visiteurs du site de l'exposition universelle. Ces systèmes sont très précieux à la fois pour apporter une aide à la décision des autorités et pour les personnes en déplacement. La collecte d'informations dynamiques basée sur la haute technologie permet en effet d'analyser les situations et d'effectuer des prévisions. C'est grâce aux collectes d'informations que nous avons pu, à partir du mois de mai, fournir une prévision chaque jour à 14 h pour le jour suivant ; chaque semaine, chaque mois, un bilan est effectué. Par exemple au milieu du mois d'août, nous avons fait une évaluation à moyen terme sur le transport de l'exposition et nous avons prévu

qu'au mois de septembre et d'octobre, et notamment fin septembre et mi octobre, il y aura des jours extrêmes pour le flux de visiteurs.

Nous utilisons des voitures nouvelle énergie et nouvelle technologie : il y a environ 1000 véhicules nouveaux, y compris les voitures électriques et les voitures hybrides.

En conclusion, j'indique qu'il y a eu une différence assez grande entre la prévision et la réalité. Nous avons prévu une grande affluence au début de l'exposition mais nous nous sommes trompés car c'est en fait pendant les mois de juin, juillet et août que le flux de visiteurs a connu la croissance la plus rapide. Nous avons été satisfaits du mode d'accès des visiteurs qui a répondu à nos souhaits : 90% accèdent au site de l'exposition en utilisant les transports en commun ; nous avons prévu que 10% des groupes touristiques utiliseraient les autocars alors que la réalité se situe à 30%. La construction des métros a joué un rôle très important. On peut donc affirmer que, d'une manière globale, le transport en commun et le contrôle pour limiter l'utilisation de la voiture particulière, l'efficacité de l'organisation d'ensemble, ont apporté une contribution de poids à la réussite de l'exposition universelle.

## Questions – Réponses

*M. ZHAO Jie est interrogé sur la méthode utilisée pour contrôler la localisation des emplois et des logements et sur la distance domicile travail qui dimensionnent les infrastructures à l'heure de pointe.*

Réponse : c'est une des orientations de notre travail parce qu'actuellement l'urbanisation en Chine est très rapide et cela va encore durer pendant une assez longue période. Il y a trop de pression sur le centre ville et on voit apparaître des villes dortoirs pour installer les nouveaux citadins. A Pékin les déplacements de travail pendulaires de la banlieue au centre ville sont très nombreux. Nous devons donc réagir et penser au long terme. Dans un premier temps, on intensifie la capacité des transports mais ces derniers utilisent la route et l'autoroute qui atteignent leur niveau de saturation. Nous pensons donc à une politique à plus long terme fondée sur la complémentarité des fonctions urbaines permettant de réaliser un meilleur équilibre.

*Un participant allemand rappelle que l'Allemagne a une planification sur 15 ans à laquelle les citoyens sont associés et peuvent exprimer leurs préoccupations. Il souhaite savoir si les autorités chinoises partagent l'idée d'intégrer les préoccupations des citadins dans leur système de planification.*

Réponse : nous accordons de plus en plus d'attention aux préoccupations des citoyens. Il y a quelques jours a été mis en service un site web sur lequel il sera possible de visualiser tous les plans d'urbanisme en ligne. Nous partageons donc le souci de faire mieux participer les citoyens aux décisions d'urbanisme et nous comptons bien nous inspirer des pratiques existantes dans d'autres pays. Cependant, la Chine mise sur la vitesse de son développement urbain, nous avons une vitesse de construction très rapide difficilement compatible avec la prise en compte des différents intérêts, souvent divergents. Beaucoup

d'autorités locales craignent que cette transparence ne retarde le démarrage de leurs projets, même si la tendance générale est d'encourager la participation publique.

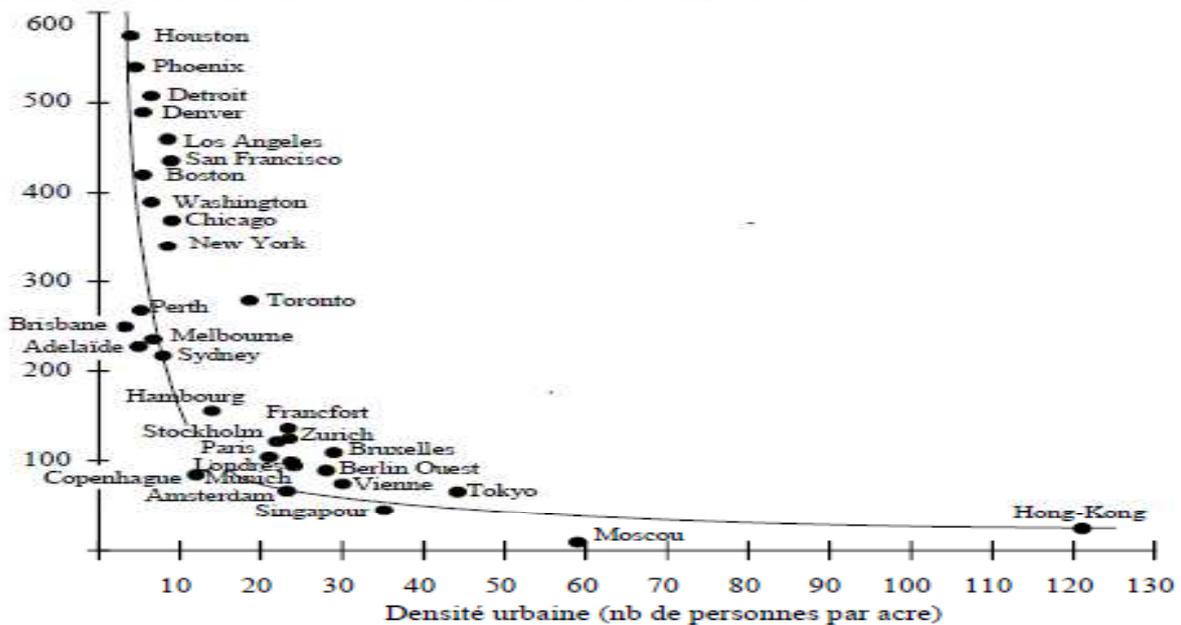
## Optimiser l'urbanisme pour gérer le temps, l'adaptation des stratégies de transport durable

*Professeur Yves CROZET, Université de Lyon 2 et Laboratoire d'économie des transports*

En général on parle de « mitigation » pour dire que les villes doivent réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et d' « adaptation » quand on considère qu'elles doivent s'adapter au fait que le changement climatique est une réalité.

Je vais reprendre cette notion d'adaptation en un sens plus extensif en indiquant, à la suite de tous les orateurs précédents, que les pressions croissantes du développement urbain dans tous les pays du monde vont obliger les politiques publiques et les utilisateurs des transports à s'adapter dans une logique de transport plus durable.

Consommation annuelle de carburant par personne (gallons, 1980)



Source : NEWMAN, KENWORTHY, 1998

Le graphique de Newman et Kenworthy ci-dessus, relie la densité et la consommation de carburant par habitant. Il montre qu'aux Etats-Unis des villes peu denses ont de très fortes émissions, et que des villes très denses comme Hong-Kong sont plutôt de bons élèves en termes d'émission.

Donc on peut distinguer des villes qu'on peut qualifier d' « extensives » - les villes nord américaines - et les villes « intensives ». La différence ne se situe pas au niveau du nombre d'habitants ou au niveau du PIB, mais au niveau de la surface. La surface des villes américaines est presque quatre fois supérieure à

celle des villes européennes. Une ville extensive est une ville où le nombre de voitures par habitant est beaucoup plus élevé et où la part modale du transport en voiture est extrêmement élevée (92 %) ; symétriquement, la part modale des transports publics est très faible (5.9% pour les USA contre 28% pour les villes européennes).

Un effet caché de cela c'est l'effet sur le budget temps.

Aux USA, la vitesse moyenne sur le réseau routier dépasse 40 km/h contre seulement 30km/h dans les villes européennes. Dans les villes extensives, la distance moyenne quotidienne franchie par les personnes en mode motorisé est plus importante et le temps moyen de transport dans les modes motorisés est également plus important. Donc il y a bien un effet rebond de la vitesse : quand on vous donne de la vitesse, vous consommez de la distance et vous consommez du temps. En outre, le temps est réinvesti dans le transport. C'est pourquoi les villes extensives sont des villes non soutenables.

A partir de là il faut réinterroger cette relation entre la densité et le budget temps.

On s'aperçoit que la corrélation n'est pas évidente ; elle l'est un peu plus pour les villes nord américaines : plus la densité se réduit et plus le budget temps augmente. Mais dans les villes européennes il n'y a pas de corrélation. Les densités peuvent être très différentes et pourtant le budget temps reste à peu près constant (de l'ordre de 50 minutes par jour hors marche à pied et vélo).

Il faut comprendre ce qui se passe derrière cette apparente unité des villes intensives et pour cela regarder du côté du budget temps de transport, du côté de la forme urbaine, du côté du système de transport et du côté des émissions.

Zoom sur les villes européennes

Les villes européennes ne peuvent pas être résumées à une question de densité ou à une question de budget temps. Si on regarde la distance quotidienne par jour par rapport au budget temps, on observe d'importantes différences entre des villes comme Rome où la distance parcourue est importante et le budget temps est important et des villes comme Barcelone où on a une distance et un budget temps plus court. Il n'y a pas un seul modèle de ville européenne.

Autre exemple, la vitesse des modes de transport : les modes de transport public par exemple à Lyon ont une vitesse moyenne relativement faible alors que les modes de transport public à Munich ont un niveau de vitesse relativement élevé. Deux villes allemandes ont une vitesse moyenne des transports publics supérieure à l'automobile ; à l'inverse, à Copenhague les voitures ont une vitesse très supérieure à celle des transports publics.

Quelques bons et quelques mauvais élèves

Bons élèves

Madrid est une ville très ramassée. La vitesse moyenne sur le réseau est d'environ 35 km/h pour les voitures, le transport public atteint 24 km/h. La part

des transports publics est relativement élevée ; la distance quotidienne est relativement faible.

Helsinki est une ville où la densité est relativement faible (33 personnes par hectare) et les émissions de CO<sub>2</sub> relativement réduites. Cela est dû au fait que la vitesse sur la route et pour les transports collectifs est assez élevée permettant de parcourir des distances moyennes plus importantes qu'à Madrid. La part du transport public est relativement faible. La part des transports en deux roues, qui concerne de 20 à 30% des personnes a un impact important puisque la voirie est peu congestionnée et que la vitesse des voitures est relativement élevée. Au total, les émissions de CO<sub>2</sub> sont relativement faibles.

Donc, les cas de Madrid et d'Helsinki sont totalement différents en terme de formes urbaines et pourtant ce sont deux villes où les émissions de CO<sub>2</sub> sont faibles.

Mauvais élèves

Rome est compliquée pour la mobilité quotidienne parce qu'on y parcourt des distances importantes et que, comme les vitesses sont faibles, on est obligé d'avoir un budget temps de transport relativement élevé. Donc des stratégies d'adaptation pour des villes comme Rome consisteraient à jouer sur les vitesses et sur les parts modales puisque la part des transports en commun est relativement faible. Le développement des deux roues électriques pourrait également rentrer dans ces stratégies en substitution du grand nombre de deux roues motorisés qui y circulent actuellement.

## **Du modèle TOD au modèle 5D dans les villes en croissance rapide**

*Professeur PAN Haixiao, Ecole d'architecture et d'urbanisme, université de Tongji*

On parle toujours du modèle orienté par le transport en commun mais ce modèle est-il valable pour le monde entier ?

En fait Shanghai est une ville en croissance rapide avec une densité de population élevée. La ville s'étend de plus en plus, les ressources foncières s'épuisent petit à petit ; les dangers environnementaux sont de plus en plus menaçants.

Pourtant, si nous ne voulons pas revenir à la société primitive, il nous faut maintenir et augmenter notre niveau de vie. L'être humain se déplace au milieu des obstacles spatiaux ; si on ne surmonte pas l'obstacle spatial, les hommes ne peuvent pas se réunir et la société ne peut pas se développer. L'homme a besoin de communiquer.

Le transport est un média indispensable au développement urbain. Par conséquent, dans tous les plans d'urbanisme, il est indispensable de tenir compte du rôle joué par les transports sinon aucune politique urbaine n'est réalisable. Mais le problème, c'est qu'en Chine, dans la planification urbaine, beaucoup négligent le problème du transport.

Pour bien pointer le problème du transport, il faut analyser la différence qui existe entre une mégapole et un grand bourg. S'il n'y a pas de liaison entre les villes, celles-ci sont isolées et on ne peut pas les considérer ensemble comme une mégapole. Comment réaliser cette connexion ? On peut faire comme les américains, ou comme à Singapour où l'urbanisme est contrôlé. Chaque quartier est bien délimité, souvent aéré par des espaces verts et des rues piétonnes. La densité des villes chinoises est très élevée avec des zones tampon du centre de la ville vers la banlieue. On ne peut pas faire exactement comme à Singapour, il faut un compromis. Et ce compromis passe par le management urbain au travers du transport.

Quel est ce compromis ? : TOD transport est orienté par le développement: technologie, diversité, densité. A Shanghai, les habitants qui résident près de la ligne de métro utilisent moins le métro que les habitants qui habitent loin parce que nous n'avons pas tenu compte de ceux qui habitent le long du métro.

Le transport sur rail joue, dans l'ensemble un rôle très positif mais on se rend actuellement compte que le nombre de passagers au kilomètre est en train de baisser, ce qui signifie que son efficacité n'est pas très bonne.

Il faut viser l'équité sociale : sur ce point Pékin qui applique une tarification faible sur les longues distances est un exemple positif ; à l'inverse, à Shanghai, le métro est surtout fréquenté par des personnes au revenu plutôt élevé. Sur ce point le transport en commun de Shanghai ne fournit pas un service équitable aux usagers et il peut contribuer à la division de la société.

En Chine, lorsque l'on ajoute le vélo dans le TOD on constate que le champ d'action est assez élargi. Dans certaines zones, le vélo est en effet beaucoup plus efficace que le transport en commun parce qu'il élimine les temps d'attente et organise des déplacements de point à point. Cela dépend néanmoins des distances de déplacement. Pékin a fait une statistique : 50% des déplacements sont inférieurs à 5 kms. Alors pourquoi ne pas prendre 5 kms comme une distance limite ?

Il faut aussi tenir compte du vieillissement de la population qui caractérise notre époque. Une personne âgée m'a expliqué qu'elle mettait en moyenne 20 minutes pour traverser un carrefour à Pékin. Cette situation n'est pas tolérable. Il existe d'autres organisations plus informelles de transports –comme le covoiturage ou le transport à la demande par exemple – qui peuvent y remédier au moins partiellement. Cependant, aujourd'hui en Chine, ce type de transport n'est pas pris en compte, pas accepté, autorisé ou inclus dans la planification du transport.

Quelles sont les mesures qui peuvent diminuer les déplacements en voiture ?

L'usage des bus n'a pas de liaison avec l'utilisation des voitures particulières. Ce sont seulement la marche à pied et le vélo qui ont un lien direct avec l'utilisation du bus. Certaines enquêtes réalisées au Japon l'ont montré. C'est seulement lorsqu'on augmente la part de la marche à pied et des vélos que la part de voitures particulières baisse. En Chine, quand le transport en commun

augmente, ce n'est pas la voiture particulière qui diminue. Ce qui diminue, c'est la marche à pied et le vélo.

Considérons maintenant l'autobus et le métro. Ces deux moyens, à condition que le réseau soit de qualité et fournisse des services communs, peuvent contribuer à abaisser le nombre des voitures particulières.

En conclusion, en Chine le TOD est très important, mais avant tout il faut généraliser le vélo, prévoir des pistes cyclables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Il faut améliorer la qualité des transports publics (s'inspirer, comme il a été dit, de sa concurrente, la voiture). Il faut passer du TOD au POD, développement orienté par la marche à pied. Il faut tenir compte de la commodité. Il faut cependant avoir une politique réaliste qui ne condamne pas la voiture qui reste un moyen pratique et agréable. On ne peut la refuser et la solution est de l'utiliser de manière rationnelle.

### **Le projet Grand Wuhan et la nécessité de prise en compte d'une conception d'ensemble et d'une coordination opérationnelle du système multimodal pour le transport et les déplacements**

*Pierre MAYET, Président d'URBA 2000, Président du Groupe Interministériel Véhicule Electrique*

Mon intervention est orientée sur le projet Grand Wuhan dans la province du Hubei. Cette action porte le nom d'atelier de stratégie de développement urbain durable ; elle est engagée et connaîtra son point fort du 25 octobre au 5 novembre prochain.

Le projet s'inscrit dans la coopération franco chinoise nouée entre le Ministère français de l'écologie et du développement durable (MEEDDM) et le ministère chinois de la construction. Son ambition est de pouvoir échanger les savoir faire, apprendre à reformuler la planification du développement urbain durable à long terme. Un site expérimental a été choisi pour concrétiser cette ambition. Ce développement a donné naissance à un second accord entre le MEEDDM et la Province de Hubei.

Un français qui arrive en Chine découvre un problème qui ne lui est pas familier : l'organisation est rigoureusement sectorielle et il y a un vrai problème quand il faut établir des relations entre plusieurs secteurs pour préparer des réflexions, pour intégrer le savoir des uns et le savoir des autres.

Notre mode d'action ce sont des « ateliers » c'est-à-dire proposer rapidement ensemble grâce à des équipes d'experts français et chinois, des idées et renouveler les visions.

Le calendrier comporte trois phases : un démarrage en juin 2010 ; le rendez vous en session fin octobre et début novembre et enfin un rapport établi dans les trois mois qui suivront. Notre objectif est fondamentalement de démontrer qu'il est possible d'inventer de nouvelles pratiques d'une planification d'aménagement et de transport respectant les perspectives et les nécessités d'un développement durable. Secondairement, à la demande de la Province, notre travail identifiera

des projets d'application prioritaires qui prouvent qu'on est capables de progresser dans cette direction.

Mon propos a pour objet de montrer comment la prise en compte du développement durable ne nous permet plus les approches approximatives où la perception du développement urbain est faite par des urbanistes qui s'y prennent du mieux qu'ils peuvent mais sans une implication profonde des responsables du système de transport car le système de transports est déterminant pour la planification urbaine et, à l'inverse, la planification du développement urbain est déterminante pour les systèmes de transport. On a donc besoin d'une garantie d'intégration très forte de ces deux dimensions.

Peut-on, comme on le suggère, établir une comparaison entre Paris et Wuhan ? Il y a cinquante ans, Paris vivait déjà dans la crise des encombrements automobile, découvrait la congestion, qui était un problème majeur. Un Président de la République a dit à l'époque : il faut adapter la ville à l'automobile. A Wuhan on est dans une situation comparable à celle de Paris il y a 50 ans. Il y a eu un formidable effort d'investissement pour des infrastructures de transport : le TGV vient d'arriver, la ligne Wuhan Canton fonctionne ; 4 lignes de métro sont en construction ; 4 lignes de transport intercités sont créées. Il y a 50 ans il y avait environ 1 million d'automobiles pour le Grand Paris, à Wuhan, il y en a aujourd'hui 1 million. Que s'est-il passé à Paris où il y a maintenant 5 millions d'automobiles ? L'adaptation de la ville à l'automobile, Paris a compris que cela ne marchait pas. La ville est comme elle est, on ne fabrique pas de l'espace urbain ; donc il faut faire le contraire, il faut adapter l'automobile à la ville, c'est-à-dire, autant qu'on le peut et c'est très difficile, éviter la domination de l'automobile sur le fonctionnement de la ville et sur la qualité de la vie en ville.

Aujourd'hui à Wuhan possède 1 million d'automobiles ce qui entraîne des embouteillages considérables Pourquoi à Paris, pendant ces 50 ans, ne s'est il pas passé de catastrophe ? Parce qu'on n'a pas pu faire autrement que de chercher à maîtriser et à réduire le volume des encombrements. On en est maintenant à réduire les surfaces affectées à l'automobile et au stationnement. Le système parisien reconquiert de l'espace au détriment de l'automobile pour ouvrir cet espace au fonctionnement des piétons et aux mille usages qui rendent la ville agréable.

La question à Wuhan est : faudra-t-il attendre 50 ans pour faire comme à Paris ou peut-on faire plus vite et mieux. A Paris on a du organiser des politiques fortes de transport en commun : cela correspond à la création des lignes RER et à la construction de pôles d'interconnexion dans toutes les gares. Il a fallu créer de nouvelles institutions, mettre en place la gouvernance du système de transport. A Wuhan, il y a un formidable réseau d'infrastructures mais il n'existe pas de structure de coordination hormis un comité des directeurs qui se réunit périodiquement. Il y a donc un problème et c'est le problème que nous avons du résoudre en région parisienne en créant les instances et les ingénieries nécessaires à la gestion du système. C'est en créant une puissante ingénierie du transport et en même temps une puissante capacité de planification urbaine, qu'on construit les solutions, qu'on crée les institutions nécessaires. On ne crée pas une institution si elle n'a pas son cerveau préparé.

Je veux arriver à ma proposition.

Nous avons le premier mode de transport universel : l'automobile, triomphante et dynamique, portée par l'industrie. Hélas, elle ne peut pas trouver sa place dans l'espace urbain dense. Elle ne peut pas être le mode universel en ville.

Le 2<sup>ème</sup> mode, les transports collectifs, peut apporter des réponses considérables: c'est lui qui permet la ville plus dense mais il ne couvre pas l'ensemble des territoires et donc il faut penser au 3eme mode, celui du « piéton intelligent » ( le piéton avec le portable à la main, qui est géolocalisé et a accès à toutes les informations qui lui sont nécessaires). Ce 3ème mode, ce sont les modes doux, les nouvelles solutions technologiques.

Avec ce qui est proposé en Chine, le modèle du petit véhicule urbain qui emporte 15 kwh pour fonctionner 3 heures, on a déjà une réponse au problème des émissions de gaz à effet de serre et ceci quelle que soit la manière dont on produit l'électricité parce que simplement au lieu de se déplacer avec un engin de plus d'une tonne et une motorisation d'au moins 50kw, on se déplace avec un véhicule de 300 kg avec seulement 5kw et qui est beaucoup moins encombrant. Donc, le 3eme mode c'est celui de l'innovation, c'est celui du piéton intelligent c'est celui du respect des conditions de vie de l'espace urbain.

### Conclusion

Je souhaite, que nous réussissions à constituer une coopération franco chinoise qui aurait pour objet de mettre en place sur le territoire du Grand Wuhan un dispositif opérationnel d'ingénierie globale de haut niveau pour le système coordonné et intégré des moyens de transport et de déplacement ce qui signifie en même temps mettre les mêmes moyens pour la planification urbaine. Nous proposons un système de niveau comparable en ingénierie à celui qui fonctionne à Paris. Que ceci permette ainsi d'établir au Grand Wuhan une base de démonstration renouvelable.

Le Grand Wuhan a fait des efforts considérables de développement d'infrastructures et de réseaux mais il n'existe pas de « réseau des réseaux ». Il faut donc proposer comme nouvelle phase d'investissement les interconnexions techniques, la concentration dans des gares multimodales, dans des points essentiels de l'agglomération, expérimenter le plus possible des solutions d'ingénierie avancée et établir de cette manière, d'abord dans la prévision et ensuite par la vérification, qu'on se situe totalement dans une perspective de limitation de l'énergie carbonée d'origine fossile.

### **Questions- Réponses**

*L'orateur s'est étonné des budgets temps annoncés pour Madrid et pour Rome qui diffèrent radicalement et contredisent certaines théories affirmant que, quel que soit le mode de transport, les budgets temps restaient stables et de l'ordre d'une heure. N'a-t-on pas oublié les modes légers dont l'incidence est loin d'être négligeable ?*

Réponse de Yves CROZET : on a volontairement choisi de centrer la présentation sur les budgets temps motorisés parce que la question du budget temps motorisé est une question clé sur l'ensemble du fonctionnement urbain y compris

la forme urbaine. Mon propos est semblable à celui qu'a tenu le Professeur PAN affirmant que le transport en commun n'est pas nécessairement le meilleur moyen de réduire la part de la voiture particulière en ville parce que transport public et voitures particulières vont tous les deux dans le sens d'une vitesse relativement élevée et que la question du budget temps motorisé est très liée à la vitesse. Comme le Professeur PAN je pense que l'avenir est dans le déplacement en vélo. On peut le voir dans les villes d'Europe du nord et dans certaines villes allemandes où le vélo et la marche à pied occupent une place modale importante ; c'est que la part importante des déplacements en vélo ou à pied permet à la ville de respirer quelle que soit sa forme.

*L'orateur se déclare d'accord avec les propos de Pierre MAYET concernant le 3<sup>ème</sup> mode mais il lui demande de préciser qui, selon lui, du secteur public ou du secteur privé, aura la responsabilité de ces nouveaux services.*

Pierre Mayet se déclare indifférent aux frontières statutaires dès lors que l'autorité publique qui rend compte des décisions aux citoyens reste le foyer des décisions.

## **Session 1 – Approches scientifiques et techniques de l'organisation et la gestion du transport urbain**

### **Modérateurs :**

**M. Gérard SCEMAMA** Directeur de recherche à l'INRETS, et responsable du laboratoire du Génie des Réseaux de Transport et d'Informatique Avancée (GRETIA)

**M. CHEN Bizhuang** (Institut de planification globale des transports de Shanghai)

### **Le réseau de transport public et les THNS à Chongqing**

*Melle FU Yan de l'institut de planification des transports de la municipalité de Chongqing et Mme Florence SAINT-PAUL du CETE du Sud-Ouest.*

Mme Florence SAINT-PAUL explique que la coopération entre Toulouse et Chongqing sur les transports a débuté il y a de nombreuses années. Le programme de la coopération comprend la planification urbaine sur l'efficacité des transports de surface et leur gouvernance. Melle FU Yan présentera le schéma général des transports de Chongqing et plus précisément la ligne expérimentale de BRT. Comme Chongqing, Toulouse développe aussi ses premières lignes à haut niveau de service et des visites croisées entre Toulouse et Chongqing ont permis d'échanger sur les retours d'expériences mutuels.

Melle Fu Yan vient de Chongqing. Elle va présenter le projet de coopération entre Toulouse et Chongqing qui date de 2008. Depuis 2006, Chongqing a beaucoup appris sur les transports en commun grâce à ses liens avec Toulouse. La présentation est divisée en 4 parties :

- aperçu général sur le transport en commun
- situation actuelle
- ligne BRT
- perspectives

#### Aperçu général sur le transport en commun

Chongqing est une ville montagnarde. Elle a une superficie de plus de 8 km<sup>2</sup>. La ville même compte 6 millions d'habitants. 50% des déplacements sont réalisés à pied. Une part importante des déplacements est assurée par les transports en commun. Chongqing ne possède aujourd'hui qu'une seule ligne de métro (1% des déplacements). Le réseau routier est assez saturé et a un impact négatif sur l'efficacité du réseau des transports en commun. Cette situation se retrouve dans beaucoup de villes chinoises. C'est pour cette raison que Chongqing a développé le transport sur rail. Aujourd'hui les lignes 1,3 et 6 sont en construction.

## Situation actuelle

Les transports sur rail étant encore en construction, il est difficile de connaître les effets de la liaison entre le BRT et le métro. Melle Fu Yan estime que le BRT est complémentaire au transport sur rail. C'est également un moyen intermédiaire entre le rail et les autres transports de surface. Il permet également de densifier le réseau de transport en commun. Le réseau BRT sera installé au nord et à l'ouest de la ville. Il sera aussi construit dans les zones non couvertes par le métro. Mais la construction du BRT dépend aussi des flux d'usagers.

## La ligne BRT

Le plan du réseau BRT a été établi en fonction des caractéristiques décrites précédemment. Ce plan comporte une infrastructure composée de 130 km de BRT. En 2008 Chongqing possédait déjà une ligne BRT en fonctionnement de 12,34 kilomètres. Cette ligne traverse la zone en cours de développement de la ville. Beaucoup de citoyens ont contesté l'arrivée du BRT vis à vis de la Municipalité en raison de sa faible fréquentation. La ligne a été prolongée en 2009 pour rejoindre un nœud de correspondance (correspondance avec le métro). A partir de cette date, la ligne a connu une fréquentation beaucoup plus importante.

Avec le développement de la ville, les caractéristiques du transport de surface ont changé. Les nouvelles zones urbaines ont favorisé l'extension du réseau de transport. Les habitants sont devenus plus exigeants sur le choix du mode de transport, le confort, le temps de déplacement. Le réseau de transport est surtout dense en centre ville. Chongqing s'étend maintenant vers le nord et l'ouest. Le développement du transport sur rail demande un travail assez long et un investissement important. Le développement assez rapide du BRT est un choix idéal. Chongqing a donc opté pour un réseau de transport efficace, rapide et confortable et s'intéresse particulièrement au transport à haut niveau de service. Ce dernier est en effet caractérisé par sa rapidité, sa ponctualité, son confort, son économie, ses aspects écologiques. Il s'applique bien à la configuration de la ville.

## Perspectives

Chongqing ne possède qu'une avenue de 6 voies en largeur. D'autre part la ville possède un relief accidenté et des ponts. Le transport collectif doit donc répondre à ces caractéristiques.

La nouvelle zone de Chongqing possèdera un transport sur rail, des bus express et des bus ordinaires c'est à dire un réseau multimodal. Le tramway est nouveau pour la ville de Chongqing. La voie du tramway sera située dans un corridor nord-sud. Le tramway sera complémentaire aux autres modes et possèdera des correspondances avec le BRT et le transport collectif de surface. Le schéma de transport présente le métro, le tramway, le BRT.

Melle FU Yan remercie la Ville de Toulouse qui a apporté sa contribution dans le projet. Elle espère encore approfondir ce type de coopération.

Question : y-a-t-il eu une évaluation sur le système BRT ? On remarque en effet que les routes perpendiculaires au BRT semblent ralentir sa vitesse.

Cette question suscite beaucoup de débats. Au moment de la planification, une évaluation avait été prévue. Après 2008, pendant l'exploitation réelle du BRT, les problèmes soulignés dans la question ont été mis en évidence. Les oppositions proviennent du fait que le BRT occupe beaucoup d'espace au détriment de la voirie. Le manque de connexions a entraîné une faible quantité de passagers transportés. L'année dernière le CETE a évalué le réseau d'un point de vue économique et sur les facilités de correspondance. Le BRT doit être optimisé par rapport à l'ensemble du réseau et au niveau du tarif. L'information transport est aussi un facteur important. Les résultats de cette évaluation seront pris en compte pour l'amélioration du BRT.

Question : Quel est le coût de construction par kilomètre ?

Il représente 20 millions de yuans par kilomètre pour l'infrastructure (conception des routes, barrières ...). Le coût des véhicules est à part.

Question : Est ce que vous pouvez apporter des commentaires sur la source d'énergie du BRT ? Est-il composé de véhicules électriques, hybrides ou à combustion interne ?

Les véhicules utilisent le gaz naturel comprimé.

## **Les carrefours intelligents pour la sécurité et la mobilité**

*M Liang Chen, responsable en Chine pour la Société Citilog.*

M. Liang Chen envisage un plan en 3 points :

- la présentation de la Société Citilog, les projets en Chine
- le carrefour intelligent, un produit phare
- L'intégration de la technologie Citilog dans les THNS

### La Société

Le siège de la Société se trouve à Paris. Citilog a des filiales en Amérique du Nord et en Asie. Citilog développe les systèmes et produits de vidéosurveillance permettant la gestion du trafic par les opérateurs de la route, la sécurité et la sûreté. La place du Peuple à Shanghai est supervisée par les caméras de Citilog. Ce système va se généraliser progressivement à l'ensemble de la Ville de Shanghai. Il aura pour objectif de réduire les embouteillages et donc les émissions carbone.

Les systèmes de Citilog sont présents dans beaucoup de villes chinoises.

## Technologies des carrefours intelligents

Il s'agit d'optimiser la circulation des automobiles, des piétons, des cyclistes. Un court extrait de film est projeté :

A un carrefour de Shanghai, on voit des vues de la circulation en période normale. Avec un débit de voitures plus important une congestion se forme. Cette situation est un casse-tête pour les gestionnaires de trafic. Si ce problème n'est pas traité de suite, d'autres effets vont se produire et la ville peut se paralyser progressivement. Un autre exemple est montré en Roumanie. Avec la croissance des automobiles, on assiste de plus en plus à ce type de situation.

Citilog possède une technologie appropriée pour lutter contre ce phénomène : c'est une caméra, qui sous une apparence normale, possède un système de traitement des données. Les boucles virtuelles collectent les données sur les voitures qui sont en mouvement ou en stationnement. On peut mesurer la longueur de la file de voitures en ville depuis par exemple un carrefour sur une longueur de 150 mètres en remontant la voie de circulation. 4 caméras sont installées face à l'arrivée des voitures. Chaque caméra surveille une seule file de voitures. Les données issues des caméras sont analysées et ce traitement permet de gérer les feux au carrefour. En généralisant ce processus, il est possible d'obtenir une optimisation générale des carrefours. Des contraintes de gestion du carrefour peuvent être ajoutées : on peut par exemple faire la distinction entre une voie BRT à laquelle une priorité sera donnée et une voie normale. Ces paramètres seront appliqués par les autorités locales de gestion. Grâce aux méthodes et aux tests de l'INRETS, le temps d'attente aux carrefours peut être réduit de 30% et les émissions de carbone, réduites de 4 à 11%. Selon d'autres études réalisées par l'IEERTIC 2000, le temps d'attente au carrefour peut être réduit de 20% et le temps d'attente des voitures en arrêt complet de 11%. Cela entraîne une baisse d'émissions de gaz polluants (4% pour le CO, 5% pour le HC, 3% pour No<sub>x</sub>, 4% pour le CO<sub>2</sub>, 4% pour le fuel) . Ainsi sur 600 intersections, la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> est estimée à 17000 tonnes. Le temps de maintien du feu vert est fonction de l'état de la circulation. Citilog a travaillé sur les villes de Kunming et de Chongqing. (augmentation de 46% de la capacité de transport sur Kunming mais décroissance en même temps de 20% des voitures particulières).

### Avis sur les BRT

L'avis de M Chen sur les BRT employés seuls est partagé. Le BRT peut être amélioré avec une technologie de type Citilog. Il a beaucoup de potentiel mais il a des inconvénients notamment par rapport aux automobilistes. Les voitures empruntent d'autres routes ce qui impose des contraintes sur les voies parallèles ou secondaires. Le système de Citilog permet une meilleure conciliation entre les 2 modes de transport et une meilleure organisation du transport à l'échelle d'une ville grâce à la gestion intelligente des feux. La capacité de la route principale, mais aussi des voies secondaires, peut ainsi être augmentée. La gestion globale d'une ville sera dynamique et en perpétuel réajustement, ce qui aura pour conséquence de mieux protéger l'environnement, de diminuer la pollution. Pour plus de précisions, M Chen invite les personnes intéressées à lui demander personnellement des renseignements.

## Comment construire un espace urbain à partir du transport sur rail ?

### *Présentation d'AREP, implantation en Chine*

L'AREP est un groupe de conception sur les espaces de la ville en mouvement qui relève de la SNCF. En France presque toutes les gares et les stations sont conçues par l'AREP. Jean-Marie DUTILLEUL est le Président, Etienne TRICAUD est le Directeur Général Délégué.

Après s'être implanté il y a 9 ans en Chine, l'AREP a réalisé à Shanghai un projet assez important : la gare du sud de Shanghai. L'AREP a remporté ce projet après 3 tours d'appel d'offre. L'AREP a travaillé avec une entreprise de conception de l'est de la Chine et a créé un nouvel espace urbain. La gare a été construite en 2003. Le hall de la gare est très vaste. Cette conception tranche avec les gares traditionnelles chinoises qui possèdent un aspect simple. L'espace urbain de la nouvelle gare contient des restaurants, des magasins...

Une autre projet, réalisé en 2001 est la station Xizhimen à Pékin. La construction de ce quartier a démarré avec le métro. Auparavant ce quartier était désordonné et il s'est ainsi structuré et rénové avec la ligne 13 du métro. Une petite tour a été construite et renferme le centre de gestion du métro. A proximité, des bureaux et des magasins ont également été construits. Le métro draine un flux de passagers important et le quartier est devenu dynamique. L'AREP a réalisé un réseau de transport intégré (lignes 13 et 2 du métro), la gare du Nord de Pékin et une station de bus importante.

### Quelques réalisations

La gare de **Wuhan** a été mis en service à la fin de l'année dernière. Wuhan connaît une croissance économique de plus en plus rapide. La forme de la gare symbolise une cigogne qui s'envole vers le ciel. La conception est à la fois simple et belle. C'est également une gare économe en énergie et basse en émissions de carbone. Elle utilise une structure en acier qui ne nécessite pas d'être emballée par une autre matière. Beaucoup de panneaux photovoltaïques ont été placés sur le toit pour économiser de l'énergie.



La gare d'**Austerlitz** à Paris est un projet en cours qui vise à mieux utiliser le terrain existant. Elle se trouve près de la Bibliothèque Nationale de Paris. Elle est associée à la construction de bureaux.

La gare de **Shanghai** repose sur l'expérience et les techniques utilisées à Paris (système anti-vibrations, introduction de la lumière naturelle ...)

La Ville de **Shenzhen**, pour économiser le terrain, a décidé de construire des logements pour les fonctionnaires juste au dessus du métro. C'est un projet important dans lequel le Gouvernement a investi. Il est en cours de construction et avance en fonction du développement de la Ville.

La zone d'aménagement **d'Hangzhou** s'étend sur 50 hectares à la correspondance entre la ligne 1 et la ligne 4. La zone bâtie correspond à un million de mètres carrés (50% d'habitations et 50% de bâtiments publics). Elle comprend aussi une aire de stationnement pour la correspondance avec les 2 lignes de métro. L'AREP projette de construire une dalle sur cette zone sur laquelle seront développés les immeubles, un aménagement d'espaces verts et des bureaux.

Le développement sur des dalles au-dessus des installations du métro est aujourd'hui à la mode. L'introduction des aspects écologiques dans le développement rend l'espace public de la ville plus attrayant.

### **Les émissions de CO2 liées au transport urbain en Chine**

*Dr Jiang Kejun, Centre de recherche sur l'énergie, Commission pour le développement et la réforme.*

M Jiang Kejun travaille essentiellement sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). A partir de 1995, des recherches sur les modes de transport et les techniques de réduction des GES ont été lancées. Il a travaillé sur plusieurs villes chinoises qui ont développé leur système de transport en se focalisant sur la réduction des émissions. Le gouvernement chinois doit réduire ses émissions et le transport est une composante importante.

La Chine voit grandir sa consommation d'automobiles car son niveau de vie évolue en même temps que sa croissance. Mais la Chine a les moyens de réduire ses émissions.

Pékin est une ville où la croissance du nombre de voitures est important. La proportion des vélos a beaucoup baissé. Le transport public et particulièrement le métro se développent bien car la Municipalité a mené une politique d'incitation aux transports collectifs avec un prix attractif du titre de transport. Elle a imposé le développement des voitures collectives et le BRT.

Mais la taille de la ville doit être contrôlée. L'étalement urbain a en effet un impact négatif sur le transport. Ce problème se rencontre aussi pour les autres villes et notamment les villes moyennes, consommatrices de plus en plus d'espace.

*Quelles sont les politiques pour mettre en œuvre un transport plus propre ?  
(BRT, métro, gestion intelligente des carrefours, véhicule propre ...)*

D'un point de vue écologique c'est le vélo qui vient en tête, avant la voiture collective. Pour les « petites » villes de moins de 700 000 habitants l'utilisation du vélo est à privilégier notamment sur les trajets domicile-travail (3 à 4 km en vélo s'effectuent en une dizaine de minutes).

*3 scénarios ont été construits pour Pékin :*

1. le développement du métro et la mise en service d'autres voitures plus modernes donc plus propres.

2. La conception de routes plus étroites pour réduire le nombre de voitures. Un rapport à ce sujet est consultable sur internet

3. La ville de Pékin souhaite toujours développer une ville adaptée à la circulation automobile et élargir les routes, construire des rocades. Les routes larges ne sont pas pratiques pour la vie quotidienne. Elles sont infranchissables par les enfants et les personnes âgées. Les piétons se font de plus en plus rares. La sécurité n'est pas assurée sur ces routes. Shanghai a aussi ce genre de problème. Les commerces sont situés du même côté car peu de gens souhaitent traverser une chaussée large.

Le développement automobile chasse les vélos et les piétons.

La ville de Pékin a beaucoup de moyens mais le problème est la manière de les utiliser. 1200 à 2000 km de routes vont être construites à Pékin. Pour les villes de 5 à 10 millions d'habitants, les lignes de métro correspondent au transport le mieux adapté. Le grand défi est pour les villes de 1 à 2 millions d'habitants, comme Amsterdam, Copenhague, Munich ... en Europe. Ces villes possèdent 150 à 200 km de métro. Ce sont des références pour les villes chinoises.

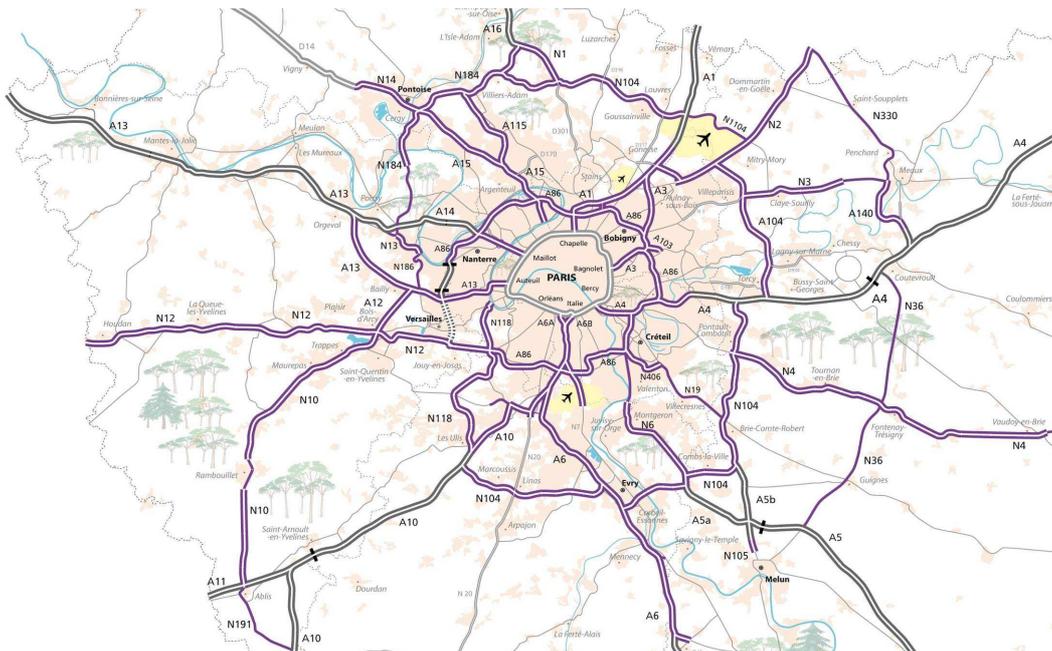
Un décret gouvernemental chinois visait à diminuer la construction des lignes de métro en Chine. Mais un an après, ce décret a été annulé. A Pékin le déplacement en voitures individuelles se poursuit. Un maire de Pékin a même dit que le nombre de véhicules représente la richesse de la ville et cette idée était ancrée dans la tête de chaque fonctionnaire de la ville. L'objectif de la commission des transports de Pékin est d'augmenter de 15km/h la vitesse de circulation en élargissant les routes mais avec l'augmentation de la vitesse, les citoyens achètent de plus en plus de voitures (actuellement 4,5 millions de voitures à Pékin). Plutôt que développer des BRT, Pékin opte pour la construction de voies express automobiles. Il possède cependant un BRT, mais la largeur des voies réservées est infranchissable par les piétons : les bus prennent leur départ toutes les 90 secondes.

Pour les villes peu denses, le transport collectif n'est pas toujours une réponse. Parfois il vaut mieux utiliser la voiture individuelle mais à consommation faible (3L/100 km).

## La gestion du trafic dans l'aire métropolitaine de Paris : organisation et outils d'optimisation pour les déplacements pendulaires.

David ZAMBON, Directeur du service de l'exploitation et de l'entretien du réseau, Direction des routes d'Île de France

M. David ZAMBON présente le réseau de voies rapides urbaines et les autoroutes du point de vue de l'organisation, des enjeux et les outils d'optimisation. Il ajoute que le trafic routier peut évoluer par rapport à une autre offre de transport. La carte du réseau transilien montre Paris en son centre et autour le réseau des routes géré par la direction du réseau d'Île de France.



Ce réseau est maillé. La structure permet de développer plusieurs axes d'exploitation en utilisant les différents itinéraires possibles. Au delà du réseau géré par la direction du réseau d'Île de France, le boulevard périphérique est lui géré par la Ville de Paris et les extensions, qui sont des axes autoroutiers, sont gérées par d'autres exploitants. La stratégie d'exploitation de l'ensemble du réseau est construite de manière collaborative avec l'ensemble des partenaires au travers des outils mis en place, cette collaboration devant être optimale sur l'ensemble de ces axes.

Quelques chiffres sur les enjeux de déplacements en Île de France :

- L'Agglomération parisienne compte 11 millions d'habitants
- La voiture reste un moyen de déplacement important : 44% des déplacements, ce qui correspond à 4 millions d'usagers au quotidien.
- D'autres modes de transports assez denses sont présents sur la Région mais les 4 millions d'automobilistes restent une préoccupation majeure.

## Enjeux de cette préoccupation

L'enjeu principal est le suivi des perturbations du réseau : il est saturé 4 à 6 heures par jour. On atteint fréquemment 200 km de bouchon de manière très récurrente avec des pics à 300/350km dans des situations particulières. 30 000 interventions quotidiennes sont nécessaires.

L'enjeu de réactivité et d'identification des éléments qui perturbent le trafic est primordial de manière à en réduire l'impact sur les conditions de circulation. Les outils de gestion de trafic ont été développés pour essayer de résoudre ces problèmes.

## Le système d'exploitation des routes, le système Sirius

Il collecte un ensemble de données très dense et il est composé à la fois par des caméras, des réseaux d'appel d'urgence (les usagers en difficulté appellent le PC de contrôle), des boucles de comptage pour obtenir des valeurs de trafic sur l'essentiel du réseau et le système expert dont le fonctionnement établit un historique du trafic et diagnostique le type de dysfonctionnement par rapport à une situation nominale. Il va par exemple provoquer une alerte en cas de bouchon.

Le dispositif repose sur 4 centres de contrôle et un centre de gestion de trafic qui coordonne les 4 premiers. La gestion entre les exploitants s'effectue au niveau de ces centres.

Si des événements sont détectés et des actions décidées, la mise en œuvre d'interventions peut reposer sur plusieurs leviers : intervention des équipes d'exploitation, des équipes de secours (police, pompiers...), personnel de la DIRIF. Les usagers sont informés par des panneaux à messages variables sur la gestion dynamique des voies, les temps de parcours et la diffusion d'information est assurée par d'autres médias (radio, site internet Sytadin ..). A partir de Sytadin, l'utilisateur peut connaître la situation de circulation sur le réseau routier. Il est ainsi capable d'établir un itinéraire alternatif, de moduler ses horaires en fonction des conditions de circulation. Ainsi l'information usager participe à l'optimisation des déplacements de manière à minimiser les points de congestion. La radio et Sytadin sont particulièrement utiles pour des événements particuliers (chutes de neige, mouvement social...). Le nombre de connexions quotidiennes sur le site Sytadin explose alors. Elles peuvent s'élever jusqu'à 500 000 connexions/jour.

## Détail sur les outils qui participent à la mise en œuvre de la stratégie d'exploitation

Les panneaux à messages variables apportent une information en temps réel à l'utilisateur. Le système adopte le principe de la stratégie des informations successives en fonction de ce qui se passe sur le réseau.

Ainsi l'information de base est le temps de parcours. Le système Sirius va alors proposer à l'opérateur de trafic des messages en fonction des situations. Si un événement bloquant intervient (comme un accident), le système va proposer un affichage de signallement d'incident ou de danger. Il indique aux usagers de la

route pourquoi le temps de parcours s'accroît pour une meilleure compréhension de la situation par l'utilisateur (impact sur son comportement avec une diminution de son agressivité ; plus de patience). Parfois des informations d'ordre général sont diffusées : rappel de la réglementation, conseils de la sécurité routière (réduction de vitesse pour des problèmes de pollution)

Le panneau à message variable indique aussi la fermeture d'urgence ou programmée et la redirection des usagers en leur proposant un autre itinéraire.

### Les conseils de délestage

Si un accident se produit sur un axe entrant sur Paris, il est proposé aux usagers de prendre un itinéraire et une information comparative entre l'axe saturé et le nouvel itinéraire leur est fourni. On constate qu'une majorité de personnes suit ce nouvel itinéraire ; d'autres prennent un tout autre itinéraire et une minorité de personnes reste sur l'axe saturé. Des experts en gestion de trafic et des techniciens prennent des décisions, en fonction des données recueillies, sur la nature de l'itinéraire de contournement. C'est une information fournie aux usagers et ces derniers sont libres de suivre ces conseils.

Un autre exemple de difficulté de circulation est la gestion d'un tronç commun entre 2 autoroutes. L'autoroute A86 est à 2 voies, l'autoroute A4 à 3 voies. Elles se rejoignent en un tronç commun formé par 4 voies sur 2 kilomètres.



En cet endroit, se produisait l'un des bouchons les plus importants d'Europe. Pour le résorber, une cinquième voie, à gestion dynamique a été mise en place. Cette voie n'est ouverte que lorsque les conditions de trafic le justifient. Il n'a pas été fait le choix de maintenir cette voie ouverte en permanence car cette dernière gagne sur la BAU (Bande d'Arrêt d'Urgence). Dans les conditions de circulation normale, la BAU est maintenue, notamment pour les véhicules en panne. Cette voie à gestion dynamique peut être fermée à tout moment par un opérateur si un véhicule tombe en panne. Il est ainsi possible de mettre la sécurité au niveau maximum des priorités.

Cette opération a fait l'objet d'une évaluation assez complète par l'INRETS (gain de temps évalué de 1,5 à 2 millions d'heures par an qui se traduit aussi en économie de coût). Elle a aussi fait l'objet d'une évaluation environnementale suivant la méthode COPERT de l'INRETS. L'étude montre que des résultats très

favorables ont été obtenus avec des économies de gaz à effet de serre (-4,25% de GES). L'amélioration des conditions de trafic n'a pas provoqué une augmentation du nombre de véhicules.

La régulation d'accès consiste à placer à l'entrée des bretelles autoroutières des feux tricolores permettant de réguler l'entrée des véhicules sur l'axe principal. Les modèles d'écoulement de trafic ont montré qu'un débit contrôlé entrant de trafic était optimal par rapport à une entrée normale.



Cette mesure ne fait que débiter et donc il n'y a pas encore de retours de l'opération. En cas de crise, l'entrée à l'autoroute peut être fermée à un endroit. Il faut d'autre part garantir que le trafic ne soit pas redirigé sur des voies secondaires (éviter de saturer le réseau secondaire).

Favoriser le transport en commun en ville et dans les agglomérations est une autre problématique. L'autoroute A1 Paris Lille établit également la liaison entre le centre de Paris et l'aéroport de Roissy Charles De Gaulle. L'offre de transport en commun (taxis, bus ..) a été développée sur cet axe vers Paris. Après plusieurs études, la voie de gauche a été réservée aux transports collectifs à certaines heures de la journée, celles où le trafic est le plus important. Ainsi à l'heure de pointe, les 3 ou 4 voies restantes pour les autres véhicules n'apportent finalement pas beaucoup de différence sur la qualité de service. Bus et taxis évitent les zones de congestion en empruntant la voie réservée de gauche. Cette expérimentation a fonctionné 6 à 8 mois. Elle a été interrompue car des travaux sont en cours sur le secteur. Le bilan est mitigé car les points de congestion pour les véhicules légers se sont accrus et le gain pour les bus et taxis est modéré. D'autres projets de voie dédiée bus-taxis auront lieu sur d'autres secteurs en Ile de France tout en tirant les leçons de cette première expérimentation. Ce type de projet devra être associé à une offre de transport en commun plus conséquente.

## Stratégie d'exploitation des routes en Ile de France

Plusieurs projets d'exploitation sont prévus :

- La Région Ile de France possède 22 tunnels importants. Un programme de modernisation vise à améliorer leur sécurité.
- La gestion de crise de circulation doit être mieux organisée et fédérer l'ensemble des acteurs
- Une base de données a été développée à partir de Sirius également. Les données temps réel sont valorisées en temps de parcours et seront utilisées dans les modèles d'émission de gaz à effet de serre. (construction d'indicateurs d'émission de gaz à effet de serre)
- Un service à l'utilisateur est apporté au quotidien et il est encore possible de progresser sur le système existant en développant l'aide à la décision pour la gestion de trafic et les systèmes prédictifs.

## **Une stratégie de développement des transports à faibles émissions de carbone dans le quartier commerçant de Hongqiao**

*CHEN Bizhuang, Institut de planification intégrée des transports urbains de la municipalité de Shanghai*

Le quartier commerçant de Hongqiao a été conçu sur la base d'une planification intégrée des hubs de transports de la ville. Il se situe à l'Ouest du centre ville de Shanghai; sa superficie est de 86 kilomètres carrés et couvre les quatre arrondissements de Changning, Minhang, Jiading et Qingpu.

Le hub de Hongqiao de Shanghai est un grand hub moderne combinant plusieurs mode de déplacement tels que TGV, transport urbain et interurbain par rail, bus, taxi et aéroport, ce qui lui permet au hub de Hongqiao de devenir un « centre de transport à grande vitesse ».

Basé sur le hub intégré de transports de Hongqiao, et regroupant les ressources du delta de Yangtsé, le quartier commerçant de Hongqiao devient un centre de communication dans cette région, dans la mesure où il est non seulement une zone où se réunissent différentes composantes de services, mais aussi un centre commerçant de haut de gamme au service du delta de Yangtsé, du bassin de Yangtsé et même de la Chine entière.

Le quartier commerçant de Hongqiao se compose de trois parties : une zone de noyau, une zone de fonctions principales et une zone de soutien.

- Avec une superficie de 3,7 kilomètres carrés, la zone de noyau, qui assume la fonction commerciale moderne, est une partie importante de la grande communauté commerciale « multi-centrale » de Shanghai et deviendra le premier quartier commerçant à faibles émissions de carbone de Shanghai.

- La zone de fonctions principales couvre une superficie de 26 kilomètres carrés. Sa vocation est, par l'intégration du hub de transport avec le commerce, de former un centre au service du delta de

- La zone de soutien couvre une superficie de 60 kilomètres carrés. Elle est un des piliers importants du quartier commerçant dans lequel se déploient des activités sociales (santé, éducation, logement), des activités commerciales et culturelles (expositions) et divers activités de soutien à la vie urbaine (logistique, transport).

Le concept urbanistique du quartier commerçant de Hongqiao s'appuie sur plusieurs objectifs : faibles émissions de carbone, commerce moderne, intelligence, innovation.

### **De faibles émissions de carbone**

Cela suppose d'optimiser la consommation énergétique des transports et en opérant des services de transport intégrés à faibles émissions.

Trois raisons principales sont reliées à cet objectif : d'abord parce que, du fait de sa localisation particulière, le quartier est appelé à gérer une énorme quantité de transports ; ensuite, parce que le quartier commerçant de Hongqiao est appelé à devenir un centre commerçant de haut de gamme de Shanghai et du delta de Yangtsé et que, pour que cela se réalise, il est nécessaire de construire un système de transport écologique et accueillant; enfin, parce que la réduction des émissions de carbone est un objectif quantitatif qui permet de mieux observer la performance du système de transports.

Pour atteindre l'objectif des faibles émissions de carbone, trois méthodes ont été utilisées :

- Une réduction quantitative des transports par une réduction du nombre des déplacements, en particulier les déplacements inutiles et fortement générateurs d'émissions s'appuyant sur une politique d'urbanisme et de localisation des activités appropriée. Cette réduction s'applique à la fois aux marchandises et aux personnes; à la fois aux déplacements urbains et aux déplacements trans-provinciaux. Elle s'appuie aussi sur une planification intégrée des transports à l'intérieur du quartier commerçant pour mieux orienter les modes de déplacement vers les transports publics et les modes non polluants.
- L'intégration suppose également de promouvoir l'optimisation et la diversification des moyens de transport par un meilleur taux de remplissage des véhicules (covoiturage) et par la recherche maximale de qualité de service.
- L'utilisation d'énergies propres et de véhicules écologiques.

Le système de transports intégrés à faibles émissions de carbone est un système de services divers planifié aux différents niveaux pour un même objectif. Ce système comporte quatre dimensions :

- premièrement, l'organisation de l'arrivée et du retour des voyageurs, basée sur le hub, qui permet d'acheminer rapidement les usagers de transports vers l'extérieur par les chemins de fer et les autoroutes rayonnantes;

- deuxièmement, une organisation des transports intérieurs au quartier commerçant ouverts vers l'extérieur n'interférant pas avec l'organisation de l'arrivée des voyageurs dans le quartier et leur retour;
- troisièmement, un système de transports intérieur au quartier commerçant qui combine des modes de déplacement tels que transports publics, transports moins rapides, véhicules partagés par plusieurs personnes, taxis et transports de marchandises.

Concrètement, l'arrivée et le retour des voyageurs dans le hub comportera cinq lignes ferrées et un réseau de voies rapides en forme d'« une verticale et de trois horizontales ». Ce système dédié au hub sera construit le plus tôt possible dans l'esprit d'offrir aux voyageurs un service stable, ordonné et efficace.

La fonction principale du système de transports du quartier commerçant ouvert à l'extérieur est d'offrir du service stable, rapide et fluide aux transports pour relier Shanghai aux villes périphériques, notamment les quatre nouvelles villes de Jiading, Qingpu, Songjiang et Minhang, et pour renforcer l'effet rayonnant de la ville centrale, Shanghai et ainsi favoriser le développement des quatre nouvelles villes.

Le système de transports intérieur au quartier commerçant offre un service commode, confortable et agréable aux employés et habitants dans le quartier commerçant, service de quatre types :

- des transports publics modernes à grande capacité pour répondre aux demandes des passagers de courte ou moyenne distance dans la zone dont le diamètre ne dépasse pas 10 kilomètres, en rejoignant le hub, la zone concentrée de constructions publiques et la zone d'habitation et offrant du service de déplacement pratique aux professionnels et aux habitants.
- Un réseau des rues piétonnes séparant les piétons des véhicules qui crée un environnement confortable pour les piétons.
- Des adaptations spéciales aux vélos composées de voies uniquement dédiées aux cyclistes, pour garantir leur sécurité, et comportant des points de location.
- Des possibilités de locations de véhicules partagés qui servent en principal au déplacement court entre les bâtiments professionnels et le hub. Les stations sont peu espacées et les véhicules assurent un service de qualité à faibles émissions de carbone. Cela permet non seulement d'éviter l'augmentation rapide du nombre de voitures en déplacement vers l'extérieur, mais aussi de gérer de manière convenable les installations de parking pour les voitures.



Le système de transports des marchandises délimite les zones interdites aux grands camions et assure l'offre du service de logistique lié au commerce ainsi que l'organisation des canaux de logistique de petite taille.

La réflexion quartier commerçant de Hongqiao permet d'explorer de nouvelles idées et de briser les stéréotypes.

## **De nouvelles approches scientifiques en matière de design pour l'amélioration du confort et de la qualité de vie**

*Régine CHARVET-PELLO, Directrice Générale, RCP Design et ZHAO Zhifeng, professeur de design industriel, Université de Suzhou*

Mme CHARVET-PELLO rappelle que la précédente session avait abordé les villes saines, les villes écologiques, l'amélioration de l'aménagement des villes, de la qualité, du confort, de la sécurité, du fonctionnement du transport public.

RCP est une agence de design de transport public orienté usagers et utilisateurs. Au delà de l'esthétique, et du transport des gens d'un point à un autre, RCP ajoute au design des produits, des études autour du bien-être

ZHAO Zhifeng vient de créer le département de design industriel de l'université de Suzhou. Il a passé 4 ans en France dans les locaux de RCP Design pour mieux comprendre, analyser et faire de la recherche sur le design sensoriel. Cette recherche appliquée à la conception de produits s'exprime dans la recherche du confort, de la sécurité, de l'efficacité et dans la méthode de conception.

### Méthodes et bases de recherche

ZHAO Zhifeng présente la méthode de conception et de design du matériel roulant de transport public.

RCP travaille sur les véhicules à grande vitesse, sur les tramways ou tram-train, sur les bus circulant en intercités.

Le design sensoriel place l'homme au cœur de sa préoccupation. Il concerne le sens visuel, le toucher, la perception des formes par l'individu et le choix des matériaux. Globalement, est-ce qu'un produit est simple d'utilisation, est-il conforme au besoin des utilisateurs ? Le 1<sup>er</sup> critère est la sensation de qualité. Elle s'exprime par une sensation de confort, une perception générale ressentie par les utilisateurs. Le travail de RCP consiste à améliorer par exemple le confort d'un bus. La prise en compte des besoins de la clientèle est aussi un facteur important, avec des populations qui deviennent de plus en plus urbaines (80% de la population mondiale sera urbaine dans quelques années). La mobilité est aussi en constante augmentation. C'est autant de paramètres dont il faut tenir compte.

RCP a introduit la culture urbaine dans ses produits c'est à dire la culture et les habitudes des habitants. Le design des différents véhicules révèle ces notions de manière abstraite.

A travers la psychologie et l'émotion des personnes, il est possible de fournir des bases pour une conception ultérieure.

L'impression de confort est donnée par la couleur de la lumière. Ainsi la lumière rouge est associée au danger et la couleur bleue est plus apaisante et donne une impression de confort. Les couleurs appropriées apportent ainsi une sensation

de sécurité, de sûreté et de stabilité. Un bon design peut rendre compétitif le bus par rapport à la voiture individuelle.

### Résumé des points clés dans le design sensoriel

- Amélioration de la qualité vécue
- Amélioration du contexte de travail
- Image visuelle des lignes de bus intégrées dans la ville
- Impression de sécurité, de confort ;

### Expériences SNCF et Alstom

Mme Régine CHARVET-PELLO évoque quelques expériences dans le domaine du transport, de la méthode à la pratique. RCP a travaillé pendant 3 ans avec le département recherche de la SNCF et appliqué sa méthode sensorielle pour analyser la qualité du confort et du voyage dans les trains à grande vitesse. L'analyse a été menée d'un point de vue psychologique, physique et du point de vue de l'usage. L'ensemble a permis d'identifier des éléments qui ne correspondent pas à l'usage habituel. RCP s'est donc aperçu que certains points pouvaient être largement améliorés et qu'il n'était pas besoin d'analyser la totalité de la voiture pour donner un meilleur confort de voyage. A partir des résultats de l'étude, la SNCF a monté des cahiers des charges pour les proposer aux futurs constructeurs. Ces derniers devaient alors satisfaire à une qualité de service pour l'utilisateur.

Alstom a demandé à RCP d'expliquer à ses ingénieurs projets ce que pouvaient amener les démarches sensorielles sur le bruit (bruit de roulement à l'intérieur des voitures) et sur l'olfaction (cas d'un train urbain comportant beaucoup de passagers, pour lequel la question était de savoir s'il fallait ventiler ou amener une odeur différente pour diminuer le stress des personnes). Un outil pédagogique sur le sensoriel a été développé pour Alstom permettant de former et d'expliquer aux ingénieurs la manière d'utiliser cette technique et cette recherche scientifique.

Différents prototypes ont ensuite été réalisés dans différentes voitures (voitures urbaines ou voitures TGV)

### Exemples traitant le handicap

Comment donner à la voiture urbaine une spécificité sensorielle qui s'adresse aux personnes handicapées? Une information est fournie sur une barre avec du braille pour les non voyants. Au sol on peut expliquer avec une différence de matière l'endroit où se trouvent les valideurs de tickets.

### Exemples pour les personnes valides

Comment réassurer un geste ? En appuyant sur la porte d'un TGV, cette dernière peut ne pas s'ouvrir tout de suite. Il est difficile de savoir si elle a reçu l'ordre (bug perceptif). Très souvent c'est un facteur de stress. RCP a ajouté un signal

lumineux (signal sensoriel et physique) pour indiquer que l'ordre avait été pris en compte par le système d'ouverture de la porte.

Il est possible d'apporter des odeurs qui apaisent les personnes. (à condition que préalablement la voiture ait été désodorisée).

Un siège a été redéfini dans sa globalité pour un équipementier européen. Ce siège devait coûter 30% moins cher que le même produit sur le marché et respecter les critères d'antivandalisme et de confort. RCP a ainsi au cours de sa démarche, déposé 3 brevets. Pour atteindre ce résultat, RCP a travaillé sur le confort d'accueil, c'est à dire celui que le voyageur imagine au premier abord, en voyant les sièges dans la voiture. Parfois les usagers sont déçus et ne s'attendent pas au confort qu'ils avaient imaginé. RCP a donc travaillé sur le confort immédiat mais aussi sur le confort dans la durée (entre 20 minutes et une heure). En travaillant sur 3 composantes, un design de confort « vécu » a été mis au point. Ce dernier imprègne la mémoire des personnes.

### Perspectives

Ces produits sont développés par l'agence RCP mais aussi par un centre de recherche financé par l'instance politique européenne (FEDER). RCP va disposer de 800 m<sup>2</sup> dont la 1<sup>ère</sup> tranche va ouvrir en 2011. Ce centre a été monté avec l'Université de Tours et des partenaires industriels qui vont faire avancer la recherche sur le plan sensoriel, physiologique et sociologique.

RCP va aussi ouvrir un centre de recherche en Chine en partenariat avec l'Université de Suzhou sur les démarches sensorielles. Mme CHARVET-PELLO espère aussi obtenir le soutien de l'Université de Tongji.

## **Nouvelles applications en sécurité routière : le projet SAFESPOT**

*Jean-Jacques HENRY, Président, SODIT*

### Positionnement de la SODIT dans le projet SAFESPOT

Le projet européen SAFESPOT s'intéresse à la relation véhicule-véhicule et véhicule infrastructure de communication.

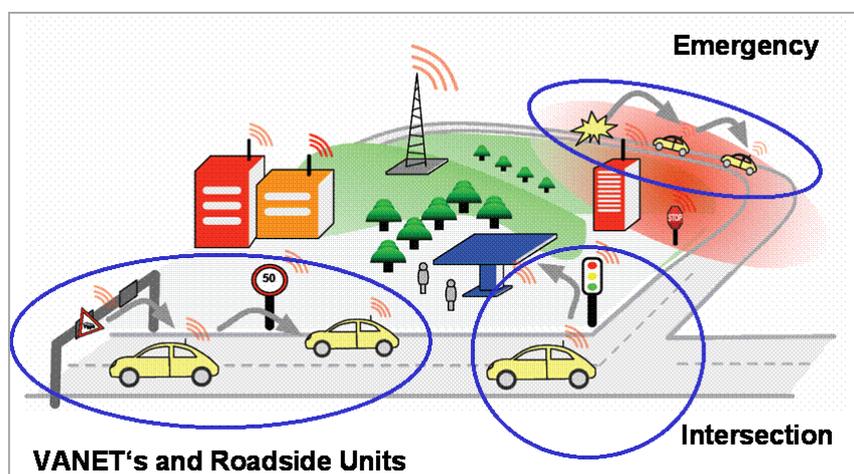
La SODIT est une société de consulting qui travaille sur les projets européens depuis longtemps. Elle s'est associée à Paristech et a ainsi connu la Chine où elle a développé des activités :

- Le projet VIAJEO est coordonné par ERTICO et la SODIT est responsable de la partie implémentée à Shanghai
- La SODIT est dans le projet SAFESPOT avec FIAT. SAFESPOT mais aussi CVIS sont 2 gros projets coordonnés par ERTICO sur la sécurité des véhicules
- La SODIT a créé une filiale en Chine

## Présentation du projet SAFESPOT

SAFESPOT comprend 51 partenaires. C'est un projet de 38 millions d'euros dont 20 millions financés par la Commission Européenne. Il a pour objectif de prévenir, sur les voies publiques, les accidents en utilisant un assistant de sécurité qui permet d'augmenter le domaine dans lequel un véhicule est considéré comme étant en sécurité. Le système détecte à l'avance les situations potentiellement dangereuses et fournit au conducteur des informations sur son environnement dans l'espace et dans le temps.

Véhicules et infrastructures sont concernés. Dans le futur les objets seront de plus en plus communicants. Ces communications devront pouvoir être utilisées partout en Europe voire même au niveau international. La Directive ITS vise à pousser les différents acteurs à prendre en compte la standardisation et l'interopérabilité des systèmes. L'utilisateur doit bénéficier de ces avancées pour voyager avec tranquillité et sécurité.



## Schéma du véhicule intelligent

Le système assure la sécurité autour du véhicule : Un radar détecte le véhicule qui se trouve devant. Un autre radar détecte le véhicule derrière... Ainsi SAFESPOT introduit la coopération avec le véhicule de devant et celui de derrière. Il est découpé en sous-projets qui s'intéressent à la sécurité. Voici deux exemples de projets de sécurité :

- La priorité aux feux pour les véhicules d'urgence : les véhicules d'urgence vont réclamer aux intersections la priorité. SAFESPOT a été expérimenté à ce sujet. Ainsi la localisation des véhicules, le pilotage des feux seront inscrits dans les projets futurs.
- Sur l'autoroute, un accident s'est produit. Un véhicule de la société autoroutière arrive sur les lieux, derrière l'accident pour prévenir les usagers. Ce véhicule, grâce à un réseau sans fil, va prévenir des « Road Side Unit » situés sur la route ou l'autoroute et envoyer des messages aux usagers. Les voies susceptibles d'être disponibles sont affichées. Des tests en différents endroits ont été pratiqués. Avec une liaison Wifi améliorée les

applications pouvaient communiquer dans une fourchette de distance de 250 à 850 mètres. Ainsi les personnes arrivant sur l'accident peuvent être prévenues jusque 850 mètres avant.

Les protocoles de liaison sont testés. (technologie IEEE 802.11p - accès sans fil dans l'environnement véhiculaire, fréquence de communication 5,9 Ghz réservée pour l'Europe)

## **L'usage des systèmes d'information géographique dans les analyses territoriales et l'évaluation des politiques de mobilité**

*Hervé PHILIPPE et Matthieu LESERRE*

### Présentation de la Société MOBIGIS

MOBIGIS est une société d'ingénierie en informatique et aussi un éditeur de logiciels qui intervient dans le domaine de l'environnement, des transports, de la logistique. Elle est basée à Toulouse et dispose maintenant d'une implantation dans les locaux de la Société LPDA à Shanghai.

MOBIGIS partage ses activités dans 3 grands domaines :

- les activités classiques de services
- des activités de recherche et développement qui nourrissent les réflexions pour le futur
- Le développement d'une famille de produits qui seront mis sur le marché en 2010

MOBIGIS intervient pour le groupe TOTAL, le Ministère des transports, les autorités organisatrices des transports comme le STIF et TISSEO, des opérateurs de transport comme VEOLIA, les laboratoires de recherche comme le laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes de Toulouse (laboratoire du CNRS).

### Les activités : normalisation, covoiturage, SIG, plateformes d'échanges

MOBIGIS, dans le cadre de prestations avec le Ministère des Transports en France, travaille sur des problématiques de normalisation des données : CHOUETTE est une application qui vise à normaliser les formats de données en ce qui concerne l'offre de transport public. MOBIGIS intervient aussi dans le projet CAMERA qui fait intervenir la normalisation des données décrivant les sites d'échanges intermodaux.

MOBIGIS participe à une action de recherche sur l'acceptabilité du covoiturage : quels sont les facteurs qui participent à l'acceptabilité ou au contraire au rejet de cette formule de transport ? Il est important de prendre en compte la dimension de l'utilisateur, son point de vue et sa réaction par rapport à l'offre de transport proposé.

MOBIGIS est spécialisée dans le développement de systèmes d'informations géographiques et ces outils sont à la base d'applications à mettre en place dans

le domaine de l'aménagement et des transports. Ces outils ont été conçus pour modéliser des problématiques spatiales et les impacts entre les différents systèmes.

Les SIG intègrent différentes couches et appellent à plus de transversalité (lien entre aménagement et transport urbain notamment) et d'échanges entre les acteurs. MOBIGIS propose donc des systèmes et des plateformes SIG à destination des aménageurs et des bureaux d'études.

Dans le domaine des transports urbains, en amont, les ingénieurs transport utilisent des SIG pour la modélisation et la simulation des besoins de transport (étude de scénarios en terme d'offre de transport, planification des transports, ..). En aval les opérateurs utilisent des outils organisés autour de leurs différents métiers et entre les deux, le décideur, le bureau d'études, le « design institute » doivent pouvoir rassembler dans le SIG, l'ensemble des informations, pour les croiser et avoir une vision globale et prospective.

### Solutions pour l'analyse des transports urbains

Matthieu LESERRE explique les solutions pour l'analyse des transports urbains. Il est apparu un besoin commun consistant à modéliser, visualiser, analyser l'offre de transport mais de manière globale. Après plusieurs années de recherche et développement, MOBIGIS a choisi de proposer une solution basée sur les SIG : l'interopérabilité des SIG favorise la récupération des données provenant de différents horizons (données routières, données fournies par les opérateurs de transport, des opérateurs de vélo comme VELIB, ...). L'exploitation de ces données permet d'effectuer des calculs orientés transport globalement sur un territoire. Grâce aux fonctions de calculs des SIG (calculs de distance, croisement des données mais également avec le développement de fonctionnalités orientées transport comme le calcul d'accessibilité sur un réseau multimodal, calcul d'itinéraire, calcul de matrices origine-destination..), MOBIGIS est en mesure de proposer une solution qui permet de visualiser l'offre de transport dans sa globalité, sur la base d'outils simples associé à un paramétrage efficace, comme le choix facile du mode de transport souhaité, la distance maximale à parcourir à pied ..

### Les réalisations

- des calculs d'itinéraires (exemple de trajet de l'aéroport de Pudong à l'Université de Tongji en utilisant les différents modes de transport). L'exemple montre 4 itinéraires différents en terme de temps, distance, d'émission de CO<sub>2</sub>... Il est possible de modéliser de façon précise un réseau multimodal et pouvoir analyser l'offre de transport dans sa globalité.
- Les SIG sont interopérables et peuvent intégrer des données de différents horizons comme les données statistiques sur la vitesse moyenne sur les routes, des données en provenance des outils de simulation et de modélisation de trafic qui permettent d'effectuer des études par exemple à un niveau local, avec des indicateurs en terme de temps, distance, consommation de carburant... La qualité de l'offre de transport peut être analysée à tout moment de la journée (exemple d'hôpitaux difficilement accessibles la nuit en raison d'une offre de transport insuffisante).

- Exemple d'accessibilité sur le territoire de Pudong en heure de pointe et en heure de trafic normal.
- Exemple de la vie économique d'une ville qui s'articule autour de ses axes de transport : une zone loin du centre ville est en fait facilement accessible alors que des zones beaucoup plus proches sont accessibles avec des temps beaucoup plus importants. La visualisation sur une carte est vraiment très parlante pour représenter les quartiers par rapport à une zone donnée.
- Grâce à des données socio-démographiques, une carte montre le nombre d'habitants potentiellement desservies dans la Ville de Toulouse. Des études en France montrent qu'au delà de 12 minutes de trajet pour rejoindre une station de métro, les personnes préfèrent prendre la voiture au détriment de la marche.
- Les outils SIG permettent aussi aux aménageurs de créer différents scénarios : exemple de représentation de villages autour de la Ville de Toulouse. La carte montre les zones accessibles en une heure à partir d'un point donné. Les outils SIG fournissent la carte d'accessibilité par rapport au tracé de la ligne de métro. Cette accessibilité contribue à l'enrichissement économique d'une zone ou d'un village.
- Un autre exemple montre que par rapport à la position des hôpitaux et grâce aux outils SIG et l'adjonction de données socio-économiques, certaines zones sont bien desservies et d'autres moins bien. La carte est ainsi un bon outil d'aide à la décision. On peut également prendre comme exemple l'accessibilité des hôtels, des centres commerciaux, des bâtiments offrant des services publics
- Pour les personnes à mobilité réduite, MOBIGIS a travaillé sur les zones d'accessibilité par rapport aux points d'arrêt du réseau de transport public, les stations de métro et lignes équipées (ou ayant des lacunes) du réseau de transport public.

### Conclusion

MOBIGIS souhaite développer ses activités en Chine et profiter du potentiel local pour poursuivre le développement de ses outils SIG. La Chine possède en effet de bons professionnels de l'information géographique et une bonne culture SIG. Il existe des enjeux majeurs en matière de transport public et un besoin de créer de la transversalité. MOBIGIS investit depuis plusieurs années dans les analyses territoriales (SIG, problématique de l'aide à la décision). Des chantiers sont aussi à développer sur la normalisation des données et une coopération sur ce sujet entre les gouvernements français et chinois serait intéressante.

MOBIGIS recherche des partenaires pour des expérimentations et sollicite les participants présents au forum à ce sujet, notamment l'Université de Tongji.

### **L'organisation de parkings relais dans le cadre de l'exposition universelle de Shanghai**

*M. ZHU Hao, Directeur de l'Institut de planification multimodale des Transports de Shanghai*

La présentation comporte 4 volets :

- la recherche

- la position retenue pour l'organisation de parkings relais
- L'information
- Les évaluations d'utilisation de parkings relais

## Recherche

La Ville de Shanghai a fait des expérimentations sur les parkings relais. Ces derniers sont une réponse au développement des voitures individuelles et aux difficultés de stationnement en ville. C'est un concept écologique. Ce projet d'intérêt public a été développé à Shanghai pour décongestionner la ville.

Le parking relais est à l'articulation entre le déplacement en voitures individuelles et le réseau de transport public. Une différence de politique existe entre la ville de Shanghai et la banlieue car l'utilisation des voitures est réduite à Shanghai alors qu'elle n'est pas limitée en banlieue. Le système de parkings relais intervient dans cette différenciation. Il est aussi un maillon important dans la politique de réduction des GES. Le transport public est en effet plus économe en GES par rapport à la voiture individuelle. Il y a 3 catégories de parkings relais à Shanghai :

- le parking relais 'hub'
- l'utilisation d'un parking existant pour en faire un parking relais
- les parkings relais utilisant par exemple des terrains vagues ou des terrains qui seront construits ultérieurement

Actuellement Shanghai construit des parkings relais avec l'aide du gouvernement. Ils sont surtout situés à la périphérie de Shanghai. Des tarifs différents sont pratiqués.

L'exposition universelle a été une période de mise en place de ces parkings relais. Entre 2010 et 2015, d'autres parkings seront construits en cohérence avec un réseau de métro qui atteindra 500km. L'utilisation de la voiture individuelle, des parkings relais et du transport public entreront progressivement dans les habitudes des personnes. La Ville de Shanghai considère le parking relais comme un lieu d'intérêt public et souhaite que le gouvernement prenne des mesures d'incitation à l'utilisation des parkings relais (tarification avantageuse pour attirer les utilisateurs). La qualité de service et le mode de gestion doivent être améliorées grâce à l'innovation technologique. Le gouvernement doit diversifier ses moyens afin de répondre aux différentes exigences des utilisateurs.

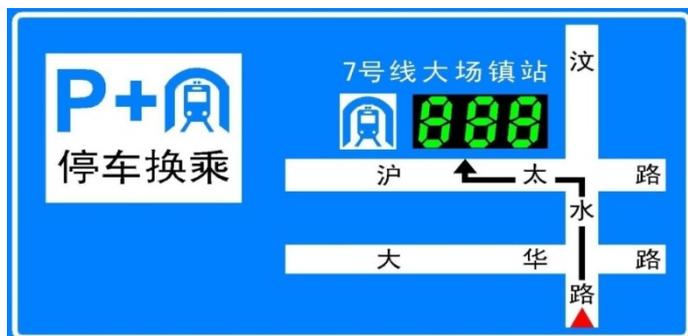
## Organisation des parking relais pour l'exposition universelle

Avant l'exposition universelle, la Ville de Shanghai a analysé les besoins et a choisi des sites : 5 parkings relais ont été créés dans la banlieue (4000 places) au Nord et au Nord-Ouest de la Ville et un parking relais hub à l'ouest (3000 places) et 3000 autres places (donc un total de 10 000 places).

Huit parkings relais ont été créés, près du lieu de l'exposition, totalisant plus de 10 000 places de stationnement.

Shanghai a aussi élaboré un système de transport collectif utilisant un logo spécifique (P+R) qui figurent notamment sur l'autoroute. 160 logos ont ainsi été affichés pour diriger les véhicules vers les parkings relais.

En même temps des informations en continu ont été diffusées : information de disponibilité sur tel ou tel parking, orientation des conducteurs vers les parkings relais, information du transport public en cohérence avec le parking relais.



### L'utilisation technique de l'information

Le 21 juillet 2009 un test a été réalisé dans une station à Shanghai sur l'information multimodale, la billetterie et les tarifs préférentiels pour certaines plages horaires, le système de réservation de parking. Le système d'orientation a été testé à l'intérieur et à l'extérieur du parking. Les panneaux fournissent diverses informations relatives au stationnement comme le guidage et le nombre de places restantes. A l'intérieur l'utilisateur est renseigné sur le site de l'exposition. Un site internet est dédié aux parking relais avec des informations en temps réel, un système de réservation de stationnement. L'arrivée des voitures et des autocars est gérée en entrée de parking avec des bulletins de réservation. La position de chaque véhicule est prévue dans le parking. La politique de prix réduit demeurera après l'exposition.

### L'évaluation du fonctionnement des parkings relais.

La première analyse montre que l'utilisation n'est pas très élevée. La répartition de charge n'est pas équilibrée entre les parkings : certains parkings sont très utilisés, d'autres beaucoup moins. Le recoupement avec le prévisionnel montre de grosses différences. L'organisation de l'exposition universelle a incité à un déplacement par groupe. Beaucoup d'utilisateurs sont arrivés par bus touristiques (solution plus tranquille) et l'utilisation de la voiture individuelle a été moins importante que prévue. D'où une sous utilisation des parkings relais. Ils sont en effet construits pour les personnes qui entrent le matin et repartent le soir. Or les touristes restent plus qu'une journée à Shanghai et privilégient donc les transports en commun. Le choix de l'emplacement est important. Des parkings relais ont été installés sur des réseaux routiers peu développés et donc ont été moins utilisés. Toutes ces leçons contribueront à optimiser le fonctionnement des parkings relais à l'avenir.

Cette organisation des parking relais est un test sur le plan social. Elle a eu un impact écologique positif et a contribué à l'abaissement des émissions de GES. Cette campagne de sensibilisation environnementale est un succès. Elle correspond à la stratégie nationale pour la sensibilisation aux problèmes écologiques.

## **Plateformes de supervision ouvertes pour des villes intelligentes et durables.**

*Yves PERREAL, Thalès*

L'objet de l'exposé est d'essayer de comprendre quel type d'architecture est susceptible de répondre à la problématique de supervision généralisée pour les villes de demain. Aujourd'hui, les systèmes de supervisions locales se sont développés mais on identifie des manques pour gérer les situations de crise et les modes dégradés. Un certain nombre de systèmes et d'applications permettent de gérer conjointement l'ensemble de ces problématiques.

### Démarche de type transport

Le problème du transport urbain est un problème complexe. L'un des aspects qui explique cette complexité est le nombre important de ressources, en particulier celles qui proviennent des véhicules individuels privés. Elle n'est pas sous le contrôle d'une planification généralisée : chacun est libre de prendre son véhicule à tout moment de la journée et de rentrer quand il le souhaite. Dans ces conditions, la réponse à un événement est dans l'action plutôt que la programmation et l'anticipation. Le management efficace du transport, notamment devant un problème de type accident ou congestion, est rendu difficile. L'efficacité passe par une collecte importante d'informations issues de sources variées. Ensuite il faut avoir la capacité de coordonner beaucoup d'acteurs qui travaillent généralement de manière indépendante. Les outils et l'architecture qui structurent ces différents acteurs restent à imaginer. Plus le temps de réaction est court, plus vite est résolu le problème.

Le regard macroscopique de la problématique du transport se scinde en 2 parties :

- la problématique de l'utilisateur qui va avoir besoin d'une information la plus exhaustive possible sur le statut temps réel de l'offre de transport, en particulier quand il utilise les transports publics dans le but d'optimiser son voyage (connaissance des événements en temps réel comme les retards)
- L'opérateur, à l'inverse, a besoin aussi de connaître des informations temps réel du trafic et de la demande des utilisateurs (quels sont les utilisateurs, où sont-ils, à quel exploitant s'adressent-ils...).

Toute la problématique de la supervision générale du transport urbain est donc de combiner ces 2 approches. D'abord il faut donner une information individualisée au passager en prenant l'ensemble des modes de transport et pas seulement le mode de transport qu'il est en train d'utiliser, en tenant compte aussi de l'interaction entre le transport routier et le transport public.

Le 2<sup>ème</sup> volet consiste à fournir les données nécessaires pour que l'opérateur de transport adapte ses activités en temps réel de manière à répondre au mieux à la demande. Le concept de multimodalité est au centre de la problématique. Pour cela Thalès s'intéresse à l'architecture des différentes applications entre elles.

Chaque moyen de transport n'est pas indépendant. Un opérateur ne peut ignorer les données du ou des opérateurs voisins. La multimodalité répond au management de toutes les interactions.

Un autre facteur important est de donner la possibilité aux autorités d'orchestrer les différents acteurs en particulier en temps de crise. C'est un élément important de la supervision.

### Enjeux pour une ville intelligente

Il s'agit de l'impact environnemental qui a déjà été largement exposé, la pollution principalement due au trafic routier, les aspects de sûreté et de sécurité qui doivent être garantis par les autorités. Ces dernières doivent aussi réagir rapidement en cas de crise, s'adapter facilement à des modes dégradés, réagir face à une situation et posséder les outils qui vont aider à la résolution des problèmes.

### Les systèmes interopérables : évolution du système traditionnel

Les systèmes interopérables résultent du développement d'interfaces standardisées et dédiées à chaque duo d'applications. Chaque application se relie à toutes celles avec lesquelles elle est en interaction. Une contrainte forte est créée si on maintient un système complet. Si chaque application s'interface avec toutes les applications avec lesquelles elle est en relation, la maintenance est compliquée.

Pour simplifier, il est fait appel à un pont extérieur à toutes les applications où seulement vont transiter les informations utiles et c'est à ce niveau que seront partagées ces informations par toutes les applications. Dans ce pont il sera aussi possible de réaliser une orchestration en utilisant un moteur intelligent de données, d'envoyer les bonnes données aux bonnes applications et de produire les bonnes actions par rapport à la problématique globale : on peut ainsi considérer les problèmes de management de trafic, de contrôle de parking, d'accès, ... de manière indépendante (elles sont modulaires et chaque application répond à des fonctions spécifiques) mais la vue synthétique n'est pas possible, et aucune synchronisation n'est possible entre les applications et les différents acteurs. A chaque intervention, il n'y a pas de processus automatique. Toute intervention s'exécute par exemple sous forme écrite, sans visualisation globale de la situation. Le changement d'application entraîne le changement des interfaces.

### Architecture innovante

La solution consiste à utiliser les services web, un « framework SOA » (Standard Operating Application), à adapter le connecteur SOA et à faire transiter les informations depuis l'application jusqu'au « framework » en ne faisant passer par ce connecteur que les informations utiles.

Le « framework » permet d'obtenir une supervision globale de la problématique, à laquelle peuvent s'adjoindre des outils de simulation qui s'adressent à des opérateurs de transport, à des autorités locales ou autres acteurs. C'est aussi dans cette couche que va se jouer l'orchestration des différents problèmes : un camion qui transporte des polluants a un accident. Une alerte pollution est lancée par « air control ». Une caméra peut visualiser l'accident de manière à en déterminer l'importance. Le public est immédiatement averti et des priorités sur

le trafic sont établies pour le passage des secours. Si le problème est grave, le tronçon est fermé.

Les procédures sont définies à l'avance et l'ensemble du processus est un outil de support à la décision efficace et qui permet de réagir très rapidement en cas d'incident.

### Avantages

C'est la modularité. Il est facile de rajouter de nouveaux modules derrière un connecteur. Les interfaces sont standardisées. La vision globale, la maintenance, toute nouvelle implémentation sont simplifiées. La supervision générale permet de mieux appréhender les problèmes.

Thalès fait une promotion de ces activités au travers du transport (transport urbain, tram, ...) et la supervision des tunnels et des parkings.

Ces activités s'appliquent aussi à la supervision globale de la ville.

**Dimanche 12 Septembre 2010**

**Session spéciale2 : Approches scientifiques et techniques de l'organisation et de la gestion du transport urbain**

**Modérateurs**

**Professeur PAN Haixiao, Université de Tongji  
Jean-Michel VINCENT, Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile de France**

**Gestion et développement des vélos en libre-service : Le cas de Minhang à Shanghai**

**Carine HENRIOT, Consulat Général de France à Shanghai et TA Van Bao, Ingénieur en transport, Ministère du développement durable (Paris)**

Résumé

*Dans le cadre d'un projet de recherche de l'université de Tongji, ce travail est une étude sur un nouveau service de transport proposé en Chine: les vélos en libre-service. Il a pour but d'effectuer un bilan de la mise en place du système dans l'arrondissement de Minhang à Shanghai. Le travail portera sur une description exhaustive de l'état actuel du réseau, en soulignera les lacunes et proposera des stratégies de gestion. L'intérêt de cette étude est de combiner sur un même sujet une approche technique sur un système donné et une approche plus globale dans les champs de l'analyse des politiques des déplacements et de l'étude de la mobilité.*

Introduction

Cette étude porte sur les réseaux de vélos en libre-service et en particuliers celui de Minhang à Shanghai. L'objectif est de comprendre comment gère-t-on ce type de réseau du point de vue de l'exploitant. Ainsi, nous nous demanderons tout d'abord quels sont les enjeux d'un tel système et les raisons de sa nécessité en Chine. Nous décrivons ensuite le fonctionnement du réseau. Et enfin, nous nous arrêterons sur deux points stratégiques en proposant des méthodes d'amélioration possibles: le premier concernera l'optimisation de la rotation des vélos c'est-à-dire comment réduire les coûts pour déplacer les vélos d'une station à une autre pour éviter les problèmes de stations pleines et de stations vides. Le deuxième point portera, lui, sur une méthode d'implantation des nouvelles stations dans le réseau.

I LES ENJEUX DES SYSTÈMES DE VÉLOS EN LIBRE SERVICE À SHANGHAI

Situé à l'Est de la Chine, Shanghai est la deuxième ville chinoise. Elle est divisée en deux parties : Puxi et Pudong. Son centre-ville, très dense, peut atteindre

jusqu'à 50 000 hab/km<sup>2</sup>. Historiquement, la ville s'est développée sur Puxi mais aujourd'hui le gouvernement incite plutôt les habitants à s'installer vers les périphéries pour désengorger le centre. Shanghai c'est aussi 18 millions d'habitants dont 4 millions de populations flottantes c'est-à-dire ceux qui n'ont pas la carte de résidence à Shanghai. Elles correspondent, en général, à la couche moyenne de la population chinoise et sont installés en périphérie. C'est une population très importante car elle influence beaucoup le réseau des transports en commun<sup>1</sup> (25% des usagers des transports publics font partie de cette catégorie de population).

Ce réseau, très utilisé, est fréquenté par environ 11 millions d'usagers par jour. Il est principalement composé de deux modes de déplacements : le métro et le bus. Le métro est très récent : il a été inauguré il y a environ 15 ans et ne cesse de se développer depuis. Douze lignes fonctionnent depuis le 1er mai dernier. L'offre en bus, quant à elle, s'est beaucoup développée lors de l'ouverture du métro. Puis, il est resté relativement stable ces dernières années tout en maintenant un niveau de service important. Le problème à Shanghai reste la taille de la ville qui empêche à l'heure actuelle d'avoir un maillage important du réseau TC. En prenant l'exemple du métro, de très nombreuses zones ne sont pas, à l'heure actuelle, desservies par le métro. C'est l'une des raisons pourquoi les TC ne sont pas assez compétitifs face à l'automobile qui est, aujourd'hui, concentrée dans les grandes villes. Or, les villes n'ont pas été conçues pour absorber un tel taux de trafic et cela donne les nombreuses congestions que nous connaissons dans les villes chinoises. Pourtant, le taux de motorisation à Shanghai par rapport aux autres grandes métropoles reste très faible. Le potentiel de développement de l'automobile est donc encore important. C'est pourquoi de nombreuses mesures plus ou moins efficaces ont été adoptées pour freiner ce développement (par exemple l'augmentation du prix de d'immatriculation).

Parallèlement au développement de cette motorisation, les vélos ont également fait leur chemin. C'est le mode de transport le plus répandu car il est peu cher et donc adapté à la catégorie moyenne. Il a été, un certain temps, très mal vu des politiques qui l'accusaient de ralentir le trafic automobile. Il y a donc alors eu une très forte baisse du nombre de vélos dans les années 90. Or, Shanghai s'étale de plus en plus et surtout plus vite que se développe le réseau TC ce qui renforce encore plus le rôle de la voiture. Le développement du vélo a alors été repris dans les années 2000 pour répondre à la problématique du dernier kilomètre : supposons quelqu'un qui habite ou qui travaille en périphérie, il arrive à la station de métro la plus proche de sa destination mais il lui reste encore une certaine distance à parcourir pour y arriver. Cette distance est suffisamment importante pour que ce soit pénible de la faire tous les jours à pied mais pas assez pour prendre le bus ou le taxi. L'objectif du gouvernement est que le vélo puisse jouer ce rôle. C'est une des raisons pourquoi la plupart des réseaux de vélos en libre service en Chine sont plutôt installés en périphérie comme celui de Minhang.

---

<sup>1</sup> Par la suite, nous abrègerons les transports en commun par TC.

## II FONCTIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU DE MINHANG

Les deux acteurs principaux du réseau de Minhang sont la municipalité qui a passé un appel d'offre et l'entreprise Forever Bicycle qui a gagné le marché et est donc exploitant du réseau pour au moins 5 ans. Le point particulier de ce système par rapport à ce qu'on pourrait trouver en France est qu'il est totalement gratuit pour l'utilisateur. Les seuls revenus proviennent des espaces publicitaires laissés à disposition par la mairie de Minhang. Un autre point fondamental de ce réseau est qu'il est interne à l'arrondissement. Seuls les résidents de Minhang ont la possibilité d'utiliser ces vélos.

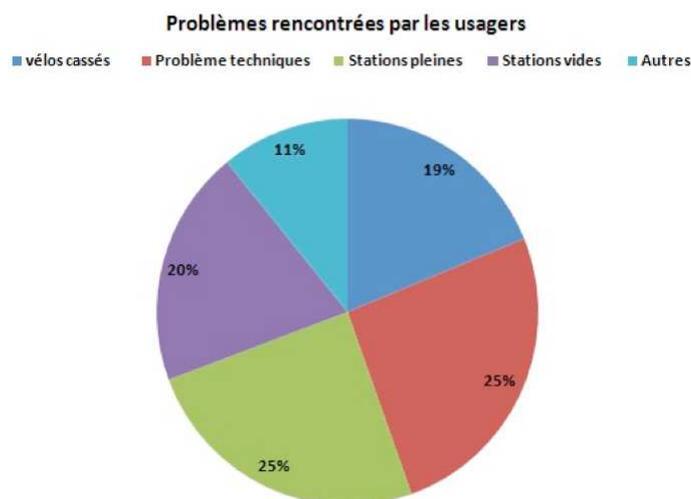


*fig 1 : Etat du réseau des vélos en libre-service de Minhang*

Actuellement, le système est constitué d'environ 170 stations et de 12 000 vélos parsemés en trois zones. Selon l'entreprise exploitante, 6000 vélos sont empruntés chaque jour avec notamment un taux de rotation c'est-à-dire le nombre de fois qu'un vélo est emprunté chaque jour qui se situe, pour donner une comparaison, dans les meilleures stations de véli'b à Paris soit entre 9 et 12 fois par jour.

C'est un réseau qui est populaire car à la fois gratuit et pratique. Et cette gratuité est possible du fait que les usagers chinois prennent soins des infrastructures publiques ce qui est moins le cas en France avec le véli'b où les coûts de réparation liés aux casses des vélos sont très importantes malgré la non-gratuité du service destiné, principalement, à responsabiliser l'utilisateur.

De manière générale, les utilisateurs de ce réseau sont des étudiants et des jeunes actifs de la couche moyenne de la population. Ce sont des utilisateurs réguliers qui utilisent ces vélos comme un moyen de déplacement professionnel c'est-à-dire domicile-bureau, domicile-université... Contrairement en France, il y a donc peu de déplacements liés au vélo-loisir.



*Fig 2 : Problèmes rencontrés par les usagers*

Outre quelques problèmes liés au vélo-même, nous pouvons voir que l'un des problèmes récurrents concerne la rotation des vélos pour éviter les stations pleines ou vides puisque c'est au moins la moitié des usagers qui ont déjà rencontrés ce problème et qui souhaiteraient pouvoir y remédier en augmentant soit le nombre de vélos soit le nombre de stations. Tout cela nous amène à nos deux prochains points : le premier est comment organiser le transfert des vélos pour réduire au mieux les coûts sans faire de sacrifices sur le niveau de service ? Le second point, quant à lui, est de proposer une méthode pour augmenter le nombre de station afin d'optimiser le nombre de clients potentiels.

### III LA NÉCESSITÉ D'OPTIMISER LA TOURNÉE DES VÉHICULES

Avoir une bonne régulation est essentiel pour l'exploitant car la multiplication de stations pleines ou vides ternit beaucoup son image et décourage les usagers actuels d'emprunter les vélos mais également les usagers potentiels qui hésiteraient à le fréquenter. Actuellement, la régulation du réseau s'effectue soit en autorégulation notamment la nuit ce qui signifie qu'on laisse le réseau évoluer de manière naturelle soit en régulation planifiée plutôt le jour c'est-à-dire que des camions passent tous les jours à certaines heures dans des stations stratégiques pour déplacer les vélos d'une station à une autre. C'est sur cette dernière que nous allons travailler.



Fig 3 : Régulation planifiée du réseau de Minhang en heure de pointe

La première étape du travail d'optimisation est de récupérer sur le site de l'exploitant<sup>2</sup>, pour chaque intervalle d'une heure, les données nécessaires c'est-à-dire l'état de toutes les stations. Nous avons, dès lors, pour chaque heure de la journée de travail et pour chaque station du réseau, un tableau avec l'adresse des stations, les coordonnées géographiques, le nombre de bornes à la station et le nombre de vélos à la station. A partir là, nous émettons des hypothèses simplificatrices.



Fig 4 : Récupération des données

L'exploitant possède un certain nombre de véhicules destinés à parcourir l'ensemble du réseau dans la journée et de déplacer les vélos. Notre optimisation portera sur la distance que parcourent ces véhicules. Pour simplifier les calculs, nous avons supposé qu'un véhicule était responsable d'une zone donnée ce qui permettait de ramener le problème à un véhicule et une petite zone d'étude. Pour ce travail, nous avons considéré uniquement la zone sud (en vert dans la figure 1) et un véhicule. Ensuite, la difficulté était de déterminer des critères permettant de savoir si le camion doit passer à une station ou non tout en tenant compte de la capacité du camion et du nombre de stations qu'il peut parcourir en une heure. Il y a donc eu un travail de calibrage et nous avons fixé un critère minimum de 13% c'est-à-dire s'il y a moins de 13% de vélos disponibles à la station, le camion doit y passer. Inversement, nous avons fixé un critère maximum de 80%. Le calibrage choisi nous a permis d'avoir un nombre de vélos déposés et retirés équilibré.

En programmant un algorithme d'optimisation connu sous le nom de l'algorithme des fourmis, la figure ci-dessous est une sortie graphique de ce que nous pouvons obtenir :

<sup>2</sup> <http://www.chinarmb.com/>

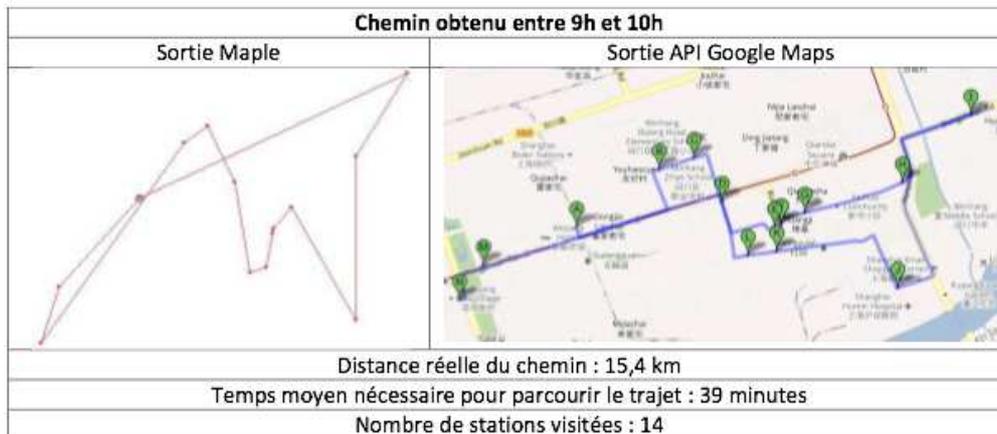


Fig 5 : Chemin optimale obtenu pour les données du 12 avril 2010

De manière générale, nous pouvons voir que, pour une surface d'une vingtaine de km<sup>2</sup>, le véhicule a un temps de parcours moyen de 25 minutes pour chaque intervalle d'une heure et visite environ 8 stations par heure. Pour l'ensemble du réseau, les économies pour l'exploitant peuvent être importants puisque elles peuvent atteindre jusqu'à 5% du budget annuel d'essence de l'entreprise. Un point qu'il est important d'insister est que le caractère problématique d'une station dépend beaucoup de sa position et des éléments urbains. Ainsi, nous pouvons voir que le véhicule peut passer jusqu'à huit fois à certaines stations. Ces stations étant souvent situées à proximité d'un élément urbain fort : école, stade, centre commercial important,... Il est donc nécessaire de pouvoir renforcer ces dernières grâce à l'implantation de nouvelles stations.

#### IV DES STATIONS BIEN LOCALISÉES POUR UN RÉSEAU FONCTIONNEL

Actuellement, pour implanter des nouvelles stations, l'exploitant raisonne sur la proximité d'éléments importants : équipements publics, centres de loisirs, stations de transport en commun et des quartiers résidentiels. Nous allons dans notre cas appliquer ce raisonnement mais en tenant compte cette fois des déplacements des habitants. Pour cette phase d'implantation, l'objectif est de réduire les stations à problèmes, réduire les espaces non desservis par le réseau appelé espaces vides tout en ayant en tête d'attirer le plus grand nombre d'usagers.

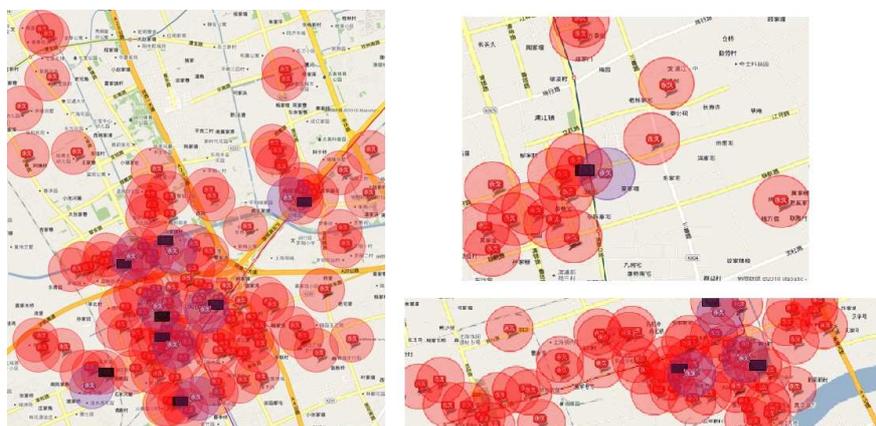


Fig 6 : localisation et renforcement des stations problématiques

Nous avons tout d'abord tracé les zones d'influence de toutes les stations en supposant un rayon d'attraction de 400m qui correspond également à l'interdistance entre deux stations. Nous avons considéré une station devant être renforcée lorsque le camion doit y passer plus de 5 fois par jour. Nous les avons localisé en noir et nous avons tout simplement placé une autre station à proximité tout en essayant de la placer à un endroit proche d'un lieu important et en réduisant au mieux les espaces ce qui nous donne les stations avec les zones d'influence violette.

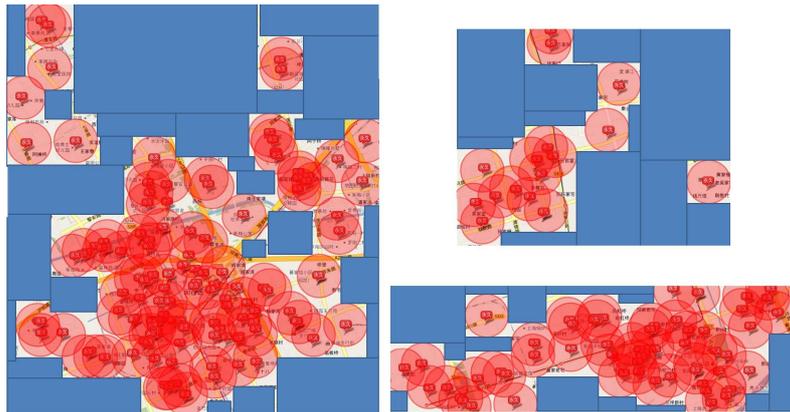
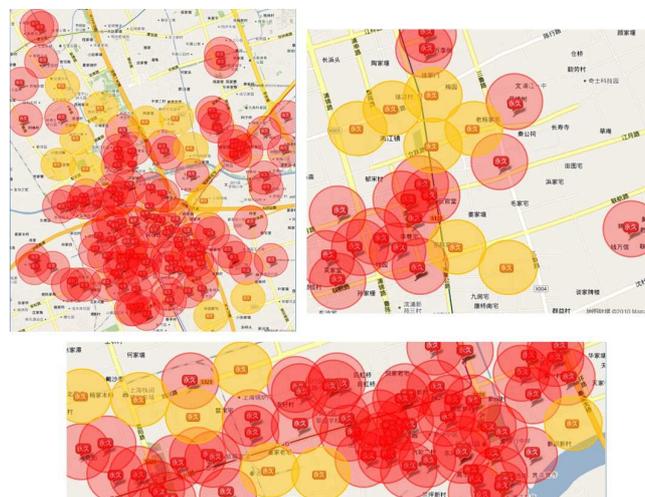


Fig 7 : Estimation des zones vides

Ensuite pour les autres stations à implanter autres que celles de la phase de renforcement, nous avons tenu compte des données de déplacement. Nous calculons tout d'abord la surface vide de chaque zone c'est-à-dire la surface non desservie par le réseau (en bleu sur la figure 7). A partir du nombre de déplacement en périphérie de Shanghai, avec une simple relation de proportionnalité sur les surfaces, nous déterminons le nombre de déplacements pour chaque zone du réseau. Puis, enfin avec le pourcentage de territoire non desservi, nous en déterminons le nombre de déplacements que représentent ces zones vides. Ainsi, pour 25 stations à placer par exemple, je peux déterminer la répartition entre les trois zones et en modulant avec notamment les densités, nous obtenons la carte suivante avec en jaune la zone d'influence des nouvelles stations.



*Fig 8 : Implantation des nouvelles stations à partir des zones vides et des données de déplacement*

## Conclusion

Cette étude n'a pas l'ambition de traiter tous les sujets en lien avec les vélos en libre-service. Elle veut juste mettre en évidence certains aspects et de proposer certaines techniques permettant de réduire ces problèmes. De nombreuses améliorations peuvent encore être apportées dans chacune des parties. Ainsi, par exemple, une analyse plus précise des données sur la mobilité permettrait d'avoir une analyse plus fine. Le travail d'enquête sur le terrain pourrait également être complété avec des données plus nombreuses. Le travail d'optimisation, quant à lui, peut être amélioré avec notamment des hypothèses moins contraignantes par exemple, de même pour le travail d'implantation des stations.

Les vélos en libre-service sont des systèmes innovants pour le transport urbain. Ils semblent être des solutions parfaites permettant à leur mesure de résoudre de nombreuses problématiques sur les déplacements. Nous pouvons voir que ce système commence à se démocratiser vers d'autres modes de déplacements comme les voitures en libre-service. Il faut toutefois attendre encore quelques temps afin de voir comment vont évoluer ces réseaux. En effet, pour l'instant, ils suivent aujourd'hui un effet de mode permettant à une ville d'avoir une bonne image. Ils doivent encore prouver qu'ils font effectivement partis du paysage urbain.

## **Planification complète des transports basée sur le réseau du transport sur rail dans la grande région métropolitaine**

*LU Ximing, CHEN Bizhuang, WANG Xiang*

### **1. Introduction du concept PBR**

La planification complète urbaine des transports basée sur le réseau de transport sur rail (Planification Basée sur le Rail, PBR), dénommée planification complète urbaine des transports orientée par le transport sur rail, se distingue de la planification des transports conventionnelle. Elle ne concerne plus uniquement les usagers de l'automobile privée, ni les passagers du bus ou du transport sur rail, mais l'ensemble des usagers des différents modes de transports. La PBR n'est donc plus la seule planification du réseau routier ou du réseau de bus, ni la seule planification du réseau de transport sur rail, mais une planification complète du développement des transports basée sur le réseau de transport sur rail.

Notons les deux dimensions importantes de la PBR :

*a. Combinaison des modes de transport et intégration efficace du système de transports.* La PBR souligne l'importance d'exploiter pleinement les avantages spatio-temporels de tous les modes de transports, et de réaliser une combinaison efficace du transport sur rail avec d'autres modes, afin d'optimiser

la chaîne de déplacement : amélioration des fonctions du système de transports dans son ensemble, optimisation de la disposition du réseau, planification des hubs, etc.

*b. Intégration généralisée du système de transports* et prise en compte des facteurs d'utilisation de l'espace, environnementaux et écologiques. La planification de transports conventionnelle est centrée sur la planification du système de transports lui-même, alors que le PBR est une planification complète au sens large, qui exige non seulement l'intégration générale entre les différents modes de transports au sein du réseau, mais aussi la coordination entre les transports et comporte des aspects divers comme le développement économique et social, l'urbanisme, l'environnement écologique dans la ville, la planification du développement des énergies, le système de gestion administrative, etc.

## **2. « Les trois optimisations » de la PBR**

### **a. Optimiser l'usage de l'espace**

Le réseau du transport sur rail peut favoriser la densification de l'usage du territoire urbain. Un réseau de transport sur rail dense permet de créer un territoire urbain polycentrique. Il permet, d'une part, de renforcer la zone centrale de la ville. Par ailleurs, par la planification de la structure du réseau, il est possible d'orienter le développement urbain vers plusieurs centralités.

L'optimisation des usages de l'espace urbains par le transport sur rail ne se limite pas à la ville centre, mais couvre toute l'agglomération urbaine et peut s'étendre au-delà des limites administratives de la ville. Les lignes de transport sur rail favorisent la concentration axiale de l'aménagement du territoire urbain, c'est-à-dire qu'elles peuvent promouvoir non seulement la concentration axiale de la zone déjà construite dans la ville, mais aussi un développement linéaire par la formation de couloirs à forte densité d'emplois et de population autour des lignes du transport sur rail.

### **b. Optimiser la structure du système de transports**

Le transport sur rail est la base de la motorisation de la zone urbaine ainsi que du développement du système de transports intégré. Voiture, bus, vélo, taxi et autres modes de transports, étroitement intégrés avec le transport sur rail qui réalise le transit entre différents modes de déplacement, déploient pleinement leurs avantages spécifiques pour former un nouveau système de transports intégré qui permet de répondre aux demandes des usagers et d'optimiser les modes de transport.

Le déplacement uniquement en voiture concernerait plutôt les déplacements de loisirs que les déplacements domicile-travail grâce notamment à la création de parkings relais. Avec l'expansion continue du réseau de transport métropolitain sur rail, la totale coordination du métro et des lignes de bus, et l'amélioration de l'efficacité opérationnelle globale des transports publics, le vélo pourrait devenir le mode principal de transit entre le transport sur rail et les déplacements à l'intérieur de certaines zones, ce qui permettrait d'améliorer l'accessibilité du transport sur rail.

### **c. Optimiser l'environnement écologique**

Le développement du transport sur rail présente plusieurs avantages : permettre de ralentir la croissance du nombre de voitures et donc la densité de la circulation routière; améliorer l'efficacité énergétique des transports, et optimiser l'environnement écologique urbain.

La consommation énergétique des transports urbains aux échelles nationale et internationale montre que par rapport aux autres modes de déplacement, c'est la voiture qui consomme le plus d'énergie par personne transportée. La consommation d'énergie par kilomètre par personne de la voiture est, en Australie, environ 50 fois plus importante que celle du train et 70 fois plus importante aux USA. Grâce au développement du transport sur rail, on peut ralentir la croissance du nombre de voitures, réduire la densité des voitures sur les routes, en encourageant le parking-relais (P+R), pour assurer un développement coordonné de la voiture et celui du transport sur rail. Un exemple de succès en la matière : Hong Kong, qui a réussi à accélérer la construction du transport urbain sur rail tout en limitant le nombre de voitures privées.



### **3. « Les trois orientations » de la PBR**

#### **a. La structure de l'usage de l'espace orientée par le réseau de transport sur rail**

Le système de transport sur rail comporte trois niveaux :

- Un réseau à haute densité et à stations rapprochées au service du centre ville à forte densité et à large volume de circulation;
- Un réseau de lignes à distances moyennes au service du couloir intermédiaire entre la ville et la banlieue à moyenne densité;
- transport de rail à grande distance au service des zones à faible densité qui se situent au-delà du territoire métropolitain.

### **b. Le corridor « multiple » pour les usagers orienté par le réseau de transport sur rail**

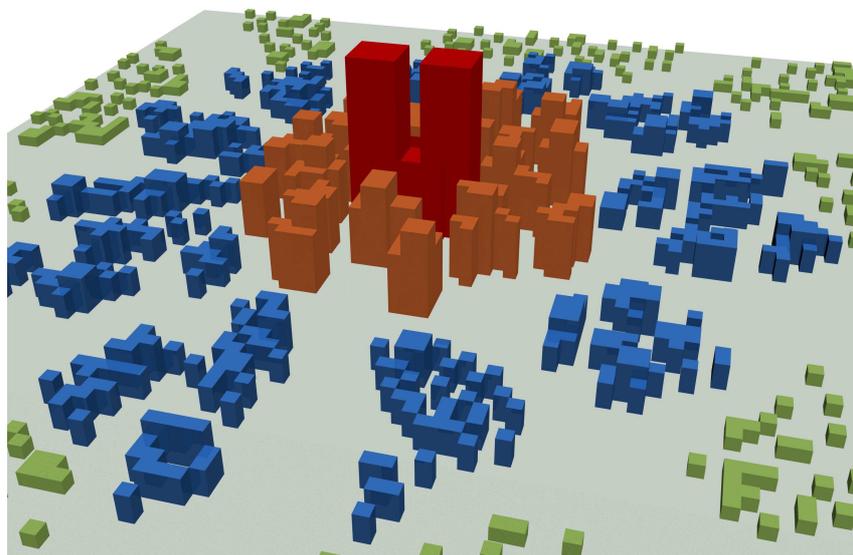
Il comprend le corridor composite propre au transport sur rail et le corridor composite combinant le transport de rail et le transport routier.

Le corridor composite propre au transport de rail, dénommé « corridor large du transport sur rail », désigne une section ferroviaire comportant plus de quatre lignes fonctionnant à double sens. Ce type de corridor permet d'organiser l'opération « train expresse aux grands arrêts » et d'augmenter également la capacité fonctionnelle du transport sur rail.

Le corridor composite combinant le transport sur rail et le transport routier désigne des canaux parallèles formés par différents modes de transport sur rail et de transport routier, avec les mêmes terminus, le transport sur rail assurant la majorité des transports de passagers (surtout pour les déplacements domicile-travail) de passagers. Dans ce corridor, le transport routier et le transport de rail déploient tous leurs avantages en étant complémentaires l'un de l'autre. Le transport routier se compose d'infrastructures telles que les autoroutes, les voies rapides (uniquement pour les voitures), la voirie urbaine principale, etc..; le transport sur rail se compose de lignes ferroviaires intercity, de lignes de banlieue, de lignes de métro.

### **c. L'optimisation de l'utilisation de l'espace grâce à la localisation des gares ferroviaires**

A la différence de la planification territoriale basée sur le transport routier traditionnel, celle qui est basée sur le transport par rail se caractérise par le fait que la densité de construction et le ratio surface de construction par rapport à surface du territoire deviennent moins élevés à mesure qu'on s'éloigne des gares. Autrement dit, se forme autour des gares ferroviaires une structure « pyramidale et aux cercles concentriques » de densité de construction et de ratio surface de construction par rapport à surface du territoire : dans une zone plus proche d'une gare, on densifie l'espace en construisant des immeubles commerciaux et des habitations, ce qui aboutit au fait que la densité de construction et le ratio surface de construction par rapport à la surface du territoire est plus élevé, et vice-versa. Étant donné que l'utilisation de l'espace est orientée par les gares ferroviaires, la densité de construction et le ratio surface de construction par rapport à surface du territoire, dans la zone périphérique de la ville et dans la zone urbanisée en banlieue, doivent refléter cette orientation.



#### **4. Pratiques de la PBR à Shanghai**

Ces dix dernières années, le concept de PBR s'applique de façon continue dans le cadre de la planification intégrée des transports et celle du transport sur rail de Shanghai, accompagnant les constructions de logements dans la zone périphérique de la ville et en banlieue, ainsi que l'évolution démographique. La municipalité de Shanghai avait modifié au moment opportun sa planification du réseau du transport sur rail.

Pour s'adapter à la construction des quartiers à « quatre hauteurs » (près de Gucun) et à celle des nouveaux bourgs de Luodian, la municipalité a fait prolonger la ligne de métro NO.7; pour s'adapter à la construction de la base de délocalisation de l'Expo, on a fait prolonger la ligne NO. 8, le fonctionnement de ces deux lignes a été successivement démarré avant 2010.

Par ailleurs, le réseau de transport sur rail peut orienter le développement de l'espace en groupes. C'est ainsi que l'on a formé dans le centre ville un réseau de transport sur rail à forte densité pour assurer la structure de groupes d'« un directeur et quatre adjoints » qui réunit 10 zones de services modernes couvrant 10 millions d'habitants et 10 millions d'emplois ; et un réseau du transport sur rail en sous-lignes en banlieue qui réunit 9 nouvelles villes et 60 bourgs centraux couvrant 15 millions d'habitants et 5 millions d'emplois.

En outre, la ligne de métro NO.1 a créé un axe de développement au sud ouest de Shanghai irrigué par un premier corridor composite entre le périphérique Shanghai-Minhang et la rue Shanghai- Minhang, et un autre corridor composite axial dans la partie du Nord de la ville par la construction intégrée de la section du Nord du périphérique Sud-Nord.

De surcroît, les gares ferroviaires orientent le développement économique : la planification du transport ferroviaire de rail renforce non seulement la fonction traditionnelle des quartiers commerçants, mais elle permet aussi de promouvoir la création et le développement de nouveaux quartiers commerçants. Exemples : la Gare Place du peuple a promu le développement du quartier commerçant central d'autour de la Place du peuple, la Gare Lujiazui, la formation et le développement du Centre commerçant de Lujiazui de Pudong, la Gare de transit de Parc Zhongshan le développement et l'épanouissement du quartier commerçant d'autour du Parc Zhongshan, la Gare Xujiahui la formation du quartier commerçant de Xujiahui ; le quartier commerçant de la Rue Tianshan sera bientôt mis à niveau grâce à la Gare Rue Loushanguan de la ligne de métro NO.2 ; le quartier commerçant de Dapujiao sera formé grâce à la Gare Dapujiao de la ligne de métro NO.9.

## Présentation de la gamme de tramways « Citadis »

*François PORTAL, Directeur Commercial, Alstom Transport, Asie Pacifique*

### Le Groupe ALSTOM

Le Groupe ALSTOM a trois activités principales : « ALSTOM POWER » qui concerne les équipements et services pour la production d'électricité, « ALSTOM GRID » correspondant aux équipements et services qui permettent d'apporter des bénéfices immédiats aux producteurs d'énergie, aux opérateurs de réseaux électriques, aux industries, et aux consommateurs finaux d'électricité et « ALSTOM TRANSPORT » qui développe et propose une gamme de systèmes, d'équipements et de service la complète du marché ferroviaire. Le Groupe ALSTOM comprend 96 000 employés et il est présent dans 70 pays.

### ALSTOM TRANSPORT

« ALSTOM TRANSPORT » offre une très large gamme de matériel roulant couvrant l'ensemble du marché ferroviaire de transport: il est leader dans le domaine de la grande et très grande vitesse ferroviaire et n°2 dans le domaine du transport urbain sur rail (métro et tramway). Par ailleurs, Alstom est en position forte pour les systèmes d'information et les infrastructures. En Chine, ALSTOM TRANSPORT compte 2000 collaborateurs (joint ventures comprises). ALSTOM a une longue expérience dans le tram et le tram-train. Il est leader des tramways à plancher bas. Le tramway, et plus précisément CITADIS, qui fait l'objet de cette présentation, constitue potentiellement un apport important pour les villes chinoises souhaitant développer des politiques de transport durables. 1447 rames ont été commandées à ALSTOM et 900 ont été livrées dans 35 villes de 12 pays.



Le Citadis de Barcelone



Le Citadis de Dubai

## **Les avantages du tramway**

Le tramway présente des avantages par rapport au bus :

- Aménagé "en site propre" - avec une voie ou un espace réservé à son usage spécifique -, le tramway est assez rapide (jusqu'à 50 km/h en moyenne) et assure un trafic régulier.
- Il est électrique, donc sans émissions de gaz dans l'atmosphère et il est une alternative à la hausse du pétrole.
- Son coût est en moyenne 4 fois moins cher que le métro, il est en revanche beaucoup plus cher que la mise en place d'un réseau d'autobus. Il n'est pas accessible au budget des petites agglomérations.
- Ses tarifs sont attractifs : un billet unique et économique, mis en place dans la plupart des villes, permet aux automobilistes de laisser leur voiture pendant la journée dans les parkings-relais périphériques pour rejoindre le centre-ville en tramway.

## **CITADIS**

Le concept du Citadis permet, à partir de modules standardisés, de produire des tramways différents pour chaque réseau client, notamment en utilisant une face avant à l'allure personnalisée. De ce fait, le Citadis est produit en grande série pour des réseaux en France et à l'étranger.

### *Historique du Citadis*

1997 : 1er Citadis vendu – Montpellier, France – 30 rames  
2000 : 1er projet clé-en-mains – Barcelone, Espagne – 37 rames, rails, signalisation, maintenance  
1er tramway sans fil – Bordeaux, France – 11,5 km d'alimentation par le sol  
1er Citadis vendu en Asie Pacifique - Melbourne, Australia - 31+5 rames

2003 : 500ème Citadis vendu – le tramway revient à Paris 70 ans après sa démolition – 21 rames

2004 : 1er Citadis vendu en Afrique du Nord – Tunis, Tunisie – 30+9 rames  
1er Citadis équipé de batteries – Nice, France – 20 rames

2005 : 1er Citadis équipé du volant d'inertie – Rotterdam, Pays-Bas (R&D – solution en test)

2007 : 1er Citadis en Amérique latine – Buenos Aires, Argentine – expérimentation - Naissance du nouveau concept-passerelle tram-train Citadis Dualis

1000ème CITADIS vendu – Lyon, France\*



Le Citadis de Montpellier

### **Le concept CITADIS**

Citadis est une gamme de solutions adaptées aux villes qui construisent un nouveau réseau de tramway ainsi qu'à celles qui souhaitent moderniser un réseau existant. Les Citadis sont des objets expressifs, reflétant l'identité des villes dans lesquelles ils évoluent, grâce à la personnalisation possible de leur design.

Citadis est une solution à la fois standardisée et personnalisable :

- Les Citadis sont issus d'une plate-forme de composants standardisés et parfaitement éprouvés,
- Ils offrent un maximum de confort aux passagers (sièges ergonomiques, matériaux chaleureux, design sensoriel pour les tissus et éclairages, système embarqué de surveillance et d'information passagers),
- La livrée, le nez du train et les aménagements intérieurs sont personnalisables; la dimension de la rame est modifiable tout au long du cycle de vie du tramway,
- Les Citadis peuvent être équipés de plusieurs systèmes d'alimentation électrique (avec ou sans caténaires grâce à l'alimentation par le sol – APS -ou la batterie).

Citadis constitue une plate-forme technologique de tramways au plus près des préoccupations environnementales et sociétales :

- La pollution visuelle est diminuée grâce à un design à l'image de la ville, et à la technologie APS,

- Les niveaux de bruit et de consommation d'énergie ont été réduits au minimum,
- Une intercirculation large et un plancher bas intégral rendent les Citadis plus accessibles à tous.

## Données techniques

Sur l'ensemble de la gamme CITADIS les caisses sont modulaires et intégralement modifiables sur catalogue. La longueur est également variable puisque l'on fonctionne sur la base d'éléments interchangeable : les différentes combinaisons entre nacelles, remorques et motrices permettent d'envisager toutes les options avec la faculté de modifier les rames durant leur service.



Les différents designs de nez permettent aux réseaux de se personnaliser



Nez RATP de Citadis La face avant du Citadis RATP La face avant du Citadis lyonnais (TCL)



Il n'y a pas d'essieux sur les rames Citadis mais des axes latéraux comprenant une roue et les éléments de freinage auxquels s'ajoutent des équipements de traction sur les bogies moteurs : c'est le procédé ARPEGE qui permet le plancher bas intégral.

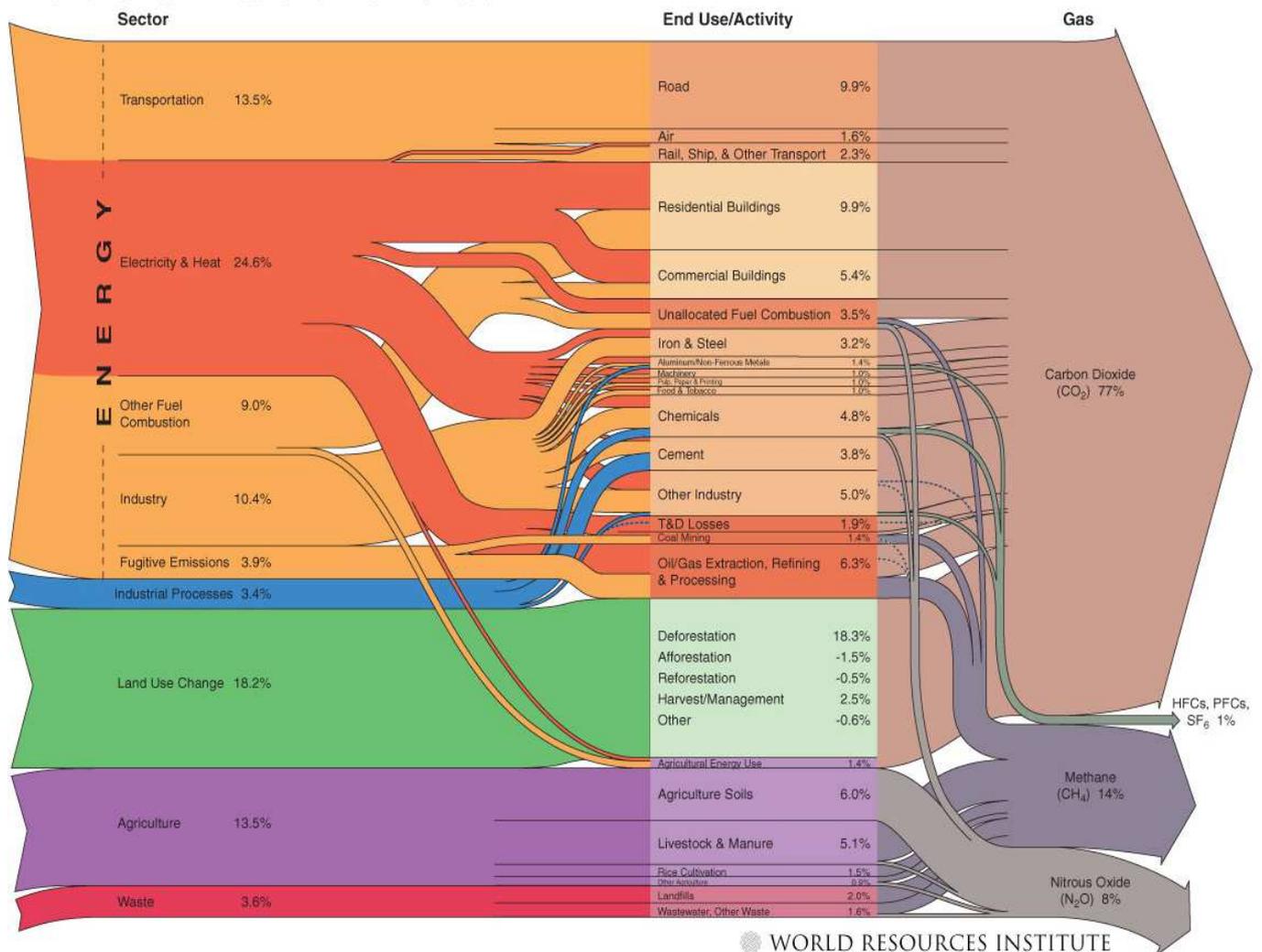
## Réinventer l'automobile en Chine : l'engagement de PSA pour une mobilité durable

Mme QIN Jun, Directeur de recherche marketing senior, PSA Asie

S'il n'est pas contestable que le transport par route est responsable d'émissions de gaz à effet de serre, il faut évaluer l'importance de ces émissions par rapport à l'ensemble des émissions, en mesurer l'impact, et réfléchir ensuite à ce que sera l'équation énergétique de demain, PSA ayant pour objectif de figurer parmi les acteurs de la mobilité durable, partout, et particulièrement en Chine.

### L'automobile dans le contexte global des émissions de gaz à effet de serre

World GHG Emissions Flow Chart



En comparaison, la déforestation représente 18 % de la production des GES. La Chine se situe entre l'Europe – où les émissions sont les plus faibles – et les USA, les plus élevés.

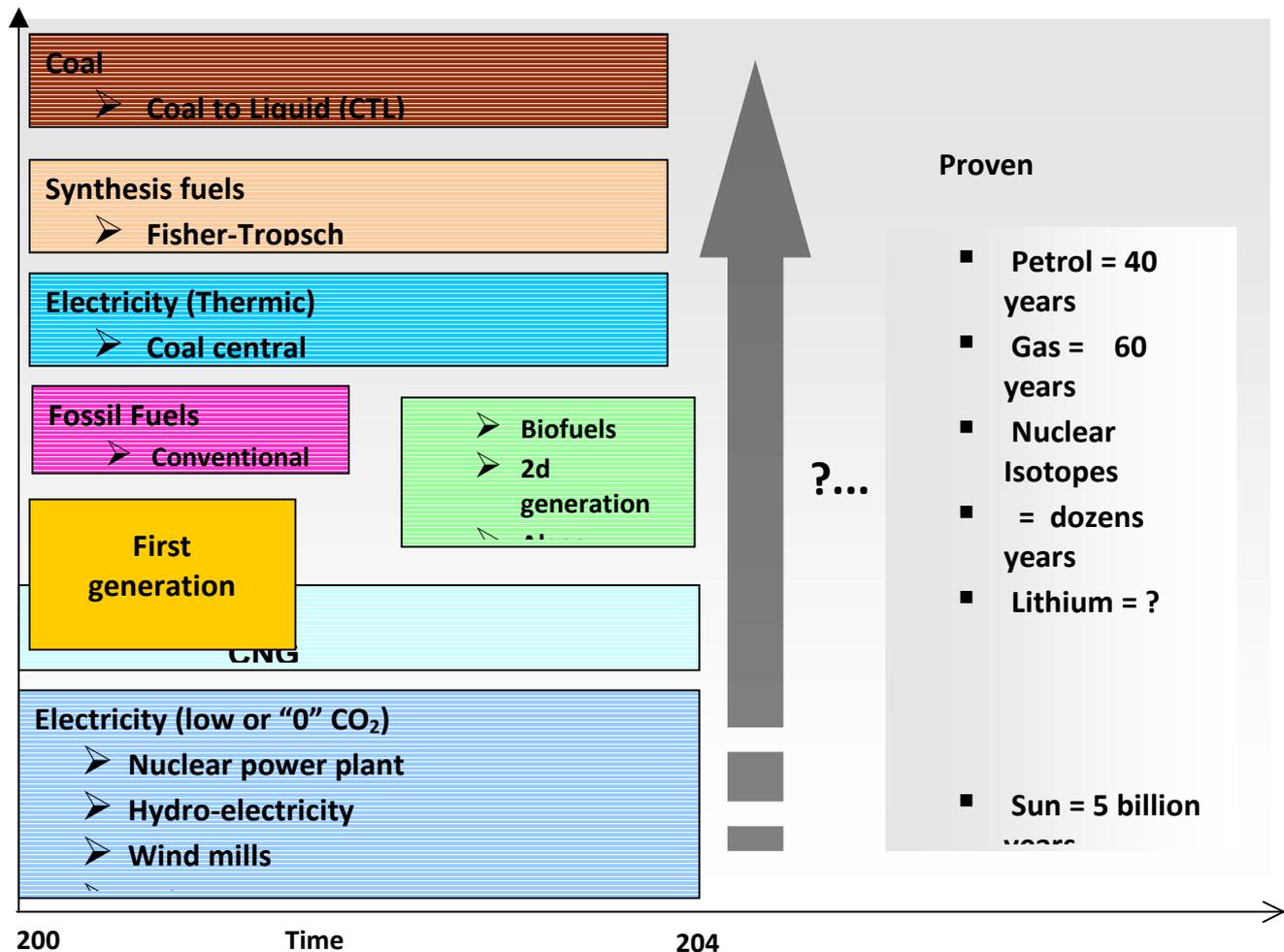
### La question de l'énergie dans l'industrie automobile et la nécessité d'un schéma bas carbone à l'échelle continentale

Pour PSA et l'industrie automobile, le problème des émissions et le problème du pétrole doivent être abordés globalement.

Aujourd'hui et dans le futur la question de l'énergie dans le transport doit obéir à trois principes de base :

- A comme abordable (au niveau du prix pour le consommateur)
- A comme acceptable (sur le plan environnemental, social et politique)
- A comme accessible (distribué largement et de manière fiable et en toute sécurité).

A partir du schéma ci-dessous, nous devons répondre à deux questions: quel type d'énergie faiblement émettrice ? quelle est l'énergie la plus adaptée dans le long terme ?

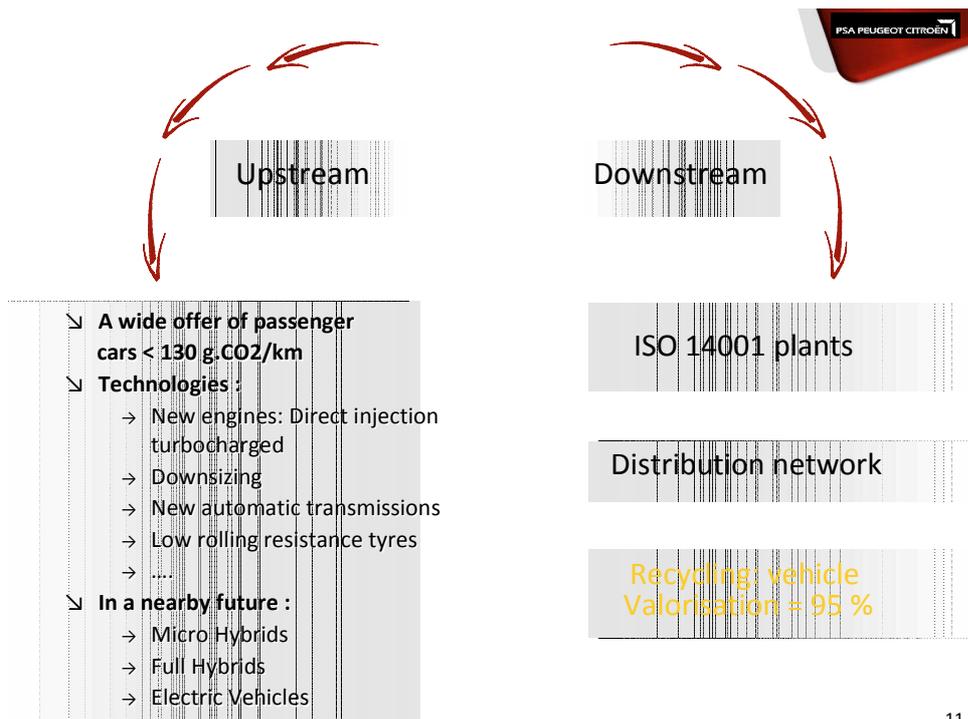


Nous sommes obligés de faire les bons choix en matière

- d'énergie (véhicules électriques, rechargement des batteries, véhicules hybrides,
- de modèles économiques tenant compte des taxes
- de politiques d'investissement à long terme (recherche et développement, investissements industriels)

Pour faire les meilleurs choix en matière technologiques, l'industrie automobile doit avoir une vision claire de la matrice énergétique, au moins à l'échelle du continent. Le marché peut, sans doute, fournir des réponses appropriées mais il n'apporte pas de garantie de cohérence et de réponse dans le temps. La fertilisation croisée public-privé est le facteur clé, l'existence d'un dialogue et d'une coopération rapprochés entre les industriels et les pouvoirs publics est un élément fondamental.

La stratégie globale du Groupe PSA PEUGEOT CITROËN pour être aujourd'hui et demain un acteur de la mobilité durable.



11

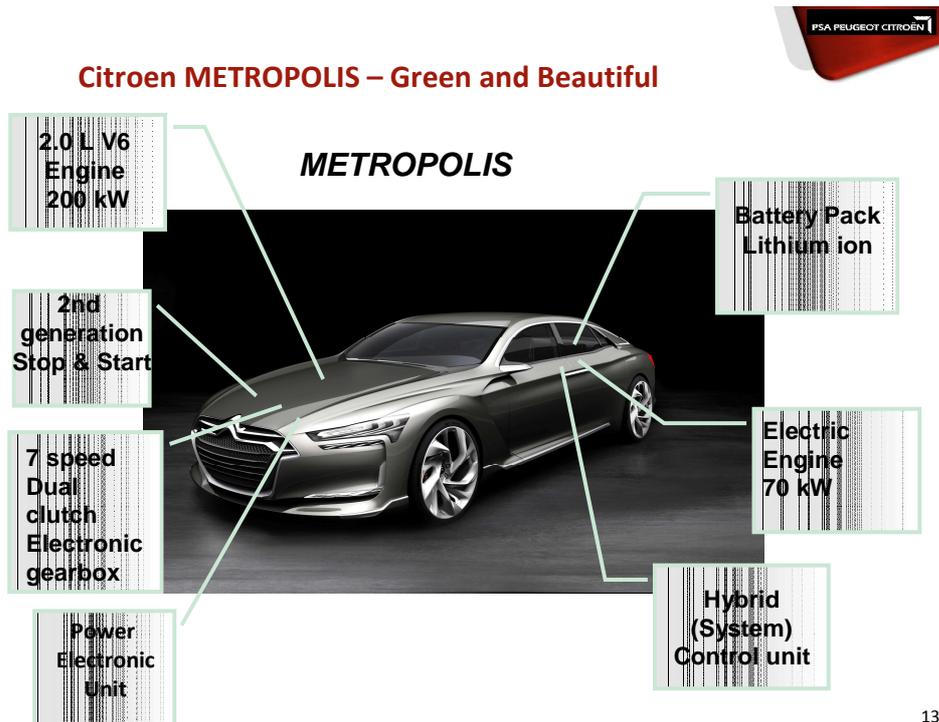
Nous travaillons en amont pour développer et commercialiser des automobiles à faibles émissions faisant appel à des technologies variées. Nous travaillons également en aval en mettant en place des usines propres et peu polluantes, un réseau de distribution efficace et en travaillant sur le recyclage.

En ce qui concerne la démarche amont

Nous avons une approche globale: bien sûr, nous travaillons sur la motorisation, mais l'aérodynamique est également essentielle; de nouvelles générations de pneus peuvent également contribuer à réduire de manière significative les émissions d'une automobile. Et, bien entendu, il faut lutter contre le poids en utilisant de nouveaux matériaux.

Et, en ce qui concerne nos actions en aval, elles sont axées sur la mise en place d'usines propres et peu émissives, sur l'efficacité du réseau de distribution et sur le recyclage.

## “Metropolis”, le concept de limousine propre et belle



13

Dans le futur, les voitures peuvent être « propres » et « belles ». Ci-dessus, le prototype de voiture « Metropolis », le tout dernier de Citroën. Le concept a été développé à Shanghai par notre équipe technique chinoise.

Cette jolie limousine allie la responsabilité par rapport à l'environnement urbain avec le plaisir de conduire. Cette [Citroën Métropolis](#) est motorisée avec un système hybride qui associe un moteur 2.0 L V6 de 272 chevaux avec fonction Overboost à une motorisation électrique qui peut disposer de 55 à 95 chevaux selon les besoins.

Elle combine toutes les puissances et tous les moteurs. Métropolis peut rouler de plusieurs façons :

- en totalement électrique au moment du démarrage, en ville à faible vitesse, en décélération;
- en mode thermique à des vitesses constantes sur la route et les autoroutes quand le moteur atteint son efficacité maximale;
- en mode mixte, en utilisant les deux moteurs : au moment des accélérations pour donner de la puissance (fonction « overboost »), lorsque la voiture développe sa puissance maximale ;
- en position 4 roues motrices

La chaîne cinématique combine plaisir de conduire - avec d'impressionnantes performances sur route - et respect de l'environnement avec une réduction considérable des émissions : 70 g/km de CO<sub>2</sub>, niveau d'émissions correspondant au cinquième de celui de véhicules classiques à équivalence de performances (4 litres - moteur V8).

Ce prototype est exposé dans le pavillon français de l'exposition universelle de Shanghai, je vous invite à venir l'admirer.

### Une diminution des émissions de 50% en 2020

D'abord nous planifions de lancer au moins 6 nouveaux moteurs à essence en Chine d'ici 2020 gain attendus moins 20% de CO2 par rapport à aujourd'hui;

De nouvelles générations de boîtes de vitesse permettront également de réduire les émissions de 20% ;

Nos équipes chinoises sont également en charge du développement mondial du système hybride HY4

En décembre dernier, nous avons commencé à tester une nouvelle génération de systèmes Stop & Start développés par nos équipes chinoises ; avec de tels systèmes on peut espérer réduire les émissions de 15% et le propriétaire de la voiture économiser annuellement 2000 RMB de carburant ;

Nous allons prochainement annoncer un nouveau partenariat scientifique dans le domaine du véhicule électrique.

Avec tous ces outils, nous devrions pouvoir mettre le niveau d'émissions de nos véhicules en Chine au niveau de l'Europe.

### **Des technologies pour le rabattement sur les transport lourds : Cybercars et PRT**

*Michel PARENT, Directeur Laboratoire AMARA, INRIA*

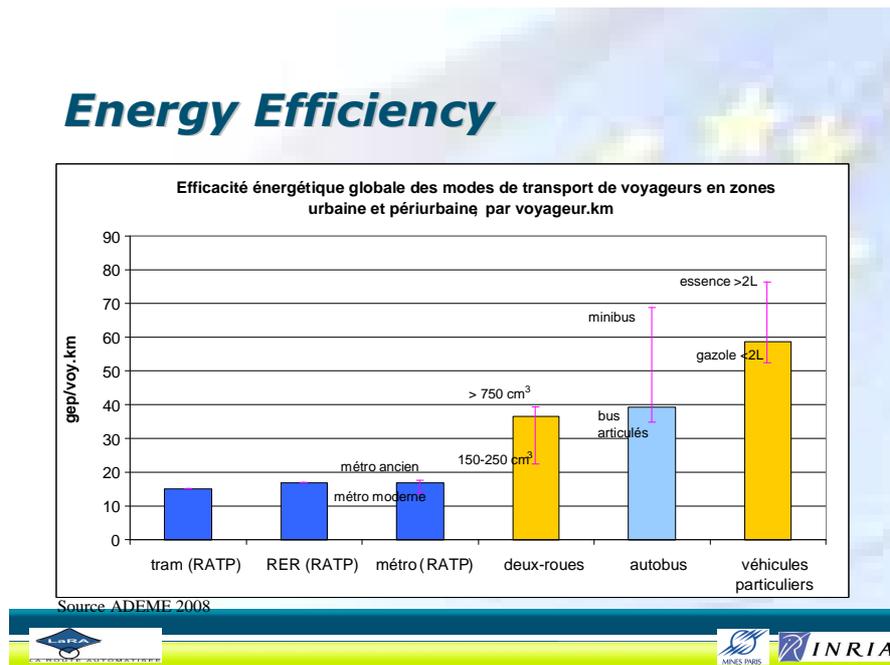
Les problèmes que posent l'usage de l'automobile dans les villes sont nombreux et divers. En matière d'environnement, elle contribue au réchauffement climatique par les émissions de gaz à effet de serre qu'elle engendre et produit une pollution nuisible à la santé. En matière d'énergie, elle utilise des carburants d'origine fossile dont la production est, à terme, préoccupante. En matière d'urbanisme, elle est très consommatrice d'un espace urbain limité tant pour circuler que pour stationner (environ 95% de son temps).

Au plan européen, un ensemble de textes à été publié sur ces questions :

- Livre blanc 2001 : « la politique européenne des transports à l'horizon 2010 » ;
- en 2004, la Commission présente une communication au Parlement Européen « vers une stratégie de l'environnement urbain » ;

- en 2004, également, « une vision et un calendrier pour la recherche sur le transport routier » ;
- en 2005, le livre blanc sur l'efficacité énergétique ;
- en 2007, un livre blanc sur le transport routier durable ; une action européenne à grande échelle dans le transport routier (ELSA) 2007 ;
- enfin, le nouveau livre blanc sur les transports va être publié en 2010.

En matière d'efficacité énergétique, le tableau ci-dessous (exprimé en grammes équivalent pétrole par voyageur et par kilomètre) montre que les modes ferrés électriques sont de très loin les plus performants.



Les véhicules particuliers ont la plus mauvaise efficacité, les autobus ne sont pas très performants du fait de leur sous-utilisation en périodes creuses ou en zones peu denses...

Une autre statistique est la consommation d'espace en m<sup>2</sup> heure. La voiture consomme énormément d'espace en particulier du fait de son stationnement. Les transports de masse sont de dix à cent fois plus efficaces.

Les politiques de transport doivent, par conséquent, conduire à utiliser les transports lourds pour transporter un maximum de personnes sur les axes où une demande suffisante existe. Il faut également tenter de contrôler la demande qui, très souvent, dépasse l'offre même lorsqu'elle est importante. Et si la demande baisse il va falloir adapter l'offre dynamiquement pour ne pas faire rouler des tramways vides ou des bus vides. Lorsque la demande devient trop basse, en particulier dans les zones diffuses où on ne peut faire fonctionner des transports lourds, des transports individuels sont nécessaires. Il faut enfin optimiser le fonctionnement des véhicules pour qu'ils soient moins consommateurs en énergie. Une bonne façon d'optimiser le fonctionnement des

véhicules tout en améliorant la sécurité est de retirer l'homme de la boucle de contrôle.

Deux questions essentielles se posent au système de transport public : celle de la desserte du dernier kilomètre et celle de la desserte des quartiers peu denses des villes polycentriques qui ne peuvent être assurées dans des conditions viables par les transports lourds.

La solution est bien évidemment dans une complémentarité entre les modes de transport, un meilleur usage de la voiture, voire dans une redéfinition de la voiture. Autant faut-il pour cela comprendre l'évolution des centres urbains.

### Quel est le dessein de la ville de demain ?

La ville a été gravement dévitalisée par l'accroissement de la mobilité et par la péri-urbanisation (souhaitée ou subie). Elle doit désormais se recentrer, se rassembler autour de valeurs telles que la vitalité économique, la qualité environnementale et la solidarité sociale. La concentration urbaine conserve, en effet, certaines vertus qu'il est possible de réhabiliter au-delà du seul patrimoine bâti.

Qu'observe-t-on face à l'évolution de l'urbanisme ? Les transports publics deviennent des transports de proximité spatiale et temporelle. D'une part, on redécouvre le tramway que l'on avait un peu partout sacrifié face à l'automobile, alors qu'à l'autre bout de la mobilité, on cultive « l'automobile plurielle », polyvalente.

Les paradoxes du développement urbain sont donc suivis, en toute logique, par ceux des transports. En effet, la demande en matière de déplacements a beaucoup évolué et les besoins de l'utilisateur varient tout au long d'une journée, se dispersant dans le temps et l'espace. À cela, les transports en commun n'apportent actuellement pas de réponse performante. C'est pourquoi les espoirs se tournent vers de nouveaux modes de déplacements complémentaires, publics ou privés, étudiés et expérimentés dans de nombreux pays européens.

Les modes individuels alternatifs sont nombreux: la marche à pied, le vélo, la pratique du roller, les tricycles (« rickshaws ») de transport de personnes et de marchandises, l'auto-partage et le covoiturage, les PRT (Personal rapid transit), qui sont de petits véhicules automatisés circulant sur des voies dédiées ), les cybercars ainsi que de nombreux véhicules innovants spécifiquement urbains.

Depuis le début des années 1990, l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique) étudie avec des partenaires tels que l'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité) comment les techniques de l'information et des télécommunications pourraient faire émerger ces nouveaux modes.

## Des véhicules en libre service

La solution qui s'est imposée rapidement est le partage de la voiture. Non pas le co-voiturage qui conduit plusieurs individus à partager un même véhicule, mais le partage dans le temps, avec des véhicules publics qui sont mis à la disposition des usagers pour aller d'un point à un autre.

Ce système à base de technologies de l'information et de la communication (GPS, carte à puce, communications numériques, gestion en temps réel...) a été développé et testé pour la première fois dans le projet Praxitèle avec 50 véhicules électriques Renault à St Quentin en Yvelines en 1997.

Avec le libre-service, les villes désireuses de réduire fortement les nuisances de la voiture tout en offrant un service permanent de mobilité, peuvent désormais contraindre la circulation des véhicules polluants tout en offrant une alternative écologique et économique.

Un grand nombre d'expérimentations a été organisé ; certaines ont été déployées sous forme de services qui sont toujours en activité :

- « Crayon », développé en 1999 par Toyota. Il s'agissait d'un système de partage de petits véhicules électriques, « e-com », avec des stations placées près des gares à Toyota City et à Tokyo ; .
- « YELOMOBILE » a pris la suite du service « LISELEC » en fonctionnement à La Rochelle depuis 1999. Le service est accessible 24h sur 24 et 7 jours sur 7 pour circuler dans toute l'agglomération ; le client bénéficie d'un passe qui lui donne accès à l'une des 50 voitures réparties sur 7 et bientôt 13 stations ;
- Depuis 2007, un service d'auto-partage "Cité Vu" utilisant des véhicules propres conçus spécifiquement pour les déplacements urbains de courte distance a été mis en place dans le centre-ville d'Antibes ;
- Autolib : La Ville de Paris a décidé de mettre en service, durant l'automne 2001, un parc de 3000 véhicules électriques en libre service réparties dans 1000 stations. Auto Lib permettra sans nul doute, du fait de son ampleur, de faire progresser ce type d'offre de transport. L'appel d'offres est en cours ; trois candidats ont été sélectionnés pour la phase de dialogue compétitif.

## L'expérimentation des véhicules robotisés dans le monde

Ce déplacement automatique a fait l'objet de recherches dès le début des années 1990.

- L'INRIA a ainsi présenté en 1996, un véhicule prototype, le CyCab pour illustrer le potentiel de la robotique dans les déplacements urbains.
- Autre exemple, c'est à la fin 1997 que l'aéroport de Schiphol à Amsterdam a mis en service les premiers véhicules routiers automatiques pour le transport de personnes.

- En 2002, à l'occasion du salon Floriades aux Pays Bas, 25 Cybercabs, développés par Yamaha et l'INRIA ont été mis en service pour transporter les visiteurs sur le site.
- Le prototype B2 développé en 2002 par l'INRIA avec l'université de Valenciennes est très petit véhicule basé sur une technologie similaire à celle du Segway ; ce concept a été repris en 2007 par Segway avec le projet PUMA.
- Les véhicules EN-VI de GM ont repris ce concept pour le pavillon GM-SAIC de Shanghai Expo en 2010.

### L'expérimentation des Cybercars en Europe

Les programmes européens « CyberCars » et « CyberMove » ([www.cybercars.org](http://www.cybercars.org)) ont financé le développement des véhicules urbains automatiques issus, le plus souvent, des technologies de robotisation. Les Cybercars sont guidés par des « rails électroniques » basés sur le GPS, des clous magnétiques, des repères optiques ou encore par un magnétoglisser, rail magnétique placé dans le sol permettant, en outre, la transmission des informations et de l'énergie, le tout sans contact. La détection des éventuels obstacles s'effectue grâce à un système de lasers ou de caméras qui permet au véhicule d'avertir, de ralentir ou de s'arrêter.

Les cybercars ne sont pas seulement des véhicules à conduite automatique, ils sont aussi sous le contrôle d'un système de gestion qui adapte à tout moment l'offre en fonction de la demande et assure ainsi une bonne régulation qui évite la saturation du système. Ces nouvelles formes de transport urbain sont testées afin d'examiner les effets de leur utilisation, en termes de mobilité, d'écologie urbaine mais aussi de coût et d'acceptation par les usagers.

Leur expérimentation à Antibes, en 2004, avait un triple objectif : démontrer d'une part que l'exploitation continue d'un Cybercar est envisageable à court terme ; d'autre part, qu'il est possible d'intégrer ce type de transport futuriste sans barrières architecturales dans la ville ; enfin, que l'utilisateur l'utilise volontiers, en toute confiance. Le résultat technique a été probant : une navette a circulé du 3 au 13 juin 2004 le long du port de plaisance, transportant au total près de 3 000 personnes.

En 2011, une autre expérimentation de longue durée va être organisée à La Rochelle. Il s'agira un prototype proche d'un « taxi » partagé, accessible aux fauteuils roulants et aux poussettes. Trois véhicules seront mis en service sur un parcours jalonné de cinq arrêts. Six à 10 passagers pourront prendre place dans ce « taxi ». Cette démonstration d'une durée de six mois, sur un parcours de deux kilomètres, permettra notamment d'évaluer le comportement des personnes vis-à-vis de ce nouveau mode de transport collectif.

### A quoi ressembleront les cybercars du futur ?

Ils seront sans doute peu différents des monospace offerts maintenant par l'industrie automobile. Certains seront réservés aux espaces urbains, certains seront peut-être plus polyvalents et pourront ainsi sortir de la ville. D'autres

seront adaptés aux livraisons de marchandises (en particulier avec le développement du e-commerce). Ils seront certainement très propres et silencieux, vraisemblablement grâce à une technologie hybride et un fonctionnement purement électrique en ville. Bien entendu, ils auront un fonctionnement automatique, mais aussi un fonctionnement manuel qui leur permettra ainsi d'avoir accès à toutes les infrastructures existantes.

Par ailleurs, la technologie du « platooning » (trains de véhicules sans contact) permet de transposer l'ambition d'une mobilité intégrale et intégrée à une réalité plus tangible.

Demain, les opérateurs en matière de transports publics, outre les transports en commun existants, gèreront des flottes de véhicules aux interfaces identiques. Ces derniers seront répartis dans l'espace urbain afin de constituer une offre dispersée en libre-service intégral, sans réservation. Mais ces véhicules pourront se reconfigurer en transport en commun sur certains axes à forte demande à certaines heures. En effet, les techniques de l'automatisation ont démontré que de fortes capacités pouvaient être atteintes par ces véhicules (aux environs de 8000 voyageurs par heure) sur des infrastructures légères. Si, de plus, on demande aux usagers de se regrouper dans ces véhicules (co-voiturage), on peut ainsi arriver à un transport en commun de forte capacité aux périodes de pointe qui peut redevenir un transport individuel à la demande dès que la pointe est passée.

Le remorquage rend dès lors chaque mobile urbain polyvalent, au service d'une mobilité fluctuante... et d'une amélioration sensible de l'alternative au véhicule privé. En effet, plus compacts, ces véhicules interviennent en parfaite complémentarité avec les transports en commun existants, rendant le service public beaucoup plus attrayant et performant, en particulier en offrant le porte-à-porte et la disponibilité totale.

Les perspectives en matière de mobilité urbaine sont très prometteuses dès lors que nos élus auront décidé d'engager une politique de revalorisation urbaine, forte et cohérente dans ses différentes composantes en matière de déplacements, d'urbanisme et d'animation sociale. Pour aller où ? Vers une nouvelle ville attrayante, plus densément peuplée mais aussi plus conviviale, moins bruyante, moins polluée et surtout, plus mobile.

### **Evaluation de la performance des lignes d'autobus prenant en considération les émissions de carbone**

*TENG Jing, YANG Xiaoguang, ZHU Weiquan - Ecole d'Ingénierie de Transport, Université Tongji, Shanghai*

La plupart de villes chinoises ont une densité élevée de population et disposent d'un réseau de voirie relativement modeste. Les transports en commun doivent être développés prioritairement dans un contexte où s'opposent la demande des voyageurs qui aspirent à un service de bus de qualité et les intérêts des opérateurs qui veulent abaisser le coût d'exploitation des réseaux.

Du fait de la crise de l'énergie et de la prise en compte des considérations écologiques, le gouvernement doit évaluer la performance des lignes d'autobus en prêtant attention à la protection de l'environnement et, en particulier à la réduction des émissions de carbone. Cette recherche vise à présenter la méthode de mesure de la performance des lignes de bus.

Aujourd'hui, l'autobus est considéré comme un moyen de transport à forte capacité respectueux de l'environnement. Si on compare l'émission moyenne de carbone par personne et par kilomètre des différents moyens de transport, on constate qu'une voiture émet cinq fois plus de carbone qu'un autobus dans les pays développés et deux fois moins en Chine. Le système d'autobus, en Chine, n'est donc pas assez écologique.

Pour évaluer les émissions de carbone des autobus, il faut d'abord connaître les éléments qui influencent ces émissions.

$$VSP = v * [1.1a + 9.81(\arctan(\sin(grade))) + 0.132] + 0.000302v^3 + A_c \quad (1)$$

$$EngineStress = RPMIndex + 0.08PreaveragePower \quad (2)$$

Les formules (1) et (2) ci-dessus révèlent que le gaz d'échappement des autobus est fonction du mode de conduite qui détermine la puissance et les conditions de fonctionnement du moteur. La puissance influence la vitesse  $v$ , l'accélération  $a$ , la pente  $grade$  et la demande d'intensité du conditionnement d'air  $A_c$ . Les conditions de fonctionnement du moteur sont déterminées par l'état de fonctionnement du moteur 5s - 25s avant  $PreaveragePower$  et l'index de la vitesse du moteur  $RPMIndex$ .

Les facteurs d'impact direct (DIF) sont la performance dynamique du véhicule et la performance de traitement du gaz d'échappement. Aujourd'hui, les villes chinoises les plus importantes sont capables d'acheter des véhicules de meilleure qualité environnementale sur la base d'un standard qui s'impose aux compagnies d'autobus. Ces bus sont en mesure d'offrir un service de transport efficace et confortable tout en émettant moins de carbone.

Les facteurs d'impacts indirects (IDIF) sont nombreux : l'état des routes, le tracé de la ligne, le nombre de passagers transporté, l'état du trafic et d'autres facteurs externes. Dans les situations d'encombrement, l'utilisation de voies prioritaires peut réduire les retards, de même que la priorité des bus aux feux et l'amélioration de l'intégration des arrêts. La régularité de la circulation des bus relève toujours d'une pluralité de mesures.

Il ne faut pas chercher à développer les transports en commun à faibles émissions en sacrifiant le niveau de service. Mais il faut aussi être vigilant sur les coûts. Pour atteindre ces objectifs, il est nécessaire d'utiliser une méthodologie permettant de démontrer la pertinence des stratégies et la qualité des performances, réaliser des expériences et en diffuser les résultats.

Cette méthodologie est en application. Elle prend en compte les dépenses de personnel, les dépenses de carburant, les dépenses d'entretien et

l'amortissement des véhicules. Selon l'objectif, nous établissons un modèle d'entrée-sortie de la mesure de performance des lignes d'autobus. Les apports du système comprennent les dépenses de personnel, de combustible, de dépréciation et d'entretien.

La comparaison des lignes d'autobus doit être réalisée en considération du nombre de voyageurs et de la fonction de la ligne par rapport aux besoins des populations. La performance d'une ligne comporte trois éléments : la production (nombre de véhicule-km), le niveau de service (intégrant la vitesse commerciale, la ponctualité et le niveau d'émission de carbone) .

L'approche « Data Enveloppe Analysis » (DEA) est une méthode non-paramétrique pour évaluer l'efficacité relative des décisions concernant l'exploitation des lignes, chacune d'entre elles étant analysée séparément. Elle utilise la fonction de distance Shepard. Tous les index d'émission des véhicules sont basés sur le modèle IVE (International Vehicle Emission Model).

$$\overline{D}_T(x, y, b; -g_x, g_y, -g_b) = \sup\{\beta : (x - \beta g_x, y + \beta g_y, b - \beta g_b) \in T\} \quad (3)$$

Cette approche devrait permettre d'aboutir à des indicateurs quantitatifs permettant d'optimiser les décisions des différents gestionnaires. Cette méthodologie a été appliquée pour évaluer mesurer la performance des lignes d'autobus opérées par JiangYin Bus Company, qui est l'opérateur de transport principal de Jiangyin. Les lignes d'autobus sont classées en « services » : « centre ville », « radial », « village ». Les lignes « radiales » et « villages » ont des caractéristiques similaires (longueur, configuration des arrêts, fréquentation de la ligne et type de véhicules).

Dans les cinq dernières années, la ville de Jiangyin a construit 149,2 km de couloirs de bus, couvrant 35% de la voirie d'accès au centre-ville. 15 corridors d'autobus bénéficient de mesures techniques et de priorité aux feux. La vitesse moyenne de circulation est passée de 22km/h à 29,5km/h, soit une augmentation moyenne de 32,7%. La consommation de carburant pour 100km a été réduite, de 24,1L à 21,8L, soit une baisse moyenne de 9,54%. La diminution de la consommation de carburant et la qualité du service ne sont pas incompatibles ; en effet, en 2010, le taux de ponctualité d'autobus a atteint 92% ; le taux de ponctualité durant les heures de pointe a atteint 90%, soit une augmentation de 20%. L'attractivité du réseau d'autobus a été renforcée : le nombre d'usagers a augmenté de 9% et le taux de satisfaction des voyageurs est passé de 64% à 82%.

Pour établir une comparaison fiable, les facteurs environnementaux externes qui dépassent le contrôle de l'opérateur de bus ont été éliminés. L'application du modèle DEA a fourni les résultats suivants : 1) la performance des lignes de centre ville est inférieure de manière significative à celle des lignes de banlieue du fait des encombrements en centre ville et des meilleures conditions de fonctionnement du réseau en banlieue. 2) la performance du système de bus s'est améliorée après que les mesures de priorité soient prises (+0.27 pour les lignes de centre ville ; + 0.14 pour les lignes de banlieue).

# Une vision scientifique des BRT, de leur utilisation et de leur développement basée sur l'éco-transport

*WEN Guowei*

En décembre 2004, la première ligne de BRT a été mise en circulation à Pékin. D'autres lignes ont été ensuite ouvertes progressivement à Changzhou, Hangzhou, Jinan, Shenzhen, Zhengzhou et Guangzhou.

On pense généralement que les BRT ont des impacts positifs sur l'économie, la vitesse et la capacité des transports. Or, la pratique dans de nombreuses villes a révélé de nouveaux problèmes. En 2008, les habitants de Hangzhou ont demandé la suppression de la ligne B2 qui traverse la vieille ville. La Télévision de Zhejiang a relayé cette revendication. Le 27 avril 2010, un article paru dans *Pékin Soir* a pointé les problèmes engendrés par l'aménagement des voies à usage exclusif de BRT, le système des feux de signalisation, le coût élevé et le gaspillage des ressources. De nouvelles questions ont été posées aux urbanistes : quelle est la vision scientifique des BRT sous l'angle de l'éco-transport ? Comment répondre à cette question polémique qui se pose dans de nombreuses villes ?

## **1. Analyse des problèmes existants de BRT dans les villes chinoises**

### 1.1 Erreur de repérage fonctionnel

Selon l'analyse fonctionnelle, le système de transport en commun urbain se divise en deux catégories (site propre et partage de la voirie) : le métro (ou le tramway) dispose d'une voie à usage exclusif, ce n'est pas toujours le cas du BRT sur tout son parcours. La vitesse de circulation des autobus est limitée par l'environnement général des voies. Les autobus express et directs profitent des voies principales et des voies express pour circuler à une vitesse plus élevée.

### 1.2 Erreur de standard technique

De nombreuses villes placent les voies à usage exclusif de BRT au milieu des voies afin de former un site propre de transport en commun. Les véhicules du BRT sont entourés d'autres véhicules et se trouvent à l'écart du contact avec les passagers.

### 1.3 Erreur économique

On ne peut pas objectivement parler d'un avantage économique du BRT par rapport au métro. Une comparaison strictement économique n'a guère de sens puisque, bien que l'investissement de la construction d'un BRT représente un investissement de quatre à dix fois moins important que celui nécessaire à la construction d'une ligne de métro, celle-ci a beaucoup plus d'impact sur la réduction de la circulation.

## **2. Compréhension profonde sur le développement prioritaire du transport en commun et l'éco-transport**

Le développement prioritaire du transport en commun est fondé sur la notion d'éco-transport à faible émission de carbone. Il est donc nécessaire d'approfondir cette notion.

Eco-transport ne recouvre pas seulement une économie de coût, de faibles émissions de carbone, et la protection de l'environnement, mais aussi l'efficacité et l'accessibilité. Si un moyen de transport n'est ni fonctionnel, ni économique, ni efficace, même s'il relève du transport en commun et dispose de certains avantages, il ne correspond pas à l'éco-transport. Puisqu'il ne correspond pas au standard à faible émission de carbone, il ne satisfera pas aux exigences du développement prioritaire du transport en commun. Il faut bien réfléchir sur le développement et la construction de BRT et corriger les pratiques non scientifiques et non écologiques. Il faut également analyser et connaître la nature du système de transport en commun urbain moderne et écologique.

1. Il faut réfléchir au fait que l'urbanisme doit non seulement répondre au développement du transport en commun, mais qu'il doit aussi favoriser la circulation des piétons, des vélos et des voitures. Conformément à la demande des citoyens, l'urbanisme doit organiser au mieux la circulation urbaine, répartir les ressources de voiries et d'espace, optimiser le système global de transport de personnes. Ceci signifie qu'il ne faut pas seulement garantir le développement du transport en commun, mais qu'il faut assurer un développement cohérent du système de mobilité urbaine dans son ensemble. Il n'est pas correct d'affirmer que la construction d'un BRT est le seul moyen pour moderniser résoudre les problèmes de la mobilité urbaine.

2. Des politiques de transport diversifiées doivent être appliquées en fonction des caractéristiques des villes et des quartiers. Par exemple : il faut limiter le nombre des véhicules au centre ville mais exploiter l'avantage de ces derniers en banlieue ; il faut créer des couloirs de bus sur les voies urbaines principales, améliorer le fonctionnement et la qualité de service et moderniser les systèmes de billetterie.

3. La modernisation du transport en commun urbain implique un service de qualité, attractif pour les usagers. Quelques exigences concrètes :

a. Pour réaliser un système de transport en commun à haute performance et répondre aux souhaits de déplacements rapides sur les moyennes et longues distances, il faut aménager les voies rapides destinées au métro (ou au tramway) et les lignes principales rapides pour les autobus directs.

b. Pour améliorer la qualité du service, il faut augmenter la densité du réseau de transport en commun, aménager des lignes locales pour raccourcir la distance entre les arrêts d'autobus et les logements. Il faut placer l'utilisateur au centre des stratégies de transport en commun.

c. Le principe fondamental de la modernisation du transport en commun est la mise en place d'une division fonctionnelle consistant à organiser le réseau de bus en fonction de la voirie et à construire des pôles d'échanges.

### 3 . Suggestions sur le développement des BRT

Quelques suggestions pour que les BRT soient mieux adaptés à la situation urbaine de Chine :

- Construire et gérer les BRT selon les standards du Bus Rapide.
- Aménager les lignes de manière rationnelle : les lignes rapides sur les voies principales urbaines et les lignes ordinaires sur d'autres voies. Aménager les points de correspondance pour faciliter le changement entre les différentes lignes.
- Aménager les voies à usage exclusif d'autobus le long des voies pour l'usage des autobus durant les heures de pointe et des autres véhicules après les heures de pointe.
- Dans les zones périphériques, aménager des sites propres de BRT (une évaluation de fonctionnement sera nécessaire).
- Baisser le coût de construction des véhicules et des arrêts, améliorer le confort des autobus et mettre en place des services innovants pour faciliter la vie des usagers et rendre le transport collectif plus attractif.

### **Modèles, méthodes et outils pour développer les architectures de systèmes de transport intelligents pour améliorer la gestion de la mobilité dans une ville à « haut niveau de service »**

*Yannick DENIS, Centre d'Etudes et de Recherche sur les Transports et l'Urbanisme (CERTU)*

#### Contexte français

La France compte 400 autorités organisatrices de transport, 5000 opérateurs de transport de voyageurs, des gestionnaires d'infrastructures de transport, des transporteurs routiers de marchandises, des utilisateurs et des clients.

La priorité nationale relative au transport concerne :

- un meilleur usage des infrastructures de transport
- une meilleure intégration de la planification urbaine et des transports
- l'accroissement de la multimodalité
- la promotion du transport public
- la décroissance du transport de marchandises sur la route
- des émissions de CO<sub>2</sub> plus basses.

La loi demande aux collectivités locales, en charge des transports, de s'assurer :

- de la qualité des services (routier et transport public)
- de la tarification des transports
- de la sécurité, de la sûreté, de la continuité du service de transport (correspondances, multimodalité, gestion de l'intermodalité)

Pour mettre en place :

- un observatoire, un schéma directeur, des outils de décision (plans de déplacements urbains)
- des outils de l'amélioration de la multimodalité (gestion de plateformes multimodales, interconnexions entre les différents opérateurs de transport)
- des systèmes d'information multimodale

Elles sont amenées à mettre en place de systèmes d'information ouverts (échanges d'information, systèmes coopératifs), et interopérables.

Quelques définitions sur l'architecture système et l'interopérabilité

Un système est une combinaison d'éléments joints pour constituer un ensemble. L'analyse d'un système est associée à un périmètre.

L'interopérabilité est la capacité que possède un système dont les interfaces sont intégralement connues, de fonctionner avec d'autres systèmes sans restriction d'accès ou de mise en œuvre, l'interface étant le moyen permettant aux media de se connecter et d'interagir entre eux.

### Promouvoir l'interopérabilité

Les avantages de l'interopérabilité :

- répondre à l'attente des voyageurs en ce qui concerne la continuité des services lorsqu'ils passent d'un territoire à un autre
- participer à la mobilité durable,
- engendrer des économies financières par la mutualisation des travaux de définition des interfaces et le maintien d'un certain niveau de concurrence entre les fournisseurs.

Le MEEDM intervient selon 5 axes d'actions :

- il impulse la recherche et le développement,
- il finance des projets de démonstration
- il aide et consulte les collectivités locales
- il assure la communication et la diffusion
- il participe aux travaux de normalisation et aux projets européens et internationaux

Les objectifs de la mission des Transports Intelligents, en 2011, concernent la coordination des initiatives locales, la promotion des partenariats, l'animation du réseau scientifique et technique du MEEDDM, la création et la promotion des outils (CHOUETTE - **C**réation d'**H**oraires avec un **O**util d'**E**change de données **TC** selon le Format **T**rident **E**uropéen) et ACTIF – Assistance pour la Conception d'un système de Transport Interopérable en France - , OSCAR étant l'outil logiciel associé).

L'AFIMB (Agence Française pour l'Information Multimodale et la Billettique) a été créée en août 2010 pour promouvoir la normalisation dans les systèmes d'information multimodale et la billettique.

## Qu'est-ce qu'ACTIF ?

ACTIF est un dispositif à destination des maîtres d'ouvrages des systèmes de transports, leurs techniciens et leurs assistants. ACTIF propose :

- une méthode pour conduire leur projet dans un contexte complexe dans lequel plusieurs acteurs, plusieurs systèmes doivent communiquer ensemble, collaborer, se coordonner ;
- un modèle, adossé à cette méthode qui propose dans les domaines principaux des transports, une représentation des chaînes fonctionnelles de traitement de l'information et les interfaces potentielles entre chacun d'eux, prenant en compte les standards ;
- des outils libres de droit, permettant d'appliquer la méthode, d'utiliser le modèle (OSCAR), afin d'aider à trouver un consensus entre les partenaires.

ACTIF permet, du point de vue de la méthode et du modèle :

- d'identifier et de décrire les rôles des acteurs concernés
- d'identifier les sources de données à utiliser
- d'identifier les cibles potentielles pour élaborer l'information
- de poser les bonnes questions sur les fonctions

Du point de vue des outils :

- d'identifier pour chaque sous-système, les rôles et les fonctionnalités ;
- d'identifier les données nécessaires et leur disponibilité ;
- d'analyser les scénarios d'architectures fonctionnelle et organisationnelle ;
- d'identifier les interfaces entre les partenaires ;
- d'identifier les standards existants ;
- d'aider à écrire les spécifications fonctionnelles.

Mais ACTIF n'est pas encore en mesure de décrire :

- les pratiques et les accords de coopération ;
- l'organisation à mettre en place (acteurs et systèmes) ;
- les interfaces entre les sous-systèmes et les acteurs (des guides de bonnes pratiques doivent être proposés) ;
- les données qui doivent être échangées ;
- les profils de données.

## L'application CHOUETTE

C'est un outil 'open source' qui a été conçu dans le cadre de la PREDIM et dont l'AFIMB est, à terme, appelée à assurer la maintenance.

CHOUETTE utilise la norme française NEPTUNE, issue des normes TRANSMODEL et DATEX et du projet européen TRIDENT («Transport Intermodality Data sharing and Exchange NeTwork»).

CHOUETTE permet de :

- saisir les données de l'offre de transport selon le format NEPTUNE (description du réseau, les lignes, les points d'arrêts, les horaires, les correspondances...);
- décrire cette offre depuis des supports cartographiques (localisation des points d'arrêts - développement en cours de finalisation);
- publier cette offre sur des supports cartographiques;
- vérifier la qualité des données et la compatibilité avec NEPTUNE;
- exporter des données au format NEPTUNE vers d'autres applications;
- importer des données de formats différents: ajout progressif de modules d'import depuis d'autres logiciels (comme Hastus ...).

Le site de CHOUETTE est : [www.chouette.mobi](http://www.chouette.mobi)

## **La mobilité, un un élément important de la transition de la ville : réflexions et pratiques nouvelles**

*KONG Fanlu, Thalès Chine*

Dans le domaine des transports, le groupe Thalès compte plus de 6000 employés et plus de 100 clients dans le monde entier. Ses activités sont en grande partie dédiées aux systèmes d'information pour le fonctionnement des réseaux de transport et la gestion du trafic routier. Son activité se déploie partout dans le monde.

### Nouvelles réflexions sur les problèmes de mobilité

Albert Einstein disait : « *les problèmes les plus importants auxquels nous sommes confrontés ne peuvent pas être résolus au niveau de pensée où on était lorsque nous les avons créés.* »

La performance des systèmes de transport repose sur leur efficacité opérationnelle, leur capacité, leur sécurité, la qualité et le confort qu'ils offrent aux voyageurs. Cela conduit au concept de plateforme ouverte pour le transport urbain multimodal

### Les « pépins » des pratiques traditionnelles

Il existe un dilemme dans la construction des systèmes : plus on en construit, plus on a besoin d'en construire (tout en réduisant la part de chacun d'eux dans la contribution à la valeur globale). Ce dilemme s'exprime :

- a. Au niveau de la conception : poussée par l'offre ou tirée par les besoins ;
- b. Au plan de l'efficacité des systèmes : prédominance du hardware ou prédominance du software ;

- c. Au plan de l'utilité : service ou réglementation ;
- d. Au niveau des limites : systèmes indépendants ou systèmes interopérables;
- e. Au plan de l'évolutivité : système « branché » ou système en régression

Nous sommes tous formés à bien faire les choses mais il serait plus important de faire des choses bien.

### Le modèle 3 C de Ohmae ; le modèle « cha,cha,cha »

Kenichi Ohmae est l'un des plus grands spécialistes mondiaux de stratégie économique des entreprises. Son expérience exceptionnelle lui confère une compétence particulière dans la formulation de stratégies créatives et dans la conception de schémas d'organisation propres à en faciliter la mise en œuvre dans des secteurs publics ou privés. Il est l'auteur du modèle 3 C ou triangle stratégique dans la construction d'une stratégie d'entreprise : l'entreprise (en anglais corporate ), le client et la concurrence.

En s'inspirant de ce modèle, on peut en formuler un autre pour certaines évolutions sociales en particulier la mobilité: le « cha, cha, cha », (comme la danse du même nom), avec pour composantes : challenge, chance, changement.

### La transition sociale, une sorte de défilé de mode

Si on considère que les services de transport sont de purs services (ou produits) publics, la société dans laquelle nous vivons ainsi que les organisations et les personnes qui la forment constituent leur plus grand segment de clientèle ; de ce point de vue l'évolution sociale se construit un peu comme la mode vestimentaire, par les visions des grands couturiers présentées dans les défilés de mode et la confrontation des commentaires et des choix des client(e)s. A ceci près que la mobilité doit tenir compte des possibilités limitées d'évolution des systèmes de transport et de la répartition des activités dans la ville, l'évolution des « besoins » de mobilité, comme beaucoup de transitions sociales n'est pas très différente des mécanismes entourant la création de la culture et de la mode.

## “Great Minds Think Alike...”

<b>Futurist</b> <b>Alvin Toffler</b> 未来学家 阿尔文·托夫勒	<b>Agriculture</b> 农业浪潮	<b>Industry</b> 工业浪潮	<b>IT</b> 信息浪潮	《The third wave》 《第三次浪潮》
<b>Socialist</b> <b>Danniel Bell</b> 社会学家 丹尼尔·贝尔	<b>Pre-industrial</b> 前工业社会	<b>Industrial</b> 工业社会	<b>Post-industrial</b> 后工业社会	《The Coming of Post-Industrial Society》 《后工业社会来临》
<b>Info-economist</b> <b>N. Negroponte</b> 信息经济学家 尼格洛·庞蒂	<b>Oral</b> 口语文明	<b>Writing</b> 文字文明	<b>Byte</b> 计算机文明	《Being Digital》 《数字化生存》
<b>Humanist</b> <b>Margaret Mead</b> 人类学家 玛格丽特·米德	<b>Post-figurative</b> 后喻文化	<b>Co-figurative</b> 同喻文化	<b>Pre-figurative</b> 前喻文化	《Culture and Commitment》 《文化与承诺》

### Nouvelles réflexions, nouveaux pouvoirs, nouvelles pratiques

Nous vivons l'époque de la culture pré-figurative dans laquelle s'opère un changement puissant de l'échange culturel. Nous sommes invités à « utiliser nos approches scientifiques antérieures et à nous en dégager » pour approfondir notre compréhension d'un changement profond des pratiques d'échange culturel. La culture préfigurative est dominante ; il s'agit d'une nouvelle manière de penser. La société est mue par la connaissance.

Dans ce cadre, la « globability » ( global ability, capacité globale, approche systémique) peut déboucher sur un nouveau modèle d'existence et d'interaction : c'est la capacité d'imaginer qui engendre le pouvoir. Le terme « Hyperarchy » invite à redéfinir l'organisation, à une refonte majeure des systèmes traditionnels de gouvernance et des structures organisationnelles de l'entreprise rompant avec la chaîne classique de la hiérarchie. « Hyperarchy » est un terme dérivé de l'expression « hyperlien » du Web : dans le monde réel, c'est un moyen de circuler librement d'un lien vers un autre, sans rigidité. Une organisation basée sur l'hyperarchy permet la liberté, la flexibilité, l'accès et des liens étroits en réseau. Il ouvre la voie au travail en équipe où les personnes ne sont pas contraintes par des règles strictes.

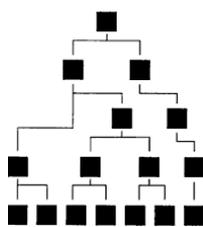
### Que signifie cette approche système (« globability ») en matière de transport ?

Le terme renvoie à de nouveaux modèles d'organisation individuelle et collective de la mobilité qui s'appuient sur des concepts nouveaux : Multimodalité, Interopérabilité, Adaptabilité, Ouverture, Standards, concurrence dans un contexte de partage (chaîne de valeurs, réseaux...).

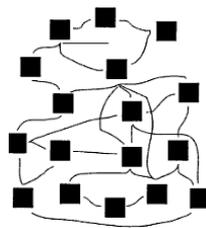
Ces modèles impliquent de très nombreuses coopérations entre des fournisseurs de prestations de transport pour apporter à chaque client un ensemble de services combinés avec précision et flexibilité qui répondent à ses besoins de continuité (comme s'il n'y avait qu'un seul transporteur qui se soit occupé de tout) L'enjeu est donc de créer les cadres technique, contractuel et commercial qui permettent à tous les transporteurs de coopérer à tous les niveaux de leurs métiers et en toutes circonstances, y compris pendant les périodes de perturbations majeures.

### “Hyper-archy” in pre-figurative culture

1. “Hyperarchy” challenges all the traditional hierarchies, whether of logic or of power ...
2. Transport users will more and more be part of decision making process of the mobility system, especially for those service-oriented systems.



Hierarchy



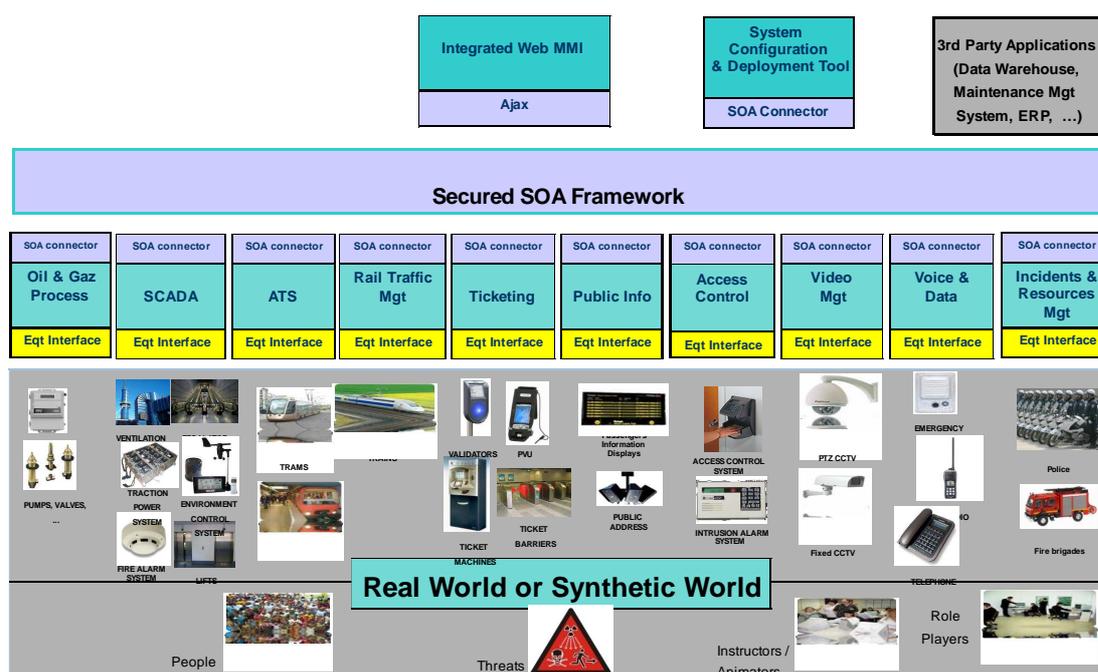
Hyperarchy

*Source: The Boston Consulting Group on Strategy*

### La plateforme Maestro de Thalès

Maestro offre la possibilité aux différents acteurs de la gestion urbaine de collaborer ensemble et d'optimiser leur efficacité ; elle est bien adaptée aux transports et à la mobilité (voir illustration ci-dessous).

## Maestro : enabling collaboration in city operation



### Pourquoi le modèle « cha,cha,cha » est très important pour nous

Parce qu'il nous invite à repenser les pratiques traditionnelles et parce qu'il constitue un moyen concret de transformer la concurrence et de renforcer l'innovation et la compétitivité. A titre d'exemple, on peut citer le tournant pris par Microsoft à la suite d'une note interne de son PDG, Bill Gates en novembre 2005. Ce document reconnaissait que Microsoft avait échoué par rapport à ses concurrents qui avaient su s'adapter à l'économie de services. Il précise que la vague de nouveaux services sera destructrice d'activités traditionnelles et très concurrentielle.

### Le transport traditionnel

Le système de mobilité classique était orienté avant tout vers la capacité de transport, l'objectif étant à la fois quantitatif (la plus importante), qualitatif (la meilleure, la mieux sécurisée) et économique (la plus rentable).

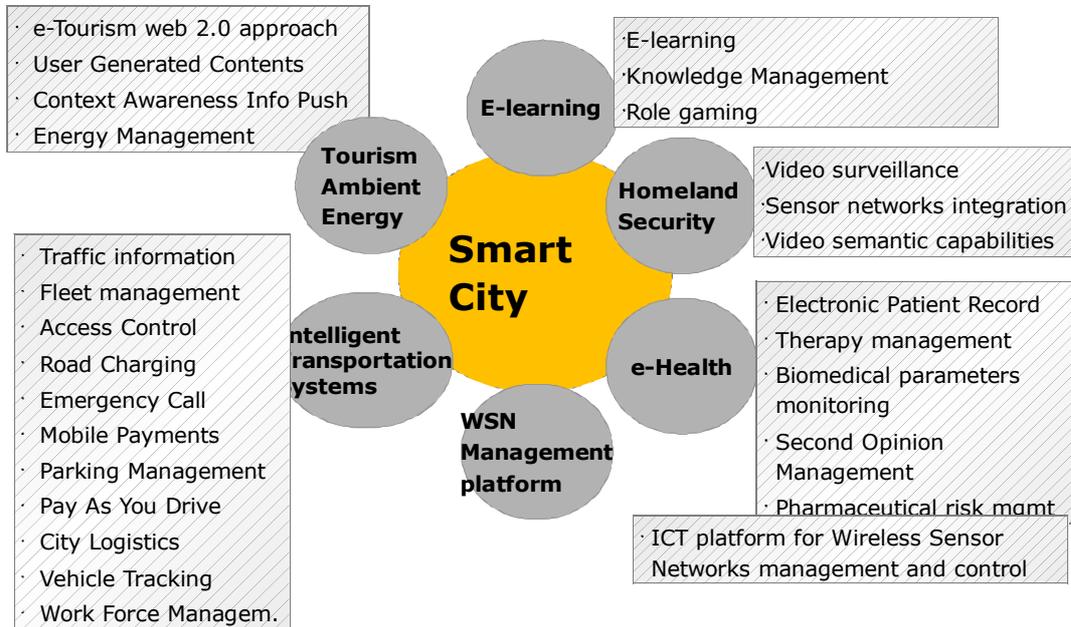
Désormais la technologie donne l'avantage aux organisations innovantes qui utilisent leur capacité d'expertise pour fournir en n'importe quel lieu des services à valeur ajoutée.

« Soyez le changement que vous voulez voir dans le monde » (Gandhi)

## Le concept de ville intelligente (smart city)

### Smart city: Main functional Architecture

The smart city **IS** the Information & communication Infrastructure



1

Il s'agit d'utiliser les grandes infrastructures urbaines pour en faire le socle de nouveaux services dans tous les domaines : mobilité (grâce aux systèmes de transport intelligent) tourisme, sécurité, management des réseaux, santé, éducation. Quand on parle de smart city, on vise des capacités de communication étendues, en tout temps et en tout lieu. Ceci ne constitue plus du tout un problème technique ou économique car les technologies auxquelles il est fait appel sont banalisées et bon marché. Les problèmes à régler sont avant tout de nature politique, organisationnelle et sociologique.

### Thalès et la mobilité dans la ville intelligente

En matière de mobilité, le concept de ville intelligente (smart city) repose sur :

- L'intermodalité, c'est-à-dire sur la mise en relation de nouveaux services qui rendent le transport public attractif.
- L'interopérabilité, qui permet les échanges entre systèmes qui n'ont pas été originellement conçus pour coopérer .
- Les standards ouverts: l'interopérabilité appelle obligatoirement l'utilisation de standards ouverts définis par des organisations spécifiques comme le W3C pour Internet.

L'interopérabilité et les standards ouverts permettent d'accroître la collaboration entre les entreprises et entre les institutions publiques. Cette coopération transforme les organisations en réseaux.

## THALES ICT policy : Towards Open System

### Open Systems

- Ensure flexibility & Interoperability
- Avoid vendor lock-in / Drive cost effectiveness
- Ensure future access to information
- Maximize freedom of action

### Open standards

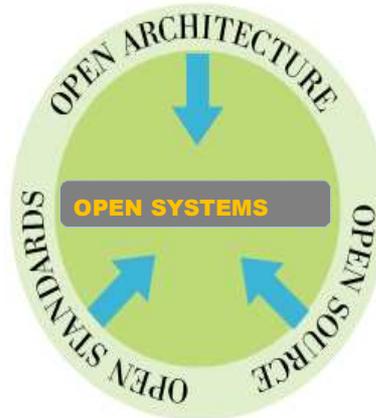
- Promoting interoperability by using open published specifications for API's, protocols and data and file formats

### Open architecture

- Building loosely coupled, flexible reconfigurable solutions

### Open Source Software

- Promotes standards
- Leverages community development and collaborative innovation



Thalès préconise l'utilisation, autant que possible, de logiciels open source sur toutes les applications de communication et les infrastructures. Depuis une dizaine d'années on est passé du concept de « middleware » à la notion de plateforme capable aujourd'hui de supporter un ensemble de logiciels métiers.

Thalès a une offre de supervision qui fonctionne pour les transports, la protection des infrastructures critiques et beaucoup d'autres activités, la plateforme MAESTRO, qui permet d'avoir une approche modulaire des techniques de supervision et de fournir des capacités de formation. Le principe en est simple : des superviseurs sont connectés avec une interface utilisateur planifiée. Il est possible d'ajouter des modules de simulation et d'entraînement. L'avantage est de pouvoir former les personnes en prenant en compte soit des situations réelles soit des situations simulées correspondant à des cas types.

### **L'accessibilité des territoires**

*Marc GUIGON, Chargé de mission Transport, Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR)*

La DATAR a été créée en 1963 par le Général de Gaulle. Elle a été voulue comme une structure administrative de mission, ayant une compétence à caractère interministériel. Elle est chargée de préparer, d'impulser et de coordonner les décisions relatives à la politique d'aménagement du territoire conduite par l'Etat. Elle a pour mission de traiter tous les thèmes transverses relatifs à l'aménagement du territoire : les transports, la santé, les politiques européennes régionales, les contrats entre l'Etat et les régions, le soutien aux entreprises avec en particulier les mutations technologiques, le développement durable, l'agriculture, les métropoles, le tourisme, les services publics, le littoral, les montagnes, les villes moyennes, les zones rurales. Elle dispose d'un observatoire des territoires. Elle réalise des évaluations, et en diffuse les résultats. Elle est

au centre de coopérations internationales avec les pays de l'Union Européenne, les pays méditerranéens, les nouveaux voisinages.

### Définition de l'accessibilité à un territoire

De nombreuses définitions figurent dans la littérature sur l'accessibilité aux territoires. Je retiendrai celle qui consiste à mesurer la facilité du déplacement, qui permet d'atteindre un lieu, et dans notre cas, qui permet d'atteindre les métropoles, et les services urbains : *« l'accessibilité d'un lieu est la plus ou moins grande facilité avec laquelle ce lieu peut être atteint à partir d'un ou de plusieurs autres lieux, à l'aide de tout ou partie des moyens de transports existant »*

Cette accessibilité dépend de la qualité des infrastructures de transport, que ce soient des réseaux pour des transports publics, pour des transports individuels ou pour faciliter les modes doux de transport. L'accessibilité dépend aussi étroitement de l'organisation urbaine, en particulier la distribution spatiale des lieux de vie, de loisirs, des zones d'échange, des points de départ des transports en commun.

Ce que l'on peut mesurer, c'est le volume de population ou un panier de biens ou le nombre d'emplois accessibles à partir d'un point donné. On le mesure souvent en différentiel quand on modifie l'organisation des transports. Par exemple, telle ligne de tramway permet aux habitants de tel quartier d'accéder à combien d'emplois ? Ou à l'inverse, cette même ligne de tramway permet à tel centre commercial d'avoir quel potentiel de clientèle à moins de 30 minutes ?

### L'accessibilité de qui ?

Le système de transport doit répondre à la fois à des objectifs de performance et d'équité territoriale. En particulier, il faut se poser la question des populations qui sont à l'écart des systèmes de transport : les problèmes de différences de niveaux de vie, ou de position sociale qui ne permettent pas à tous d'emprunter les systèmes de transport publics ou individuels.

A titre d'exemple, le taux de motorisation des personnes des quartiers défavorisés est de l'ordre de 60 %, alors qu'il est de 95 % pour les catégories sociales supérieures. L'accessibilité à des services ou paniers de biens est donc différente suivant les catégories sociales.

Les motifs de déplacement dépendent aussi des populations, surtout s'il existe des lieux qui ne présentent un intérêt que pour certaines catégories de populations, comme des boutiques de luxe pour les catégories aisées ou certains centres commerciaux pour les autres catégories.

## L'accessibilité à quoi ?

Les problématiques d'accessibilité sont différentes s'il s'agit de territoires ruraux enclavés ou de territoires peu denses, de quartiers urbains défavorisés, de métropoles ou d'aéroports internationaux.

La qualité de la réponse dépend aussi du but du déplacement : zone d'emploi, pôle d'échange, commerces, services publics...

Les réponses différeront entre :

- Des systèmes de transport à la demande ou le prêt de véhicules dans les zones peu denses
- La desserte de quartiers sensibles par des transports en commun
- La desserte des centres-villes où seront privilégiés les modes doux comme le vélo ou la marche à pied
- Les transports collectifs lourds dans les métropoles

## L'accessibilité est mesurable

L'accessibilité est mesurable. Il existe de très nombreuses formules mathématiques que nos universitaires adorent pour donner une mesure de l'accessibilité.

Si elle est mesurable de façon globale, elle est aussi interprétable de façon différentielle.

En effet, on peut mesurer l'impact de la construction d'une infrastructure, d'un nouveau service ou d'une nouvelle organisation des transports sur l'accessibilité.

- On peut analyser l'accessibilité par le mode routier
- Analyser par les transports en commun
- Analyser par une approche multimodale
  - Distances accessibles avec un temps donné
  - Temps de parcours par mode en tenant compte de la fréquence
  - Population accessible en un temps donné

Ces analyses aboutissent généralement à des cartes de zones ou quartiers accessibles.

## L'accessibilité des espaces urbains métropolitains

On peut distinguer quatre types d'accessibilité pour assurer le bon fonctionnement d'une métropole. Une métropole est un ensemble qui comporte une ville centre de grande taille, et d'autres espaces qui sont sous son influence : des villes moyennes ou des territoires ruraux.

- L'accessibilité intercontinentale pour contribuer à assurer le rayonnement de la métropole dans le monde. Cela nécessite un raccordement efficace de la métropole à un ou plusieurs aéroports internationaux

- L'accessibilité nationale ou transfrontalière vers les autres métropoles. Une métropole vit toujours dans un réseau de métropoles qui forment un vaste système métropolitain à l'échelle du pays élargi aux métropoles situées dans les pays frontaliers, comme Bruxelles, Londres, Turin ou Barcelone pour la France
- L'accessibilité métropolitaine permet le fonctionnement interne au système métropolitain qui comprend la ville centre, ainsi que les autres villes qui sont sous son aire d'influence. Le territoire concerné comprend aussi les espaces interstitiels entre les zones urbaines composé de petites villes ou de villages, de zones rurales agricoles
- L'accessibilité intra-urbaine qui permet le fonctionnement de l'espace urbain de la ville centre. On y trouvera des systèmes de transport adaptés à ces types d'espaces

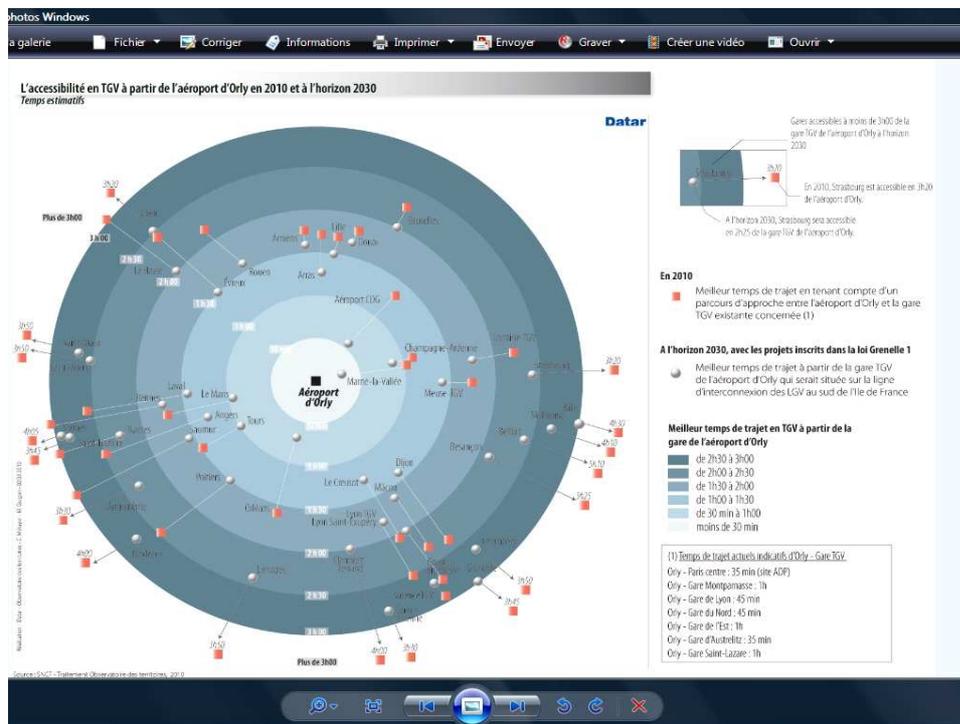
pour la France, on peut prendre l'exemple de Toulouse. Pour la Chine, l'exemple de Wuhan et de ses 8 villes satellites, ou de Shanghai avec les villes qui l'entourent, comme Suzhou, Changzhou, Wuxi, Hangzhou... ou encore de Chengdu ou Chongqing.

### L'accessibilité internationale

La connexion avec les aéroports internationaux peut s'effectuer de multiples façons, suivant le type d'organisation urbaine :

- Soit l'aéroport fait partie du système métropolitain, comme CDG avec Paris ou l'aéroport de Lyon Saint Exupéry à Lyon. Dans ce cas, il faut disposer d'une liaison performante entre la ville centre et cet aéroport (c'est ce que vient de faire Lyon avec la mise en service de la ligne Leslys qui relie la gare TGV de la Part-Dieu à l'aéroport, et c'est ce que fera Paris avec la mise en service de CDG Express d'ici quelques années qui reliera la gare de l'Est avec l'aéroport CDG) ;
- Soit l'aéroport ne fait pas partie du système métropolitain, et dans ce cas, il doit exister une liaison performante entre la ville-centre et les aéroports concernés. Pour l'exemple de Toulouse, il existe une navette aérienne à la demi-heure en heure de pointe entre l'aéroport de Toulouse et l'aéroport d'Orly au sud de Paris, et de très nombreuses liaisons avec CDG et Lyon St Exupéry. Cette liaison peut aussi s'effectuer par voie terrestre avec des gares TGV dans les aéroports. C'est le cas à CDG qui est relié à de nombreuses destinations, ou Lyon St Exupéry. Il est prévu une connexion TGV avec l'aéroport d'Orly dans le cadre du projet d'interconnexion sud des TGV en Ile de France qui verra le jour d'ici une dizaine d'années. (voir carte des isochrones dans la réponse au SNIT).

## Carte de l'accessibilité à l'aéroport d'Orly



On voit sur cette carte les conséquences de la construction de lignes ferroviaires à grande vitesse inscrites dans la loi Grenelle 1 d'août 2009 sur l'accessibilité des différentes villes françaises à l'aéroport d'Orly. Chaque couleur représente une durée d'une demi-heure.

On note donc que la plupart des villes gagnent environ une heure pour l'accès à l'aéroport d'Orly, ce qui implique une très bonne amélioration de l'accessibilité internationale.

On a des résultats similaires pour l'aéroport Charles de Gaulle et Lyon St Exupéry.

## L'accessibilité nationale et transfrontalière

L'objectif est ici de relier chaque métropole française avec les autres métropoles du pays ou les métropoles des pays frontaliers, comme Turin, Barcelone, Londres ou Bruxelles.

L'intérêt pour ces métropoles est de bénéficier de ces liens pour accroître leurs fonctions métropolitaines : économiques, de culture, d'innovation, de recherche, d'enseignement supérieur...

Plusieurs modes de transport peuvent assurer cette fonction :

- Des trains à grande vitesse qui interconnectent les métropoles entre elles. En France, un schéma national des infrastructures de transport est en cours de finalisation. Il comprend des Lignes Ferroviaires à Grande

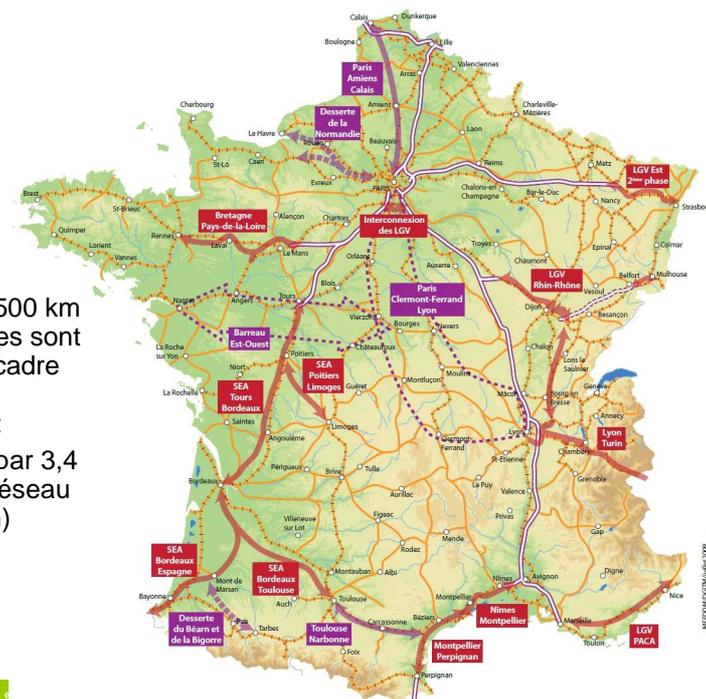
Vitesse, et des routes d'interconnexion du territoire et des routes de désenclavement. Mais on trouve aussi le lien entre Paris et Londres avec l'Eurostar, ou entre Paris et Bruxelles avec le train Thalys, et à moyen ou long terme d'autres liens avec Barcelone et Turin

- D'autres trains qui relient les métropoles entre elles. Ce ne sont pas des trains qui nécessitent une grande vitesse en raison de la distance relativement faible entre les métropoles ou en raison du faible trafic. Dans cette catégorie on trouve des liaisons transversales, comme Nantes – Lyon
- Les aéroports internationaux permettent le lien avec les métropoles nationales distantes de plus de 500 km ou avec des métropoles étrangères distantes. On aura ainsi des relations entre Paris et Lyon. Le projet d'aéroport international de Nantes à Notre-Dame-des-Landes contribuera au développement de cette métropole par les connexions qui seront désormais possibles
- Les aéroports régionaux complètent le dispositif et permettent l'accès à des métropoles non pourvues d'aéroports internationaux, comme Marseille ou Bordeaux
- Des routes, bien évidemment, aussi bien pour les voyageurs que pour les marchandises

### Carte des LGV existantes et en projet

On trouve sur la carte ci-dessous l'ensemble des lignes ferroviaires à grande vitesse existantes, mais aussi les lignes qui sont inscrites dans la loi Grenelle qui a été promulguée en août 2009.

On y voit que la presque totalité des métropoles françaises sont reliées deux à deux avec les autres métropoles.



- 2000 km puis 2500 km de LGV nouvelles sont prévus dans le cadre du Grenelle de l'environnement
- C'est multiplier par 3,4 la longueur du réseau actuel (1875 km)

## L'accessibilité métropolitaine

On désigne en France par « métropole » l'ensemble composé par une ville centre de grande taille (environ 500 000 habitants) et les villes moyennes qui sont sous son influence. Les espaces interstitiels en font aussi partie, il s'agit, soit de zones rurales, soit de zones périurbaines.

Les types d'accessibilité au sein de la métropole répondent à des besoins très divers. En effet, il y a souvent dissociation entre les différents lieux de vie : l'habitation, le travail, les loisirs, les centres commerciaux, les autres activités.

Hormis les mobilités internes à la ville-centre, les déplacements internes à la métropole sont de trois types :

- Déplacements entre les villes moyennes et la ville centre
- Déplacements entre plusieurs villes moyennes
- Déplacements entre les espaces interstitiels et les villes

Plusieurs modes de transport peuvent satisfaire ces besoins :

- Les trains régionaux : voies ferrées entre les villes moyennes et la ville-centre
- Les routes en étoile autour de la ville centre, mais aussi reliant les villes moyennes entre elles
  - Voiture particulière
  - covoiturage
- Autres transports en commun
  - Car
  - Tram-trains

L'exemple de Toulouse montre bien comment peuvent fonctionner les déplacements intra métropolitains. Pour relier la ville centre aux 8 villes satellites, Toulouse dispose en effet, d'un réseau ferroviaire et d'un réseau routier en étoile. Soucieuses des enjeux de l'accessibilité des villes moyennes à la ville centre, les autorités locales ont élaboré récemment un plan de rénovation des lignes ferroviaires sans précédent. Ainsi, plus de 800 millions d'euros seront investis dans la rénovation des lignes ferroviaires en étoile autour de Toulouse pour améliorer leur capacité et leurs caractéristiques.

Mais on peut aussi avoir une disposition de villes en chapelet, comme entre Marseille et Nice qui passe par Toulon et Cannes, ou comme entre Dijon et Mulhouse qui passe par Besançon et Belfort.

Dans ces deux cas, les villes peuvent être reliées entre elles par une ligne ferroviaire à grande vitesse.

Dans l'Est de la France, la mise en service en décembre 2011 d'une ligne nouvelle ferroviaire, pourra non seulement améliorer les grandes relations Est – Ouest (Paris – Suisse) et Nord – Sud (Francfort – Strasbourg – Lyon) mais aussi servir à l'irrigation des territoires et à leur cohésion de Dijon à Mulhouse en passant par Besançon et Belfort.

## L'accessibilité intra-urbaine

L'un des challenges les plus complexes est l'amélioration de l'accessibilité intra-urbaine pour des raisons tenant à la fois de l'urbanisme existant, des réseaux de transport existants, des habitudes.

Or tout change rapidement dans une ville, surtout une métropole :

- L'accès à la grande vitesse ferroviaire
- Le développement des transports en commun
- Le développement des modes doux
- L'urbanisme évolue avec des nouveaux quartiers en périphérie des villes, de nouvelles répartitions des populations
- Les habitudes évoluent avec des nouvelles exigences de services, liées à l'environnement...
- Les politiques de transport évoluent avec les changements de gouvernements urbains

Métros, Tramway Bus, Taxis, Modes doux (marche à pied, vélo) doivent être agencés en fonction des politiques locales. Des questions se posent :

- Faut-il privilégier les métros avec des stations rapprochées comme à Paris, ou avec des stations distantes comme à Shanghai ? Cela dépend de la taille physique de la ville actuelle et future. Le métro a été construit à Paris il y a 110 ans, alors que la banlieue était presque inexistante. Or, maintenant, sur plus de dix millions d'habitants en Ile de France, seuls deux millions habitent à Paris
- Faut-il donner de la place à la voiture particulière comme cela a été fait dans les années 60 à Paris avec l'ouverture de nouveaux boulevards dans le centre de la ville, ou au contraire limiter, voire contrarier l'expansion de la voiture, comme cela se fait actuellement à Paris en fermant des rues à la circulation, et en réduisant la largeur de la voirie consacrée à la voiture particulière pour en donner plus aux bus, aux vélos et aux piétons ?

## L'exemple parisien

La ville de Paris a mis en service des Bus à Haut Niveau de Service depuis 2001, dans un réseau appelé Mobilien. Ce réseau devrait comprendre à terme 150 lignes d'autobus de la région, dont 18 à Paris même. Il a été mis en place à Paris un plan de développement de couloirs de largeur de 4,5 mètres, permettant la circulation des bus et des vélos. Ces couloirs sont séparés du reste du trafic par une bordure de 12 cm de hauteur.

Le résultat a été la diminution de la circulation automobile de près de 20 % en près de 10 ans, mais qui ne s'est pas tournée vers les bus, mais plutôt vers le métro. Les transports en commun ont connu un accroissement de 9 % pendant cette période.

D'autres rues dans Paris ont été transformées, c'est-à-dire que l'espace réservé à la voiture a été limité en faveur des piétons et des vélos. Des quartiers

tranquilles ont aussi été développés, avec une circulation automobile à moins de 30 km/h.)

### Les modes doux

L'accessibilité terminale est souvent assurée par des modes dits « doux », soit le mode « piétons », soit le mode « vélo ».

L'organisation des transports dans la ville doit tenir compte de ces types de modes.

En effet, le mode « piétons » est le premier mode de déplacement dans les villes. Il ne faut pas qu'il soit entravé par une circulation routière trop compliquée, des croisements routiers impossibles à franchir, des cheminements peu agréables. Le partage des infrastructures doit être pensé pour faciliter les modes doux.

Il ne s'agit pas d'opposer un mode à l'autre, quel qu'il soit, mais de bien organiser leur cohabitation et leur complémentarité. En effet, il est dangereux de circuler à pied à Rome, car il n'y a pas de place pour les piétons vis-à-vis des voitures. Il en est de même à Amsterdam, mais là, ce sont les vélos qui ont la priorité sur toute autre circulation, même piétonne.

Il faut donc organiser un maillage de liaisons douces, intégrer le principe de partage des usages des infrastructures publiques, organiser les liaisons inter-quartiers, apporter un caractère urbain et pacifié à certains axes (30km/h)

### Causes et conséquences de l'accessibilité

- En premier, la localisation de la gare est un facteur déterminant pour l'accessibilité aux zones urbaines. En effet, une gare en centre-ville ou une gare en pleine campagne n'ont pas la même réponse en termes d'accessibilité.
- En second vient l'intermodalité, ou l'interconnexion des modes de transport. Il ne suffit pas qu'il existe une gare TGV pour que le territoire soit accessible. Il faut une réelle organisation des transports qui puisse répondre à l'ensemble des besoins de déplacements, qu'ils soient d'ordre privés ou professionnels
- L'offre de service des transports est aussi une condition préalable pour une bonne accessibilité. En effet, une ville qui a une gare TGV, mais seulement un ou deux trains par jour ne bénéficie pas de l'effet des trains à grande vitesse, contrairement à une autre ville qui bénéficie d'une grande fréquence de trains, et un panel de destinations important.

Une fois cette accessibilité acquise. Quelles en sont les conséquences ?

- En premier lieu, on trouve la mobilité. En effet, l'accessibilité en un lieu développe la mobilité et le nombre de déplacements vers ce lieu. Elle permet un accès général aux services, à la culture, à la santé,... Une bonne accessibilité diminue la contrainte du déplacement qui peut devenir ainsi plus agréable, plus facile. C'est aussi un élément qui renforce l'équité territoriale.

- En second lieu, on trouve l'attractivité des territoires. En effet, un territoire accessible devient mécaniquement attractif. Mais cela peut avoir des effets inattendus, comme une périurbanisation lointaine de la métropole. J'ai pour exemple les villes de Tours et Le Mans, à 250 km de Paris qui sont devenues accessibles en une heure avec la mise en service du TGV Atlantique entre Paris et Bordeaux ou Rennes. De nombreux parisiens se sont expatriés vers ces villes, moins chères et agréables à vivre. Ils ont déménagé, et certains ont quand même gardé un petit appartement à Paris. D'autres font la navette journalière entre ces villes et Paris
- Enfin, l'amélioration de l'accessibilité renforce l'image positive du territoire. Ainsi, une entreprise internationale viendra plus facilement dans une ville accessible que dans une autre. On peut citer le cas de Reims qui se trouve maintenant à 35 minutes de l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle avec la mise en service du TGV Est Européen en juin 2007 et qui attire de nombreuses sociétés étrangères.

**Dimanche 12 Septembre 2010**

## **Session spéciale 2 : évaluation environnementale, émissions de CO<sub>2</sub>, consommation énergétique, utilisation de l'espace**

### **Modérateurs**

**Professeur YANG Xiaoguang, Université de Tongji**  
**Jean-François JANIN, MEEDDM**

Cette session est consacrée à l'évaluation des émissions, ce qu'on appelle également l'empreinte environnementale ; elle s'intéresse aux méthodologies, aux référentiels, aux mesures qu'on peut imaginer et mettre en place pour les évaluer sachant que ces évaluations doivent se faire dans la continuité tant dans le temps que sur le plan géographique.

### **Evaluation CO<sub>2</sub> de projets de transports par l'Agence Française de Développement**

*Stéphane CARCAS, Ingénieur, AFD Paris*

L'agence Française de Développement est l'organisation publique qui, en France, est en charge de l'aide au développement. Elle a consacré 6 milliards d'€ à cette mission en 2009.

#### Le Transport et les émissions de gaz à effet de serre

Aujourd'hui, les transports représentent environ 15% des émissions mondiales ; en Chine, la proportion n'est que de 10% et elle atteint de 25 à 30% dans les pays de l'OCDE.

Mais on sait que cette répartition changera dans le temps puisque d'ici à 2050 tout le monde s'accorde à dire que les trafics tous modes confondus vont croître beaucoup avec des taux de croissance différents selon les pays.

Actuellement, le premier secteur émetteur en Chine n'est pas le transport, c'est l'industrie ; mais il est probable qu'à l'horizon 2020-2030 il le deviendra. La réduction des émissions liées au transport est donc un enjeu fondamental pour ce pays.

#### L'action de l'AFD

La problématique climat prend une importance de plus en plus grande et si on comptabilise en euros l'argent investi chaque année dans les projets soutenus, les montants ont été multipliés par cinq en quelques années - (500 Millions en 2005 et 2.5 Milliards d'€ en 2009- . Les projets soutenus sont situés pour un tiers en Asie, un second tiers en Afrique et le troisième tiers de manière plus diversifiée.

L'AFD évalue l'empreinte carbone des projets qu'elle finance pour connaître leurs impacts sur les émissions de gaz à effet de serre et sur la consommation d'énergie d'origine fossile. Cette évaluation est nécessaire pour avoir accès à la « finance carbone » même si les projets transport ont du mal à y accéder.

De façon concrète, un outil a été développé avec le concours de l'ADEME. Il s'agit d'un outil simple utilisant Excel. Il permet, à partir des données du projet, de déterminer le niveau de gaz à effet de serre émis par la réalisation du projet et le niveau des gaz à effet de serre émis par le projet lorsqu'il est exploité. Cet outil est libre de droits et concerne différents secteurs. Une première version a vu le jour en 2007 et, en 2010 une version simplifiée est devenue disponible. Il est possible de télécharger gratuitement le logiciel pour en faire le test.

### L'outil d'évaluation

Tous les gaz sont pris en compte mais les résultats sont ramenés à la tonne de CO<sub>2</sub>. Deux scénarios sont définis : le premier avec le projet (qu'est-ce qui se passe si le projet est réalisé) ; le second sans le projet (que se passera-t-il le plus probablement possible si le projet n'est pas réalisé). Les émissions produites par le projet peuvent être soit inférieures à la situation existant avant sa mise en place ou peuvent être supérieures (compte tenu des émissions résultant de l'étape de construction).

Il est possible de dire qu'en 2009 l'essentiel des projets qui ont été financés ont permis d'éviter 5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. Tout outil a cependant des limites. Il existe encore de nombreux débats sur les hypothèses prises en compte et sur les méthodologies utilisées. De plus, l'utilisation de l'outil suppose un projet suffisamment défini ; elle ne s'applique pas pour des évaluations de politiques globales.

### Exemples pratiques

- L'AFD a financé une étude énergétique des chemins de fer chinois. L'opportunité d'augmenter la part modale des chemins de fer a été démontrée ainsi que l'intérêt de faire porter les efforts dans ce secteur plus que dans des actions dans d'autres secteurs visant à une réduction des émissions. Une évaluation a été faite avec l'outil présenté précédemment sur un projet de 500 kms de ligne électrifiée et des résultats convergents avec ceux d'une étude indépendante commandée par ailleurs.
- Un autre projet ferroviaire de 200 kms de ligne nouvelle – dont tous les résultats ne sont pas encore connus – met en évidence l'importance des émissions lors de la phase de construction (génie civil et matériel) qui est équivalente au poids des émissions évitées lors de l'exploitation. Ce résultat provisoire devra être confronté avec les conclusions de l'étude réalisée par ailleurs par SYSTRA.

- Le projet de transport urbains métro léger de Brasilia (20000 tonnes de CO2 évitées par an).
- Projet de métro à Bangalore en Inde dégageant un bilan positif supérieur à 200 000 tonnes par an.
- Projet de BRT à Lagos au Nigeria : environ 15 millions d'habitants ; un premier corridor a été réalisé et deux autres corridors financés sont en cours de réalisation. 70 kms de BRT en cofinancement avec le Fonds pour l'Environnement Mondial. L'évaluation n'est pas encore achevée ; cependant d'ores et déjà il a été prévu d'organiser un suivi durant les huit années suivant la mise en service du projet.

### Conclusion

On entend parler de plus en plus d'outils de mesure des gaz à effet de serre. Même simplifiés, ils ont le mérite de donner un premier ordre de grandeur sachant que ce n'est pas simplement le fait de mettre en œuvre un projet de transport urbain qui va réduire les gaz à effet de serre. A défaut d'une politique d'accompagnement, les résultats ne seront pas atteints.

Il demeure de nombreuses incertitudes sur ces évaluations : on se projette à un horizon de trente ans ; la précision des données n'est pas toujours acquise ; l'évaluation ne concerne pas les politiques mais des projets réputés précis. On doit encore apprendre des nombreux débats actuels. Il serait donc intéressant d'initier un lieu où ces méthodes pourraient être confrontées. Et Shanghai, Tongji, l'IFCIM pourraient s'y prêter.

### **Des Plans de mobilité urbaine des agglomérations (les PDU) aux Plans de Déplacement des Entreprises (PDE) ; le cas des quartiers d'affaires**

*Michel Calvino, MEEDDM*

Je vais parler des processus de planification dans le domaine des transports en relation avec la planification urbaine : la définition, pour les acteurs concernés, d'une stratégie et, plus concrètement, de plans d'action dont l'objectif est de privilégier des systèmes de transport à faibles émissions de carbone. Ces planifications se situent principalement à deux niveaux : la ville et l'entreprise. Il est intéressant de rapprocher ces deux niveaux.

En France le secteur des transports est celui qui représente la plus grande part d'émissions de gaz à effet de serre en comparaison avec les autres secteurs de l'économie. (avec une croissance de 26% entre 90 et 2004 ; c'est le taux de progression le plus élevé de beaucoup. L'objectif de la France face à cette situation est de réduire globalement de 20% d'ici 2020 les émissions de gaz à

effet de serre, et, d'ici 2050, de diviser ses émissions par quatre. Cet objectif a été traduit dans la loi.

S'agissant du transport de voyageurs, la mobilité urbaine représente près de 40% des flux totaux ; la voiture assure plus de 80% de ces flux et les transports collectifs 13%. En matière de transports collectifs il existe de grandes disparités sur le territoire par exemple, en Ile de France, les transports collectifs assurent 30% des flux alors que dans les villes de province ils n'y concourent que pour 7 à 8%

### Les plans de déplacement urbain (PDU)

On peut parler de plan de mobilité à l'intérieur d'une agglomération. Il s'agit d'un instrument de planification, de concertation et d'élaboration de plans d'action. Pour la mise en œuvre de mesures concrètes, l'objectif principal du PDU est, d'une part, d'assurer un équilibre entre la réponse au besoin de mobilité et de facilité d'accès à l'intérieur de l'agglomération et, d'autre part de protéger l'environnement et la santé en évitant ou en limitant les différentes nuisances dues aux déplacements ( les bruits, les pollutions et les questions de sécurité.

Le PDU comporte des orientations générales en matière d'infrastructures, d'espaces publics et de services. Ces orientations sont directement opposables aux plans locaux d'urbanisme qui régissent les droits à construction. Par ailleurs, il comporte un certain nombre d'actions concrètes à mettre en œuvre qui privilégient les modes non polluants.

### Le processus d'élaboration du PDU

La première phase est une étape de diagnostic, de définition de scénarios et d'étude de solutions qui aboutit à un choix de pré projet par l'autorité organisatrice des transports qui est le pilote des politiques mises en oeuvre dans l'agglomération.

Ce projet est soumis ensuite à une série d'enquêtes de concertation et d'enquêtes publiques. Cette phase de concertation, qui dure à peu près une année, vient abonder ou modifier les premiers choix de la collectivité. Elle permet d'aboutir à une approbation définitive.

La loi rend obligatoire une évaluation systématique au bout de 5 ans, ce qui se traduit par un suivi permanent de l'ensemble de la mise en œuvre des mesures . Il est clair que maintenant les gains d'émissions de CO2 deviennent un élément important de cette évaluation.

### Le contenu des PDU

Les PDU sont obligatoires pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants (72 en France) ; au-delà de ces dernières, plus de 40 agglomérations plus petites ont volontairement lancé cette démarche de planification.

Concrètement, les mesures à mettre en place dans le PDU concernent :

- la sécurité des déplacements ;
- la prévention routière d'aménagement de voirie pour les piétons, les vélos et les handicapés ;
- des dispositions en vue de la diminution du trafic automobile au profit des autres modes ;
- toutes les actions concernant le développement des transports collectifs (mise en œuvre de nouvelles lignes, amélioration des lignes existantes) ;
- les moyens de déplacement économes et moins polluants type vélo ou marche à pied ;
- l'aménagement des réseaux et des voiries afin de les rendre plus efficaces notamment en partageant mieux les infrastructures entre les modes ;
- le stationnement, son organisation en voirie et en parcs ;
- l'organisation des livraisons de marchandises en ville qui prend de plus en plus d'importance dans les PDU récents.
- la mobilisation des acteurs ; l'encouragement des entreprises et des administrations à établir un plan de mobilité qui doit s'inscrire à l'intérieur du PDU ;
- la mise en place d'une tarification et d'une billettique intégrée et de services d'information multimodale ;
- la mise en œuvre d'une charte des usages de la rue en vue d'assurer un meilleur partage des espaces publics non seulement en termes physiques mais dans leur usage même entre tous les usagers (« code de la rue »).

#### Les perspectives d'amélioration des PDU

Actuellement, on assiste à une relance généralisée des PDU.

L'accent est mis sur la maîtrise de l'usage de la voiture particulière et sur la sécurité (mise en place d'observatoires des accidents). Le stationnement (amélioration, zonage, durée, tarification) et les livraisons de marchandises font l'objet d'une attention particulière.

On cherche à donner au PDU un caractère plus opérationnel pour mieux assurer son suivi et son évaluation : définition d'indicateurs (dont les indicateurs d'émission).

#### Mesures concernant les transports collectifs

La politique récente issue du Grenelle de l'Environnement vise à promouvoir un très large réseau de transports en commun en sites propres. L'objectif est de les porter à 1500 kms dans un délai de 15 ans alors qu'ils ne comptent aujourd'hui que 300 kms. L'investissement correspondant a été évalué à 18 milliards d'€.

La loi du 12 juillet 2010, dite Loi Grenelle 2, oblige les opérateurs de transport (voyageurs et marchandises) à afficher les émissions de CO<sub>2</sub> d'une prestation de transport donnée. Cette disposition n'est pas facile à mettre en œuvre dans la mesure où les outils d'évaluation ne sont pas encore disponibles et où il y a débat sur les méthodes. Sur ce point, il faut insister sur la nécessité d'une harmonisation, d'une normalisation. Une initiative a été prise en ce sens au niveau européen qui devrait conduire à la publication à la fin de 2012 d'une méthode normalisée.

## Le Plan de Déplacement d'Entreprise (PDE)

Il concerne le déplacement des salariés, les déplacements professionnels et les déplacements des fournisseurs, clients et visiteurs d'une entreprise. I vise à favoriser le report modal vers des modes alternatifs à la voiture. On y retrouve, à un niveau plus fin, les mesures déjà citées pour le PDU ; en outre, l'accent est mis sur l' incitation au covoiturage et l'autopartage, sur l'organisation du travail (télétravail), le stationnement dans l'entreprise, l'usage des modes doux (marche à pied et vélo), l'habitat de proximité.

On commence a avoir des retours. Ainsi, le PDE mis en place dans une entreprise de 4000 personnes a permis de reporter sur trois ans 15% des déplacements en voitures vers d'autres modes de transport (360 tonnes de CO2 évitées)

Le PDE a des avantages de trois type : économiques - pour l'entreprise et pour les salariés - des avantages qualitatifs et sociaux, des avantages environnementaux

Sur l'état d'avancement, les résultats sont encourageants : depuis 4 ans 1200 PDE ont vu le jour concernant plus de un million de salariés ; un certain nombre d'expériences se déploient en milieu périurbain et rural.

La tendance actuelle est à la mutualisation des services à l'intérieur des zones d'activité et des quartiers d'affaire. Le PDE ne concerne plus une seule entreprise mais un ensemble d'entreprises à l'échelle d'une zone ou d'un quartier.

Une démarche a été lancée au niveau de l'ISO sur la notion de « quartier d'affaire durable » ; une définition a été proposée, le but étant de bâtir un référentiel qui permettrait d'améliorer les performances de ce quartier en matière de développement durable. L'idée est de fabriquer un label destiné à renforcer l'attractivité et la durabilité de ces quartiers. Des ateliers de réflexion ont été mis en place dans plusieurs pays dont la France.

## **CLAIRE SITI, une plateforme multimodale et multiservices**

*Gérard SCEMAMA, Directeur Laboratoire GRETTIA, INRETS*

Je vais vous parler de la plateforme « Claire Siti » dans une version nouvelle en tant que système intelligent de référence pour le transport intermodal de voyageurs. Ces développements sont envisagés dans le cadre du « Grand Emprunt National » qui concerne les recherches d'excellence.

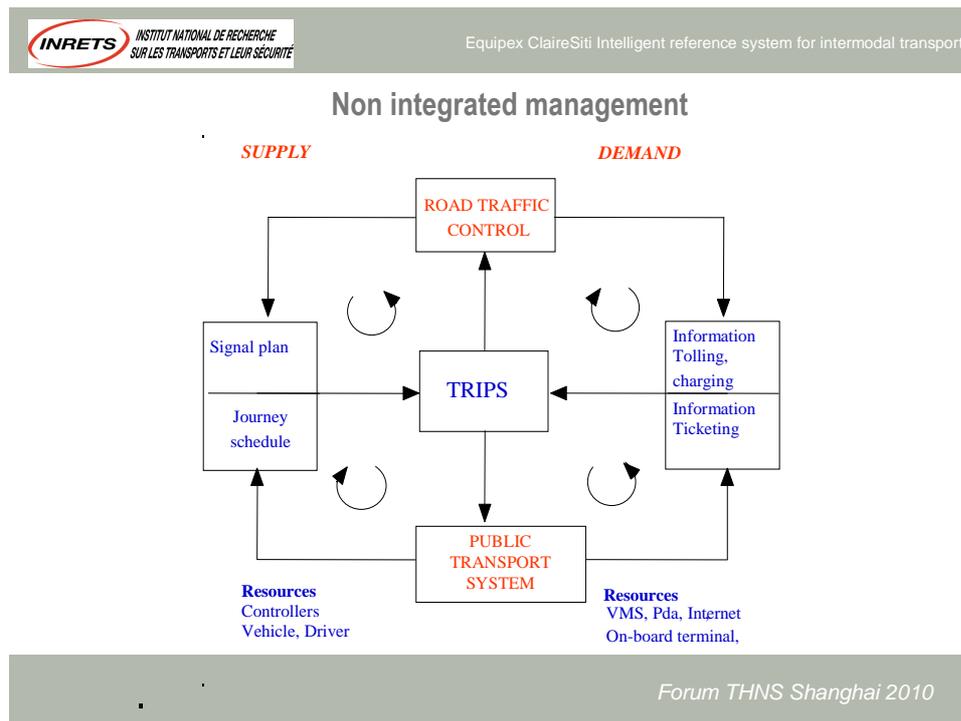
## Le challenge

La loi sur le Grenelle de l'environnement vise à promouvoir le développement durable, la préservation de l'environnement, la baisse des consommations d'énergie et la limitation des émissions de gaz à effet de serre. La gestion multimodale et intégrée des réseaux de transport apparaît comme une des solutions permettant de relever ce défi.

L'objectif à long terme est de contribuer à une nouvelle génération de systèmes intelligents capables de coordonner tous les modes de transport (public, privé, modes doux) en prenant en compte le voyageur. Divers obstacles doivent être levés : la question de l'interopérabilité qui suppose l'existence d'une normalisation suffisante et l'utilisation de ces normes ; mais également des obstacles qui relèvent des sciences humaines et sociales et des questions d'organisation.

### Qu'est-ce qu'un système intégré ?

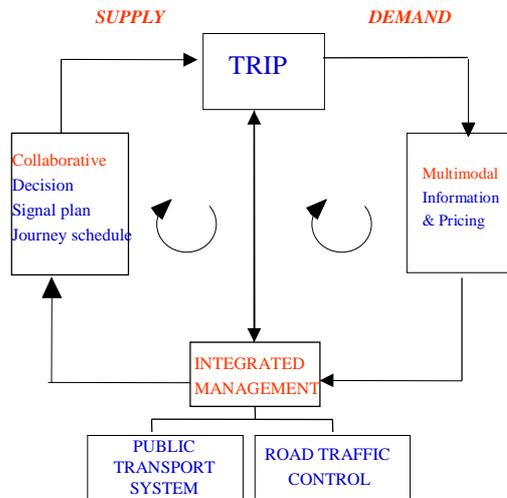
Le schéma ci-dessous décrit un système non intégré



C'est un système de régulation du trafic et un système de régulation du transport public.

Le système de régulation du trafic cherche à agir sur la circulation avec les plans de feux ; du point de vue de l'offre le système de transport public cherche à agir sur les déplacements avec les tableaux de marche des véhicules. En matière de trafic, on va essayer d'influencer la demande par l'information routière et par le péage. En matière de transport public, on va essayer d'agir en planifiant les parcours. On a quatre boucles qui cherchent à s'optimiser de façon indépendante. Il n'y a aucune raison que les systèmes convergent.

Le second schéma, ci-dessous, est celui d'un système intégré vers lequel il faudrait tendre :



Forum THNS Shanghai 2010

Dans ce cas, le système est capable d'agir sur l'offre dans son ensemble et dynamiquement (plans de feux et tableaux de marche) avec des possibilités de jouer sur l'information et sur la tarification. Le système intégré de management permet de coordonner le système de régulation de trafic et le système de régulation du transport public. C'est l'objectif de Claire Siti.

Claire Siti, un système de référence pour l'intermodalité

Claire Siti dispose :

- d'un modèle générique multimodal qui est valable pour tout type de réseau routier, de transport public et de mode doux et qui peut mettre en œuvre tout type d'indicateur (la congestion, la ponctualité, la régularité, la disponibilité, la fiabilité, la durabilité, etc...) et tout type d'événement qui peut se produire sur un réseau de transport.
- d'un moteur d'analyse avec toutes les fonctions qu'on peut attendre aujourd'hui : des fonctions d'observatoire, des fonctions de temps réel, des fonctions de monitoring, de diagnostic et de décision.

C'est un outil qu'on veut mettre à la fois au service de la recherche et qu'on veut pouvoir intégrer dans les chaînes de services et les chaînes industrielles au service des politiques publiques sur la mobilité durable.

## L'originalité du modèle

Le modèle est fait de trois composantes :

- l'aspect de description du réseau au niveau logique : il fait appel à un concept de graphe hiérarchisé multi niveaux avec la possibilité de pouvoir décrire des interactions entre les réseaux ;
- l'espace de représentation : il ne repose pas exclusivement sur les aspects géographiques, mais peut comporter des images et des graphiques 2 D et 3 D. On propose par contre un modèle d'indicateur qui nous est propre. Des données normalisées peuvent être utilisées pour les événements ou pour les données spatiales. lorsque les normes existent. Il suffit de développer les interfaces.
- l'espace des ressources et des unités de déplacement (les voyageurs).

Ces trois espaces sont mis en synergie par le biais du concept de labellisation. Suivant les fonctions qu'on veut développer, il est possible de disposer de plus ou moins de détail sur les réseaux et il est possible de naviguer d'une représentation à l'autre.

## La construction du diagnostic et des solutions

Le système est capable de faire des visualisations multidimensionnelles.

A côté des indicateurs, on considère plusieurs catégories de variables : variables théoriques, variables réelles et variables dites de supervision (qui correspondent à l'état du service : état normal ou anormal sachant qu'on peut développer différents points de vue pour constater qu'un état est normal ou anormal suivant qu'on est une autorité de transport, un opérateur ou un voyageur.

Le modèle événementiel permet d'expliquer ce qui se passe sur les réseaux et de corréler les événements afin de restituer l'information aux opérateurs et aux voyageurs.

Le diagnostic est construit à partir des variables de supervision. On peut suivre la propagation des états anormaux sur le réseau via un modèle spatio-temporel d'analyse des perturbations. A partir de là, on pourra tenter de corriger les perturbations en proposant des décisions.

En termes de réalisation, deux sites sont opérationnels (Toulouse et Bruxelles). Le système Claire Siti a également été mis en œuvre dans plusieurs recherches récentes (à Paris, Orléans et Houston).

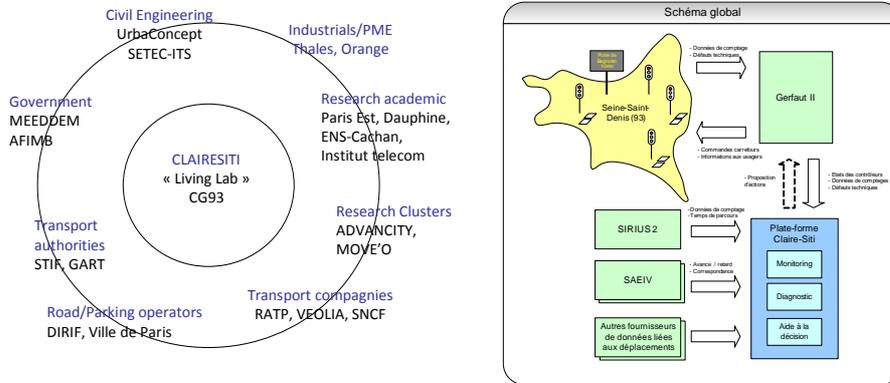
## Les perspectives

L'INRETS désire aujourd'hui recentrer Claire Siti en tant qu'outil intermédiaire entre les fournisseurs de données et les services (pour les opérateurs et pour les voyageurs).

Quand on modélise la chaîne d'information, on peut identifier quatre maillons : le domaine de l'exploitation, le référentiel, le service et l'audience (ce qu'on va médiatiser vis-à-vis de l'utilisateur).

## CG93 –Living Lab CLAIRE-SITI

Convention d'objectifs INRETS et le Département de la Seine Saint Denis



Forum THNS Shanghai 2010

Le tableau ci-dessus décrit l'intérêt du référentiel du point de vue des acteurs et des organisations :

La partie gauche décrit les centres d'intérêt du secteur public et la partie droite ceux du secteur privé.

- la plateforme, qui fait du monitoring de la décision, répond aux objectifs des opérateurs
- la fonction d'observatoire va permettre de répondre aux attentes des autorités en matière de qualité et des performances des réseaux
- les fonctions d'agrégation et de distribution vont permettre d'alimenter des sociétés ayant l'intention de développer des services à valeur ajoutée autour du noyau.

### Conclusion

Aujourd'hui l'outil qui vient d'être sommairement décrit est proposé comme équipement d'excellence mis en œuvre dans un site pilote (living Lab), le Département de la Seine-Saint-Denis en région parisienne. Ce projet réunit à la fois des partenaires académiques, des compagnies de transport, des opérateurs routiers, des autorités organisatrices de transport, des SSII et des bureaux d'études

## **Planification urbaine et développement durable : une approche stratégique**

*Jean Michel Vincent, Directeur de développement durable, Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile de France*

En 1965, alors que la région Ile de France comptait 7 millions d'habitants, un schéma a été réalisé pour coordonner aménagement et déplacements. Il en est résulté la création de quatre lignes ferroviaires régionales (RER) et la mise en service de 1000 km d'autoroutes. Trente ans plus tard, alors qu'on a à peu près réussi dans le dessein de créer une région polycentrique, qu'on affirme polycentrique, on croit toujours que la voiture particulière est la seule voie du progrès économique et du bien être. En 2010, la région compte un million d'habitants supplémentaires, quatre lignes de RER (130 km) et 100 km d'autoroutes en plus ; moyennant quoi le trafic automobile et les embouteillages ont été grosso modo contenus, les déplacements se déroulent dans des conditions normales.

Avec le développement durable, on assiste à un raz de marée. En effet, quand on réfléchit sur ce thème, on s'aperçoit que, quelles que soient les lois, quelles que soient les planifications spatiales, quels que soient les systèmes de transport offerts, quelle que soit leur optimisation, il reste cinq millions de décideurs autonomes qui peuvent décider ou pas de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. 5 millions de ménages, autant de voitures particulières ; 600 000 chefs d'entreprises et plusieurs dizaines de milliers d'élus et de responsables de bâtiments publics qui peuvent, par leur comportement, par leurs décisions d'investissement, décider ou non de réduire leurs émissions.

Dès lors, se pose la question de ce qu'il faut faire pour que les décisions autonomes convergent dans le bon sens. Cela nous a amenés, il y a trois ans, à penser raisonner autrement. Raisonner systèmes comme on le fait dans les grands groupes, où le PDG définit une stratégie concertée avec ses cadres. On a imaginé de faire une stratégie durable en centrant nos efforts sur les élus locaux.

L'Ile de France comporte 1300 municipalités. Les personnes à convaincre sont les 1300 maires qui sont l'échelon de proximité vis-à-vis duquel on peut avoir une confiance suffisante pour que le message du développement durable, complexe et évolutif, soit reçu. Il faut que notre stratégie traduise les enjeux planétaires en actions locales à portée de décision. C'est la méthode **@D** – comme aménagement durable.

Ce sont les élus locaux qui doivent informer les cinq millions de décideurs autonomes ; ce sont eux qui doivent enclencher et soutenir les actions de sensibilisation et de formation nécessaires. Ils sont également des acteurs essentiels de développement innovant, ils offrent une garantie d'efficacité. Nous avons estimé qu'il serait utile de leur fournir une « boîte à outils ».

Le premier outil dans la boîte, ce sont 12 lignes d'action, servant au maire à affecter les financements publics et les ressources humaines à l'essentiel et auxquels s'ajoutent des indicateurs qui servent à mesurer les conséquences des

projets pour décider dans l'harmonie des trois composantes classiques du développement durable : l'économie, l'environnement, le social.

Quelques exemples :

- la ligne d'action « assurer une densité urbaine humaine » : l'indicateur est la population + l'emploi divisé par la surface urbanisée. Une densité urbaine humaine suppose une ville qui soit à distance de marche à pied ou de vélo.
- La ligne d'action « construire une mixité fonctionnelle ». Lorsque les emplois se situent à un bout de la ville et les logements à l'autre bout, on crée structurellement des distances domicile travail importantes.
- La ligne d'action « mixité sociale » : certains élus du sud de l'Île de France sont réticents à construire des logements sociaux. Le personnel d'entretien, qui réside le plus souvent au nord de la région, faute de pouvoir se loger près de son lieu de travail, est astreint à des trajets importants.
- Le dernier exemple d'indicateur est celui sur les déplacements mécanisés. On a mis le pourcentage de circulation douce et de transport en commun en rapport avec la totalité des déplacements en centrant sur domicile travail parce que la distance domicile travail c'est ce qui structure l'infrastructure à l'heure de pointe.

Quelques caractéristiques des indicateurs :

Il s'agit d'un tableau de bord simple, lisible et partageable. L' élu local a besoin de convaincre ; le tableau de bord doit être aussi lisible par un entrepreneur que pour un ménage. S'agissant de décideurs autonomes, la capacité à se comparer est essentielle, c'est pourquoi les indicateurs sont comparables d'un territoire à l'autre. S'agissant de territoire, l'articulation des échelles est décisive; c'est pourquoi les indicateurs sont additionnables: communes, intercommunalités, départements, régions;

A notre grande surprise quand ont été construits ces 12 indicateurs en prenant les six enjeux planétaires que sont le réchauffement climatique, l'économie soutenable, le bien être, la biodiversité, les nuisances, les risques et les ressources naturelles, lorsqu'on a traduit ces enjeux planétaires en actions locales à portée de décision, on a pensé pouvoir trouver les données dans les systèmes d'information publics. Mais ce ne fut pas le cas car le développement durable est un concept, une discipline nouvelle et ces informations n'étaient pas disponibles. Il a fallu les créer.

L'impact des éco-quartiers se mesure par un tableau associé dont les indicateurs ne sont pas constatés comme pour les territoires mais prévisionnels et donc fabriqués par l'ingénierie du projet. L'intérêt et les choix de projet peuvent ainsi être mesurés à toutes les étapes, à l'aune de leur impact sur leur territoire. D'une façon générale, les politiques sectorielles et les projets quels qu'ils soient peuvent être évalués de la même façon.

La stratégie, les tableaux de bord et la méthode sont sur site internet de la Direction Régionale de l'Équipement depuis la fin 2008. Les indicateurs territoriaux et leurs représentations cartographiques sont progressivement mis sur site: 4 aujourd'hui, portés à 9 à la fin de cette année sur les 12 au total.

Cette stratégie comporte deux autres outils:

- une approche carbone qui donne directement au territoire ses émissions, calculées à partir des émissions régionales.
- Une maison carbone, cahier des charges type décrivant un lieu physique mais aussi virtuel, destiné à expliquer localement les tenants et les aboutissant du développement durable dont, le moins qu'on puisse dire, est qu'ils sont compliqués, parfois contradictoires et toujours en évolution.

### Conclusion

@d aménagement durable® est un outil construit par un service de l'État en Ile de France; l'examen de la démarche en matière de biodiversité a conduit le Ministère à demander que soit testée la généralisation de l'indicateur biosmos au territoire français. Par ailleurs, le Ministère et l'institut de normalisation français, l'AFNOR ont demandé qu'une démarche soit faite à l'échelle nationale pour définir ce qu'est un projet d'écoquartier dans son territoire; en l'état des travaux de la commission, la même démarche a été retenue: approche stratégique, outillée, à disposition des décideurs locaux, sous forme de lignes d'actions et d'indicateurs à définir.

L'accord DUD offre l'opportunité de conduire la même démarche sur le territoire désigné par les autorités chinoises comme lieu d'un atelier de stratégie urbaine durable, le grand Wu Han. L'intérêt serait de construire des ingénieries, des entreprises et des matériaux certifiés nouveaux, centrés sur des lignes d'action et des indicateurs construits de concert.

### **Propositions pour tester des méthodes et des études de cas pour évaluer les émissions de CO2 dans un contexte multimodal**

*JUN Li, association franco-chinoise pour la développement urbain durable*

Il faut réduire le plus possible l'utilisation des énergies fossiles tout en s'efforçant de répondre aux besoins de l'homme. En 2020 on pense réduire de 20% l'intensité du carbone en Chine, ce qui signifie qu'il existe désormais une prise de conscience générale tant au niveau central qu'au niveau local. Il ne s'agit pas seulement de réduire les émissions de gaz à effet de serre, il faut également réduire la pollution atmosphérique, notamment celle qui résulte des transports.

L'Agence internationale de l'énergie (IEA), dans son rapport de 2007 estime qu'en 2030 la Chine sera dépendante de ses importations de pétrole pour 80% de sa consommation. La pression du trafic automobile dans les villes chinoises est grandissante. On se déplace davantage en voiture à Pékin et à Shanghai

qu'en vélo ou à pied, d'autant plus que les voiries sont conçues pour l'automobile. Quelles que soient les améliorations de la qualité des moteurs, la croissance quantitative augmente les émissions. Pour un pays comme la Chine le trafic est un grand défi. Des initiatives sont prises mais il n'existe pas encore une méthodologie assez mûre adaptée à une ville sur le plan écologique ; il n'y a pas encore de solution concrète et reconnue de la communauté scientifique. Pour l'avenir, pour faire de la prévision, il faut une méthode ; c'est pourquoi nous voulons y travailler.

Au niveau de l'Union Européenne il existe des modèles relatifs aux émissions de carbone. En France, l'Agence pour le Développement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME) a beaucoup travaillé sur cette question. ; elle commence maintenant à travailler en Chine avec des partenaires chinois. Des tests ont été réalisés pour identifier l'influence de différents facteurs : le type d'automobile, les divers conditions de conduite, la voirie, le carburant, le niveau de performance énergétique (d'EURO 2 à EURO 4). Le modèle issu du projet ARTEMIS permet de simuler les émissions à différents niveaux (du macroscopique au microscopique).

Les besoins de déplacements en Chine ont été multipliés par deux depuis 2006 et le nombre de voitures particulières dans les 25 ans à venir sera multiplié par dix. L'institut de recherche automobile de Chine estime que dans les 10 ans à venir le parc automobile va être multiplié par six. Donc une grande pression sur l'infrastructure et sur la fourniture des carburants..

Comment réduire les émissions ? Nombreux sont les moyens pour optimiser le déplacement, (améliorer l'efficacité énergétique, réduire le nombre de voitures, utiliser des énergies propres). Mais le plus important, sur le plan de la ville, est de connaître le déplacement, de disposer d'une méthode permettant de faire des analyses, de connaître les variables. Les résultats apportés par ces outils vont permettre aux décideurs locaux de prendre les mesures adéquates sur la planification ou sur l'urbanisation. Tout cela doit être basé sur des analyses quantitatives et il faut avoir des données qui soutiennent ces analyses.

Aux USA, comme en Europe, on encourage les déplacements verts pour réduire la consommation d'énergie. On voit beaucoup d'entreprises, y compris chinoises, parler de responsabilité sociale de l'entreprise vis à vis de la société, vis-à-vis de l'environnement.

Pour le transport à faibles émissions la méthode principale d'évaluation n'est pas mystérieuse : il suffit de connaître le déplacement total et les véhicules utilisés, connaître les facteurs d'émission et ensuite utiliser un algorithme assez simple. Si on souhaite peaufiner la recherche il faut faire une enquête sur l'utilisation de l'ensemble des véhicules, des recherches sur l'utilisation des énergies. Le ministère chinois de la construction réalise chaque année une enquête sur la dépense des habitants ; une coopération serait possible pour le besoin de notre recherche. De même qu'avec les services statistiques aux échelons central et local afin d'obtenir des données plus fines. Comme à l'avenir, il y aura de plus en plus de voitures particulières, il faudra connaître les modèles de voitures et le comportement des conducteurs pour approfondir notre recherche

Il ne faut pas commencer par des enquêtes de trop grande envergure qui coûtent trop cher en termes de ressources humaines ou financières ; mais, dans chaque province chinoise, il existe des services qui travaillent avec la police qui disposent de données utilisables. Il suffirait d'avoir accès à ces données. Avec ces données, il est possible lorsque le modèle des voitures et la nature des carburants utilisés sont connus, d'aboutir à un résultat approximatif ; il faut néanmoins élaborer des hypothèses car sans hypothèses, il n'est pas possible de faire des prévisions.

Nous attendons de notre recherche qu'elle fournisse une évaluation d'ensemble des émissions de CO2 du transport urbain dans différentes conditions ; par exemple sur une ligne de bus en site propre à haut niveau de service, sur une ligne de bus ou de tramway classique, sur une ligne de bus circulant sur des voies avec priorité aux feux. L'évaluation peut porter sur des courbes de différents modes de transport dans différentes conditions de circulation et à différents moments de la journée. Il serait possible de mettre sur internet, à disposition des citoyens, un calculateur d'émissions convivial. Cette recherche peut également favoriser la synergie entre les urbanistes et les experts du transport qui ne se rencontrent guère aujourd'hui et dont les méthodes sont incompatibles.

## **Conclusion de la Session par le Professeur YANG Xiaoguang**

La grande qualité des présentations aurait justifié qu'elles soient développées plus longuement parce qu'elles avaient trait au cœur de notre sujet. Quelques conclusions rapides :

- face au défi du développement durable et du changement climatique, il est indispensable de mettre en place de nouveaux outils de planification et d'évaluation. L'exemple du Grand Paris pourrait inspirer la Chine mais il sera nécessaire avant tout de savoir combiner la réduction des émissions avec le développement régional ;
- Il faut associer la planification territoriale et la planification des transports et il serait utile de faire rentrer cette dernière dans un cadre législatif ou réglementaire, ce qui n'est pas le cas en Chine aujourd'hui ;
- Le calcul et l'évaluation du carbone justifient des méthodes scientifiques sur lesquels le travail de recherche doit encore être approfondi ;
- L'idée de plateforme multimodale intégrée qu'a été présentée semble vouée à l'avenir dans la mesure où elle permet de réunir toutes les propositions précédentes.

## Session finale de conclusions

### Conclusions des ateliers WCTRS

Ces conclusions sont présentées successivement par les animateurs des trois ateliers qui se sont tenus.

#### Les obstacles au changement dans les pays en développement

**Rapporteur M. Roger MACKETT, University College, Londres**

Plusieurs problèmes de fond ont été abordés :

- La question de la pénurie du financement. En Chine, du fait de la flambée du prix des carburants, la situation s'aggrave ; la question se situe au niveau de la relation des autorités locales avec le gouvernement central, le niveau de reversement et le mode de transfert fiscal pour indemnisation ;
- La question de la coordination au niveau de la planification ; en Chine, il serait, par exemple, tout à fait possible de faire des réajustements ;
- La question du soutien politique pour vaincre les obstacles qui freinent la réduction des émissions polluantes, favoriser le transport public et les modes doux, et utiliser davantage les bus communautaires. Sur beaucoup d'aspects, une supervision est indispensable ( ce qui est bon ici ne l'est pas nécessairement ailleurs, cela dépend du pays, de la région) ;
- La question foncière : le produit de la mise à disposition de terrains pour réaliser des investissements d'intérêt collectif ;
- La question du vieillissement ; toutes les tranches d'âge et plus particulièrement les personnes âgées doivent être prises en compte ;
- Les politiques doivent être appropriées : une petite ville ne nécessite pas de réseau de transport important. Mieux vaut y encourager la pratique du vélo et de la marche à pied ;
- En centre ville, les véhicules particuliers et le transport public ne doivent pas entrer en conflit.

#### Le rôle de la politique de transport urbain (atelier 1)

Le 2<sup>ème</sup> atelier concernait le rôle de la politique de transport urbain. Nous avons entendu 6 présentations que je vais résumer l'une après l'autre.

- les trois étapes de l'accessibilité et le défi de l'accessibilité urbaine dans le futur. Une méthodologie très efficace pour mesurer l'accessibilité du transport et le cycle de vie de cette accessibilité a été présentée.
- L'environnement plus durable de la ville : la solution est de trouver une série de politiques. Il nous a été présenté les contenus concrets de ces politiques et des projets européens dont l'un a analysé sept modèles

différents dans sept villes européennes ; le projet a aussi choisi certaines villes chinoises pour faire l'étude de l'impact de ces politiques de transport en ville ;

- L'évolution des politiques de transport en Grande Bretagne : la présentation a fait un bilan des différentes politiques dans l'histoire britannique au niveau national et au niveau local. L'accent est mis sur le fait qu'il faut considérer le choix de ces politiques et leur évolution de façon globale
- L'évolution des véhicules électriques dans les pays développés et les pays en voie de développement : la présentation a décrit en détail et analysé le choix de ces politiques et comment généraliser leur développement de manière efficace. La question des batteries a été abordée.
- Quelles politiques pour réduire l'utilisation de l'automobile, expérience chinoise et leçons britanniques : cet exposé présente les mesures qui ont été prises et les facteurs de succès différents selon les villes.
- L'analyse du cycle de vie : il faut utiliser des indicateurs tels que la qualité de vie, la qualité de l'environnement, pour analyser le système de transport d'une ville, donc son modèle. Ce modèle s'appelle le modèle des zones intelligentes d'une ville et peut tenir compte de facteurs économiques et du coût de maintenance des réseaux routiers .

Pendant la discussion, nous avons traité de sujets tels que la fiscalité , le péage, la politique de stationnement. Les participants venant des villes chinoises ont aussi parlé de leurs expériences.

## **La logistique et la politique de transport urbain (atelier 2)**

### **Rapporteur Stephen ISON, Université de Loughborough**

Nous avons réfléchi sur la logistique et son rapport avec le transport : la croissance des transports de marchandises peut être plus rapide que celle des transports de personnes. Le problème des émissions y est tout autant important. La discussion a porté sur l'utilisation des technologies pour réduire ces émissions. Par exemple, utiliser des énergies alternatives, la pile à combustible lorsqu'elle sera économiquement viable. Le problème de la pollution sonore a également été pointé.

L'utilisation des nouvelles technologies, notamment du GPS pour gérer le trafic des camions ainsi que le suivi des marchandises a été considérée comme une bonne solution.

Il a été observé que beaucoup des acteurs du domaine travaillent seuls et qu'une synergie – que la WTCRS est prête à faciliter – permettrait de progresser mieux et davantage.

## **Antony MAY, Président de la WCTRS**

Je tiens une nouvelle fois à remercier les organisateurs. Nous allons faire une publication des présentations. Vous serez informés lors de la parution de cet ouvrage. Les chercheurs chinois qui souhaiteraient adhérer à notre société seront les bienvenus. Le Professeur PAN a accepté d'être le relais.

## **Synthèse du séminaire VIAJEO**

**Vincent BLERVAQUE, ERTICO, Chef de projet, coordonnateur**

VIAJEO se rattache à la problématique générale du forum THNS congestion urbaine, sécurité routière, contribution négative des transports sur le climat et problèmes d'énergie de plus en plus croissants. Il s'agit d'un projet de coopération internationale soutenu par la Commission Européenne. La recherche est en effet de plus en plus internationale ; de plus en plus, on est conscients des bénéfices des échanges de savoir entre les différentes régions du monde. La normalisation y occupe une place importante car si on veut promouvoir les résultats de la recherche au niveau industriel, leur déploiement, il faut prendre en compte les besoins en terme de standardisation et baser la recherche sur les normes.

VIAJEO s'inscrit dans l'environnement du projet SIMBA qui a permis, depuis 5 ans, d'établir une coopération avec la Chine, l'Inde, l'Afrique du Sud, et le Brésil et dernièrement avec la Russie. Le transport en est le thème central.

D'abord des bases de données des différents acteurs nationaux ont été établies sur les questions à aborder. A partir de là, il a été donné à chaque pays ou chaque grande région l'occasion de présenter ses priorités lors d'une série de séminaires et d'identifier les priorités communes sur lesquelles les travaux futurs devaient se concentrer. Des groupes de travail ont été formés, des études de faisabilité ont été réalisées pour comprendre mieux ce qui avait besoin d'être fait en coopération sur la partie recherche. Cette phase a permis d'identifier des thèmes pour chaque pays, de développer des programmes de coopération plus concrets en termes d'expérimentation et de démonstration. VIAJEO est un de ces deux programmes qui ont été identifiés

VIAJEO est un programme entre l'Europe, le Brésil et la Chine ; l'autre programme, STADIUM, a pour cadre l'Europe, l'Inde et l'Afrique du Sud. Ces programmes comportent une part de recherche-développement mais également plusieurs démonstrations et des actions de dissémination pour promouvoir les solutions de transport intelligent, l'objectif ultime étant de favoriser l'implémentation et le déploiement de ces services à grande échelle.

Le point de départ de VIAJEO est la difficulté de faire évoluer les architectures en fonction des données qui sont disponibles. Chaque collecte de données représente un investissement lourd et répond au cahier des charges spécifique de chaque ville. Chaque source de données est la propriété d'un acteur. Lorsqu'on fusionner les données on souffre d'absence de format commun pour les échanger. Cette mauvaise harmonisation entre les sources de données ne

permet pas de produire les résultats attendus. VIAJEO est l'idée d'une plateforme ouverte permettant un meilleur partage des données entre les acteurs concernés, la définition d'interfaces normalisées pour l'échange de ces données, et la centralisation du traitement des données. La plateforme ouverte, qui est le cœur de VIAJEO, va pouvoir faire intervenir différentes communautés d'acteurs (ceux qui sont en charge de la planification des transports, ceux qui sont en charge de l'exploitation opérationnelle, les gestionnaires du trafic, ceux qui sont en charge de générer de l'information et ceux qui sont en charge de fournir des services aux usagers sur différents media.

Quatre villes de démonstration : Athènes, Sao Paulo, Shanghai et Pékin

Les résultats attendus en termes de bénéfices se situent tant au niveau de l'efficacité, au niveau de la qualité des services de transport et de mobilité durables qu'au niveau des usagers, « le voyageur connecté » disposant d'une information en temps réel sur les différents modes de transport, diffusée aux usagers sur plusieurs types de media, pour qu'ils puissent prendre une décision en fonction de leurs besoins et de leurs préférences.

Le projet a commencé en septembre 2009 et se terminera en mai 2012. ERTICO en est le coordinateur. Le budget de VIAJEO est de 6 millions d'€ dont 3.5 millions d'€ de subvention de l'Union Européenne. Le consortium reflète à la fois la diversité géographique et la variété des acteurs ( industriels, laboratoire et institutions de recherche, autorités publiques).

En conclusion :

Le projet est réellement une coopération internationale bidirectionnelle où les européens ont à apprendre de leurs partenaires internationaux et réciproquement. La preuve en est faite puisque, originellement, une démonstration avait été prévue et elle ne sera pas réalisée puisque le service existe déjà, l'opérationnel allant quelquefois plus vite que la recherche en Chine.

Il est important de travailler ensemble dans le domaine de la normalisation. En Europe, il existe maintenant un cadre politique, la Directive ITS qui vient d'être publiée, pour le développement coordonné des systèmes de transport intelligents.

## Conclusions générales du Forum THNS

### Professeur PAN

Les discussions ont été riches et intéressantes. Tous les modes de déplacement ont été évoqués : le vélo, la marche à pied, le métro, le BRT et même les cybercars. Nous pensons que, dans les grandes villes, l'ensemble de ces différents modes de transport doivent être utilisés, qu'un seul d'entre eux ne peut pas régler le problème.

Mais il faut les organiser de manière rationnelle et complémentaire : en ce qui concerne le tramway, par exemple, on s'est rendu compte qu'il doit être un des chaînons manquants dans un réseau de transports multimodaux. Dans les expériences européennes le tramway correspond souvent à un accompagnement de la rénovation urbaine tandis qu'en Chine, le tramway est conçu uniquement comme projet de transport dans une ville nouvelle. Donc, le point de départ est différent ; et si, pour améliorer la qualité de la vie dans nos villes, on utilisait le tramway de façon appropriée, il pourrait beaucoup aider à améliorer la qualité de la vie.

A Shanghai, le métro a connu une croissance rapide. Il a fallu dix ans pour que sa fréquentation atteigne 3 millions de passagers ; maintenant, il embarque 6 millions de voyageurs par jour et rien que dans les six derniers mois il a connu une croissance de 1 million de voyageurs. Cela pose le problème de la croissance des villes : est-ce qu'une ville peut croître sans limite ?

Les BRT sont très présents en Chine : est-ce que le système de l'Amérique du sud convient en Chine ? En matière de gestion du transport, les chinois doivent acheter leurs billets sur le quai alors qu'il serait possible d'installer des machines pour valider les billets. Cela réduirait les installations sur le quai.

En Chine, de nouvelles questions se posent : par exemple dans la banlieue où la densité est faible comment régler le problème du transport urbain ? Avant, on parlait de différencier le centre ville et la banlieue. Au centre ville, on promouvait le transport public et, dans la banlieue, on encourageait les voitures particulières. Nous estimons aujourd'hui que cette solution n'est pas appropriée parce que ceux qui utilisent leur voiture en dehors de la ville, l'utiliseront également lorsqu'ils viendront en centre ville.

Le cybercar est une nouvelle exploration : il pourrait être une solution lorsqu'on conçoit un grand ensemble résidentiel dans la zone de faible densité en complément des vélos en libre service.

Dans ce forum, on a beaucoup parlé des transports collectifs, des modes doux, mais peut-on se passer de la voiture particulière ? La réponse est certainement

négative. Il faut pouvoir l'utiliser le plus rationnellement possible, mais elle fait partie du paysage.

Dans la situation chinoise, un nouveau modèle est à développer. Il doit faire appel à la technologie (en matière de gestion des réseaux et d'information des voyageurs notamment). Mais les techniques ne sont pas suffisantes, des solutions de réglementation et d'organisations nouvelles doivent être mises en place pour améliorer la qualité des services et réduire les gaz à effet de serre.

### **Commentaire : Jean-Michel VINCENT**

Ce qui a été frappant dans la session du dimanche matin, c'est de voir à quel point des transversalités étaient nécessaires pour relier l'ensemble des thèmes aussi bien dans le court terme, dans l'exploitation au quotidien que dans la planification. On a l'impression que tout se passe comme si les aménageurs étaient chargés de créer des problèmes et les transporteurs avaient la responsabilité de trouver des solutions. Des coordinations sont indispensables, non seulement dans les transports tous modes réunis, mais également en amont. Du fait de la vitesse de croissance de l'urbanisation en Chine, une planification qui lie l'aménagement et le transport et qui assure la cohérence globale du territoire est essentielle ; faute de cette planification, on agit en permanence avec des mesures correctives qui ne peuvent pas apporter des réponses satisfaisantes.

### **Jean-François JANIN**

J'ai également ressenti la difficulté que nous avons à organiser entre les acteurs de nature différente (les décideurs politiques, les chercheurs, les industriels, les opérateurs) des discussions communes. Bien que tout le monde parle d'intermodalité, en réalité chacun a ses propres responsabilités et a du mal à sortir de son rôle. C'est une constante qu'on retrouve un peu partout et peut être faut-il accepter l'idée qu'on ne pourra pas modifier les rôles facilement et rapidement.

Les interventions françaises ont été très engagées au niveau du développement urbain durable. Le ministre a montré tout l'intérêt qu'il porte à la coopération franco-chinoise et, en même temps, toute la difficulté que la France peut avoir, dans un pays comme la Chine, à trouver les interlocuteurs, tant au niveau national qu'au niveau local, pour répondre à cet engagement parce que l'organisation chinoise aujourd'hui est différente. Il faut s'appuyer sur des occasions et je crois que le Forum THNS, par sa simple existence, constitue un des rares lieux qui facilite les échanges. Il faut préserver cet acquis, le développer et le diffuser.

La Chine évolue dans des conditions très encourageantes. J'ai été frappé de la présentation sur l'organisation des déplacements pendant l'exposition universelle de Shanghai. En matière de transports, il s'agissait d'un défi presque inimaginable et pourtant cela marche. Il y a eu une réflexion et des organisations pour mettre en place le réseau de métro et pour organiser les flottes de bus qui arrivent à prendre des passagers à des endroits déterminés, à

organiser des parkings... Nous avons entendu qu'il reste même encore des marges de manœuvre ! Finalement, avec des moyens un peu rustiques, qui ne font pas appel à de la très haute technologie, on a pu obtenir un résultat tout à fait important. Il faut bien mesurer que, bien que les problèmes soient énormes, nos collègues chinois s'engagent ou sont engagés par un processus et arrivent à trouver des solutions. Donc la coopération qui peut être mise en place sur un certain nombre de thèmes peut aider les deux parties à générer des idées et à créer du savoir faire.

Quelques idées de coopération résultant des discussions:

- les collectes de données qui ont été mises en œuvre dans les grandes villes chinoises ne se sont pas accompagnées de stratégies formalisées de gestion de trafic. Comment franchir ce pas et organiser la fabrication de l'information pour les usagers permettant de modifier les comportements ?
- L'autre idée c'est que cette quantité énorme de données qui sont générées tous les jours par ces systèmes peut être utilisée pour faire des calculs qui n'ont pas encore été faits sur les émissions de pollution.
- On a entendu un Institut de design industriel appliqué au transport qui utilise une méthodologie qu'on n'avait pas imaginée : partir de l'utilisateur en terme de sensation, en terme de perception des systèmes alors que les systèmes étaient conçus en fonction des seules contraintes de l'infrastructure. L'idée est de repartir du besoin de l'utilisateur pour recréer une chaîne pertinente (« comprehensive ») qui a un sens. On a vu en la matière se créer une initiative à Tours et à Suzhen.
- L'importance de l'information géographique a été affirmée à plusieurs reprises. La coopération entre les acteurs est fondée sur une mise en commun des données géolocalisées ; avec le satellite désormais tout peut être géolocalisé. La question est de préciser les informations qui pourront être utilisées par les concepteurs de systèmes et par le public.

## **Professeur Yang**

Nous avons beaucoup appris durant cette troisième édition du Forum THNS. Aujourd'hui, l'objectif de nombreux pays est de réduire les émissions des gaz à effet de serre. Je pense avec nostalgie à la période du vélo en Chine, il y a une trentaine d'années. A l'époque, nous vivions dans une société très faiblement émissive et maintenant on voit disparaître petit à petit les vélos. Ce n'est pas seulement le résultat du progrès technique, c'est un problème économique et un problème de société.

Ces journées ont été très riches et ce troisième forum a créé des ouvertures : avec l'Union Européenne et avec la conférence mondiale de la recherche sur les transports avec laquelle nous espérons travailler davantage à l'avenir.

Quelques mots sur la session de ce dimanche après-midi :

L'accent a été mis sur la nécessité de créer un nouveau système de planification associant l'urbanisme et le transport et prenant en compte la notion de réduction des gaz à effet de serre et sur l'importance d'une garantie politique de cette planification. L'initiative prise par les services du Ministère du développement

durable et des transports en Ile de France est intéressante ; elle nous montre le rôle essentiel des élus locaux, sur la nécessité d'établir localement des tableaux de bord en utilisant des indicateurs. Il serait utile d'approfondir pour savoir quel est le niveau de transposition possible d'une telle démarche en Chine.

Il est possible d'utiliser les techniques informatiques pour surveiller en ligne tous les déplacements multimodaux avant de procéder à une gestion globale des différents moyens de transport grâce à une plateforme ouverte.

Sur un plan général, on peut aboutir à une mobilité à faibles émissions par des mesures physiques : si on bouge moins il y a moins d'émissions ; c'est pourquoi, au niveau de la planification, il faut limiter les distances. On peut améliorer l'efficacité des déplacements, optimiser les conditions de circulation. Tout cela ne relève pas seulement de la technique mais pose également des problèmes sociaux, juridiques et économiques.

### **Professeur PAN**

Le bilan de notre forum est excellent. L'urbanisation de la Chine constitue un défi au monde entier. Comment résoudre les problèmes que crée notre développement ? Nous devons avoir une relation forte avec les autres pays, nous avons besoin de leur soutien scientifique, d'adapter nos valeurs et nos moyens.

Nous devons aussi tenir compte des réalités de la ville. C'est pour cette raison que, dans la prochaine édition du forum, nous espérons entendre davantage d'expériences dans les autres villes et notamment les pratiques concrètes susceptibles de résoudre les problèmes. Si nous pouvons nous inspirer de ces pratiques et de ces expériences, nous pourrons avoir un développement plus satisfaisant.

### **Jean-François JANIN**

Je remercie l'Université de Tongji et plus particulièrement le Professeur PAN et le Professeur YANG ainsi que l'IFCIM pour la qualité de leur organisation. Je remercie tous les intervenants qui nous ont apporté un ensemble de présentations cohérent, instructif et qui ouvre sur des réflexions futures.

Je remercie la Commission Européenne dont la présence est le témoignage de l'intérêt qu'elle porte à notre forum ; je remercie la conférence mondiale pour la recherche en transport qui, en organisant ses ateliers dans l'enceinte de notre forum, a montré sa volonté d'être attentive à nos travaux et son souhait de travailler en commun.

La coopération franco-chinoise a vocation à s'intensifier et à s'approfondir tout en faisant référence à l'Europe. Face à des problèmes qui deviennent de plus en plus pressants, la recherche évolue vers des études pratiques portant sur des cas concrets. C'est un effort global où chacun peut essayer d'apporter sa pierre à des problèmes qui concernent l'ensemble de l'humanité. Nous sommes tous concernés par ce qui se passe en Chine . Ce forum a besoin d'une diffusion aussi large que possible.

# LISTE DES PARTICIPANTS

## Participants France

Serge BERTRAND  
Thalès Asie

François BLANC  
Consulat Général de France à Shanghai

Vincent BLERVAQUE  
ERTICO, coordonnateur du projet VIAJEO

Dominique BUSSEREAU  
Secrétaire d'Etat aux transports

Michel CALVINO  
Ministère du développement durable et des transports

Philippe CARADEC  
ParisTech – IFCIM

Stéphane CARCAS  
Agence Française de Développement

Régine CHARVET-PELLO  
RCP Design Global

Sarah CRESTIN-BILLET  
Agence Française de Développement

Yves CROZET  
Laboratoire d'Economie des Transports – Université de Lyon 2

Daniel CUKIERMAN  
Véolia Transport

Yannick DENIS  
CERTU

Olivier DERVYN  
Groupe OPEN

Fleur des DIGUERES  
AREP Chine

Jean-François DOULET  
Institut de la Ville en Mouvement

Didier DUCHER  
AREP Ville

Luc GAILLET  
Alsace International

Michel GRANGE  
Mairie de Bordeaux

Michel GRENIÉ  
Université de technologie sino-européenne de l'université de Shanghai

Marc GUIGON  
Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale  
(DATAR)

Jean-Marie GUYON  
CITILOG

Jean-Pierre HAVRIN  
Maire-Adjoint de Toulouse

Carine HENRIOT  
Consulat Général de France à Shanghai

Jean-Jacques HENRY  
SODIT

Jean-François JANIN  
Chef de la Mission Transports Intelligents – Ministère du développement durable et des transports

Fanlu KONG  
Thalès Asie

Roger LAMBERT  
Mission Transports Intelligents – Ministère du développement durable et des transports

Morgan LEFEVRE  
Open Shanghai

Matthieu LE SERRE  
MOBIGIS

Laurent LEVY  
OPEN Shanghai

Jun LI  
Institut du développement durable et des relations internationales

Chen LIANG  
CITILOG

Zhengyi LIN  
SODIT

Georges MALVILLE  
Delfign

Pierre MAYET  
URBA 2000

Wolfgang MHADE  
Université de technologie sino-européenne de l'université de Shanghai

Michel PARENT  
Institut national de la recherche en informatique et en automatique (INRIA)

François PECCOU  
Université Technologique de Compiègne

Yves PERREAL  
Thalès

Hervé PHILIPPE  
Le Pont des Arts

Patrick PLANTE  
Thalès Asie

François PORTAL  
ALSTOM Transport Asie

Jun QIN  
PSA Asie

Philippe RAILLAT  
Véolia Transport

Jacques SAINT MARC  
Groupe Interministériel Véhicules électriques

Florence SAINT PAUL  
CETE Toulouse

Nicolas SAMSOEN  
AREP Ville

Michel SAVY  
Université de Paris Est

Gérard SCEMAMA  
INRETS-GRETIA

Frédéric SCHETTINI  
MOBIGIS

Frédéric SGARBI  
Commission Européenne, Direction Générale de la Recherche

Sunshine SHEN  
AREP China

Jun TANG  
AREP China

TA Van Bao  
Ingénieur en transport, Ministère du développement durable Paris

Wengsi TANG  
UBIFRANCE

Yu TIAN  
Thalès Asie

Elisabeth TOUTON  
Adjoint au Maire de Bordeaux

Isabelle VAUTRIN  
Club Chine affaires Lyon

Jean-Michel VINCENT  
Direction régionale du développement durable d'Ile de France

David ZAMBON  
Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile-de-France

## Participants Chine

Chen Hua  
Bureau de la planification Wuhan

Chen Liang  
Comité des transports, Institut de recherche pour le développement des transports de Chengdu

Chen Xu Ming  
Institut de recherche pour le développement des transports de Chengdu

Chen Yue  
Commission du développement et de la planification, Province de Shandong

Chen Xiao  
Université d'affaire maritime de Shanghai

Cheng Tan  
Institut municipal de recherche sur la planification des transports de Chongqing Municipal

Cheng Yun  
Bureau de la planification du quartier de Yangpu, Shanghai

Ding Ming  
Ingénieur en Chef, Institut d'urbanisme de Xiamen

Dou Rui  
Etudiant diplômé de l'Université de Tongji

Du Zhen  
Vice ingénieur en chef, institut de recherche d'urbanisme et de design de Chengdu

Fan Shande  
Directeur, Société de technologie électronique de transport, Angshe

Fu Yan  
Vice ingénieur en chef, Institut de planification des transports de Chongqing

Gan Hongcheng  
Vice professeur, Université de science et technologie de Shanghai

Gong Ping  
Société Chinoise pour la construction ferroviaire

Gong Yuhua  
Consultant en planification urbaine, Shenzhen

Gao Zhigang  
Institut municipal de recherche en planification des transports, Chongqing

Gu Jianhui  
Professeur associé, centre de recherche transports, Université de Shandong

Guan Po  
Vice-directeur, Société du métro de Chongqing

Guan Enhong  
Vice Président, Bureau de Logement et Construction de Zhuhai

Guo Xudong  
Institut d'ingénierie des transports de l'université de Tongji

Guo Xiucheng  
Professeur, Département Transport d'Université de Dongnan

Guoliang Huazhong  
Université des sciences et technologies

Han Wei  
Ingénieur, consultant transport, Nanjing

He Changjin  
Institut des transports de l'Université Jiaotong

Heng Minghua  
Institut d'urbanisme de Wuhan

Hu Xiaofeng  
Institut de recherche en transport de Chengdu

Huang Zhengdong  
Professeur, Institut du design urbain d'Université de Wuhan

Huang Hangjun  
Administration municipale des transports de Shanghai

Jiang Bingna  
Institut de la planification de Changzhou

Jiang Jingang  
Bureau de la planification urbaine de Shanghai

Jiang Kejun  
Centre de recherche sur l'énergie, commission pour le développement et la réforme

Jang Le  
Institut municipal de recherche en ingénierie de Wuhan

Li Liangping  
Comité des transports, Wuhan

Li Zhizhong  
Département d'ingénierie en électronique, Université de Xiamen

Li Suguang  
Groupe de Transport en commun de Chengdu

Li Xiang  
Journaliste, correspondant à Shanghai du Journal, Global Times

Li Yiqing  
Consultant ingénierie, SYSTRA Shanghai

LI Xinghua  
Directeur de l'institut de planification des transports, Ministère des communications de la Chine

Liu Changping  
Chongqing track transportation (group)

Liu Gengquan  
Département transport par rail, académie des sciences et de la technologie

Liu Haiyang  
Département transport par rail, académie des sciences et de la technologie

Liu Shixu  
Université Industrielle de Pékin

Liu Xian Wei  
Etudiant diplômé de l'Université de Tongji

Luning  
Consultant transport, Nanjing

Lu Ying  
Département d'ingénierie des transports, Université de Tongji

Nie Bin  
Institut de recherche sur les transports de Chengdu

Ma Changjiang  
Institut d'urbanisme de Shanggai

Mao Chen  
Bureau de Planification et Ressource de Shanghai

Pan Fei  
Consultant ingénierie du trafic, Shanghai

PAN Haixiao  
Professeur à l'Université de Tongji

Shao Haipeng  
Professeur, Université de Chang An

Shao Ying  
Institut de recherche d'urbanisme de Shanghai

Sheng Hongtao  
Vice Président, Bureau de Management et Planification de Wuhan

Shi Zhifa  
Ingénieur, Institut de planification urbaine de Xiamen

Song Zhiwei  
Bureau de la construction, du logement et de l'aménagement de Zhuhai

Sun Jianrong  
Consultant en ingénierie du trafic, Jiangsu

Tao Xiaoya  
Institut de la planification de Changzhou

Tian Jianhua  
Bureau de la construction, du logement et de l'aménagement de Zhuhai

Wang Hui  
Institut de recherche de Shanghai, constructions en sous-sol

Wang Jianjun  
Institut de la planification de Changzhou

Wang Lei  
Institut de recherche sur la construction urbaine de Shanghai

Wang Weibo  
Comité pour la construction et les transports du nouveau quartier de Pudong, Shanghai

Wang Xiaolei  
Société des bus de Chongqing

Wang Yongqing  
Institut de recherche en urbanisme de Xiamen

Wang Tao  
Consultant transports Shanghai

Wang Zhiwen  
Comité de la Planification et Territoire

Wang Zhengkun

Institut de recherche d'urbanisme de la province de Jiangsu

Wang Zheng  
Ingénieur sénior, Institut municipal des transports Shanghai

Xu Zhi  
Université Industrielle de Pékin

Xu Lin  
Sciété du métro de Shenzhen

Xue Megen  
Directeur de l'institut de planification globale des transports à Shanghai

Yan Hai  
Université Industrielle de Pékin

Yin Zhiqiao  
Bureau de la construction, de l'urbanisme et de l'aménagement, Province de Shandong

Yu Jian  
Centre pour la recherche et la promotion industrielle des énergies propres de Shanghai

Yan Le  
Shenzhen

Yi Weizhong  
Bureau de l'urbanisme de Shanghai

Yu Miao  
Shenzhen

Zan Longliang  
Bureau de la construction, de l'urbanisme et de l'aménagement, Province de Shandong

Zhang Fei  
Comité de la construction, Wuhan

Zhang Shiwei  
Bureau de la planiification du quartier de Yangpu, Shanghai

Zhang Yan  
Institut de recherche sur l'urbanisme de Shanghai

Zhang Lun  
Professeur associé, Département ingénierie des transports de l'université de Tongji

Zhao Xianghong  
Académie chinoise du rail

Zhao Jie  
Académie chinoise d'aménagement et d'urbanisme

Zhu Hao  
Directeur de l'institut de planification multimodale des transports de Shanghai

Zhou Tao  
Institut municipal de recherche en planification des transports de Chongqing

Zhou Tian  
Institut de recherche sur les constructions en sous sol de Shanghai

Zhou Yan  
Directeur, Centre de recherche en architecture, Huadong

Zhu Gang  
Centre pour la recherche et la promotion industrielle des énergies propres de Shanghai

Zhu Huating  
Chargé de projet, Consultant transport, Lilitong, Shanghai

## Participants International

Antony D May  
Université de Leeds, Royaume Uni

S G Ison  
Université de Loughborough, , Royaume Uni

Roger Mackett  
University College Londres, Royaume Uni

Mai Xianmin  
Université de Nagoya, Japon

Werner Rothengatter  
Université de Karlsruhe, Allemagne

Wolfgang Schade  
Fraunhofer ISI Karlsruhe, Allemagne

Yoshitsugu Hayashi  
Université de Nagoya, Japon

Yoshitsugu Hayashi  
Université de Kagawa , Japon

Kazu Miyamoto  
Université de Tokyo, Japon

Ikuo Siguyama  
Nikken Sekkei, Japon

Toshinori Nemoto  
Université Hitosubashi, Japon

Naoki Shibahara  
Université de Nagoya, Japon