



Official Event of The 50 Anniversary of the Establishment of Diplomatic Relations between China and France

中国 FRANCE
CHINE 法国

“Academic Highlights Annual Selection” by Sino-European Intelligent Urbanization Co-creation Center

The 7th Forum of Sino-French Sustainable Urban Transport Systems (THNS 2014) :

Green, Integrated, Intelligent Transport System

Shanghai, China, 1-2 November 2014

Version 1 du 17 juin 2015

  <p>Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie</p>	 <p>上海市发展和改革委员会 Shanghai Municipal Development & Reform Commission</p>	
<p>French Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy</p> <p>Consulate General of France in Shanghai</p>	 <p>上海市交通港航发展研究中心 SHANGHAI TRANSPORT & PORT RESEARCH CENTER</p>	
 <p>INSTITUT POUR LA VILLE EN MOUVEMENT PSA PEUGEOT CITROËN [法国动态城市基金会]</p>		
 <p>同济大学 TONGJI UNIVERSITY TONGJI UNIVERSITY CAUP 同济大学建筑与城市规划学院 COLLEGE OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING TONGJI UNIVERSITY TJ 同济大学交通运输工程学院 SCHOOL OF TRANSPORTATION ENGINEERING TONGJI UNIVERSITY</p>		
 <p>ParisTech INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY 同济大学铁道与城市轨道交通研究院 Tongji University and the Urban Mass Transit Railway Research Institute IFEM 同济大学中法工程和管理学院 Institut franco-chinois d'ingénierie et de management</p>		

Publish & updates: <http://THNS.tongji.edu.cn>

The 7th Forum of Sino-French Sustainable Urban Transport Systems (THNS 2014)

Agenda

1th-2nd, November, 2014, Shanghai

1th November, Saturday

Welcome Speech (Moderators: Prof.PAN Haixiao, Mr. Jean-François JANIN)

Jean-François JANIN remercie les organisateurs pour cette 7^{ème} édition du forum THNS. Il présente les orateurs de la partie française : M BRETAR, Consul Général de France à Shanghai, Mme APPEL-MULLER qui va présenter les activités d'IVM (Institut de la Ville en Mouvement), partenaire de Tongji depuis longtemps, M. Patrick PLANTE qui représente la Société THALES, partenaire historique de ce forum, Mme YAN Aihua de l'Université de Tongji, Messieurs JANSEM et GERNET qui vont parler de la Ville de Strasbourg et de son expérience sur le tramway, le professeur Michel PARENT qui fera un exposé sur les cybercars.

Jean-François JANIN rappelle que les experts du CEREMA (CERTU, SETRA) ont déjà participé aux forums précédents. M CURE, directeur au CEREMA, est venu pour voir ce que le CEREMA pourrait apporter dans le futur. Il sera le modérateur d'une des tables rondes. Il rappelle que le forum est organisé différemment par rapport aux années précédentes. Le forum sera en effet organisé sous forme de tables rondes. Les orateurs feront une présentation courte suivie d'une discussion. Les modérateurs de tables rondes se présenteront.

Il salue aussi les autres participants pour leur présence au THNS.

Dr. Frédéric BRETAR, Consulate General of France in Shanghai, Science and Technology

Mr BRETAR est heureux de participer à ce 7ème forum sur les transports à haut niveau de service. C'est toujours pour lui un plaisir d'y assister année après année. Il remercie les organisateurs, l'Université de Tongji, le Ministère français de l'Ecologie et du Développement Durable. Il assure une collaboration soutenue entre la France et la Chine. Il souligne les liens entre l'Université de Tongji et la France. Il est satisfait de la présence des 3 experts du CEREMA. Cette année est particulière, puisque c'est l'anniversaire des 50 ans d'établissement des relations diplomatiques entre la France et la Chine. L'année officielle se termine au mois de février. Un nombre important d'événements sont en lien avec le développement durable, sur les villes intelligentes et les écoquartiers. A Nanjing en début de semaine, le site de développement durable Vivapolis a été présenté. L'ADEME était également présente. L'idée était de présenter les projets. Il y avait également des délégations d'architectes. Le grand projet d'écoquartier de Caidian, situé dans la métropole chinoise de Wuhan, a également été présenté. Plusieurs projets se déroulent aussi dans d'autres villes en Chine.

Ce forum symbolise la dynamique de la coopération franco-chinoise. Il rassemble des experts français mais aussi chinois et le croisement des expériences mutuelles est intéressant. Il remercie l'ensemble des participants et leur souhaite un excellent forum.

Mireille Apel-Muller, general secretary, IVM, Introduction of the Competition “design of spaces integrated walking facilities”

Mme APPEL-MULLER est ravie de participer à ce forum. L'IVM est une association fondée à l'initiative du Groupe PSA Peugeot Citroën. Elle a une douzaine d'années. Elle a décidé de développer des échanges et des projets en Chine, en partenariat avec l'Université de Tongji, d'autres universités de Chine, la chaire des mobilités urbaines animée par le professeur PAN. IVM lance aujourd'hui un concours d'architecture sur un site important de la ville de Shanghai. Pour IVM, les mobilités ne sont pas uniquement une question de transport, une question technique mais c'est un sujet qui concerne toute la société. Toute une série de facteurs concerne le mode de vie dans la ville, qui détermine notre manière de nous déplacer dans la ville. C'est pourquoi tous les projets lancés par IVM depuis plusieurs années, essaient de regarder ce que l'on n'a pas l'habitude de regarder. IVM va étudier ce qui n'est pas courant dans le domaine de l'architecture et des transports, la manière dont les gens vivent et les lieux où ils vivent.

IVM a développé un centre de ressources dont les bureaux sont à Shanghai. C'est le professeur PAN qui les supervise. Ce centre est composé de partenaires appartenant à différentes universités, des professionnels des villes, des gens issus des milieux techniques et artistiques. Les travaux de l'IVM ont donné lieu à des publications. (Par exemple, publications franco-chinoises sur l'architecture et sur l'accessibilité aux handicaps). En 2002, l'IVM a réalisé les premiers colloques sur l'intermodalité. L'idée de faire dialoguer un système de transport avec d'autres systèmes de la ville était une approche innovante en Europe ainsi qu'en Chine.

Cet après-midi nous allons aborder la 4^{ème} session « mieux bouger c'est mieux vivre en ville » avec le partenariat d'universités en Chine. IVM a sollicité des étudiants et des villes pour leur demander d'identifier les innovations provenant des autorités publiques, de la société civile, de communautés de

quartier, de jeunes développeurs de projets pour faciliter l'information dans des villes qui font face à une croissance de besoins de plus en plus importante.

Un des grands sujets d'IVM consiste à inciter les individus et les citoyens à utiliser d'autres formes de transport que les transports individuels mais aussi à offrir des conditions hospitalières dans les villes, de facilité des transferts modaux et le plaisir d'utiliser les transports en commun. Parfois les systèmes de transport sont très bien faits mais sont indépendants de la ville dans laquelle ils sont installés. L'IVM a réalisé des expositions, des ateliers, des débats, des rencontres sur la rue pas seulement sur les infrastructures de déplacement, la vitesse mais aussi sur l'espace social, sur l'espace d'activités et de plaisir pour tous. Cela oblige à penser autrement la gouvernance, la gestion de la rue. C'est un lieu où se côtoient des usages différents. D'autres projets portent sur les espaces d'intermodalité, depuis les grands pôles d'échange jusqu'aux petits arrêts de bus à Shanghai.

Le projet 'passage' dont le nom est très français fait penser aux passages du 19^{ème} siècle à Paris ou à Bruxelles qui viennent traverser de grands îlots. Ce sont des lieux de transition pratiques. Au 21^{ème} siècle des passages nous permettent de passer d'une vitesse à une autre, d'un type de ville à une autre, de franchir des barrières jusque-là infranchissables comme les grandes infrastructures, les autoroutes, les systèmes de transport divers. Le programme international 'passage' est un programme de transition pour la ville du 21^{ème} siècle. Il croise urbanité et mobilité. C'est un enjeu crucial pour toutes les villes du monde confrontées partout au même type de problème. Le passage prend en compte la marche comme facteur de déplacement. C'est aussi un moyen de franchir des barrières. C'est un projet qui peut amorcer de grandes transformations. Quels seront les passages pour la ville contemporaine dispersée ? Ce projet est un moyen de passer d'un transport à un autre ou d'un type de quartier à un autre.

Ce projet repose sur un appel à l'innovation. On demande aux architectes, aux urbanistes, aux paysagistes de réfléchir à ce que pourrait être cette petite forme qui pose la question du type d'utilisateur (ceux qui passent, ceux qui sont pressés), le rapport entre l'espace public et l'espace privé (le passage d'un espace à un autre). C'est aussi un lieu sur lequel on peut réaliser des expériences événementielles, artistiques, sensorielles. Ce sont des lieux où on peut obtenir des informations (passage intelligent). Le programme décrit une série de situations urbaines dans des villes du monde. IVM a construit des partenariats avec des villes, des sociétés de transport. Shanghai est le site de l'exposition universelle, un site symbolique et important. Sur ce site se réalisent une série d'opérations de grande envergure (zones d'activités, zones commerciales) avec une volonté de construire une nouvelle urbanité. Ce sont des sites qui ont été pensés comme des îlots et pour lesquels se pose la question des passages. Il y a un travail de recherche avec les membres du jury, les développeurs pour établir des propositions concrètes.

Keynote Report (Moderators: Prof.PAN Haixiao, Mr. Jean-François JANIN)

ZHOU Wei Research Institute of Highway, Ministry of Transport, PRC. Director

Monsieur Zhu rappelle que le nombre de voitures par habitant de la Chine est encore faible par rapport à celui des Etats Unis et de l'Europe, mais que le niveau de pollution urbain est déjà devenu préoccupant. La part des déplacements non motorisés est encore relativement forte, mais elle décroît rapidement. La voiture est en train de prendre la place des piétons et des vélos dans l'espace public. Le Conseil Chinois de Coopération Internationale en Environnement et en Développement (CCIED) a proposé au gouvernement un plan visant à augmenter l'attractivité du transport public, à limiter l'usage de la voiture et à aménager l'espace public pour recréer des conditions favorables aux modes de déplacements non motorisés. Parmi les mesures de ce programme, fondé sur les conditions particulières de la Chine et sur l'analyse des expériences étrangères, on notera particulièrement:

- la mise en place de mécanismes de financement locaux suffisants et de réservation d'espace dédié pour le transport public
- la régulation de la possession et de l'utilisation de la voiture (contrôle du nombre des véhicules officiels, suppression de la gratuité des places de parking dans les établissements gouvernementaux et les entreprises...)
- la tarification de la congestion ou d'autres modes de limitation de la circulation pour réduire les émissions, dans les périodes de risques de pollution
- le renforcement des mécanismes de coordination, d'évaluation et de responsabilisation, tout en encourageant vigoureusement la participation du public
- la création de projets de démonstration

Dans cette perspective, le Ministère des transports a ouvert un concours pour aider et récompenser les initiatives des villes. (villes modèles pour le transport urbain vert)

Bruno JANSEM Director of transportation, 20 years' experience of the tramway in Strasbourg &Jean-Baptiste GERNET, Member of the city council of Strasbourg, in charge of urban transport mobility and innovation

M JANSEM rappelle que la Ville de Nanjing et celle de Strasbourg coopèrent depuis deux ans. L'Eurodistrict de Strasbourg est situé à l'est de la France dans la Région Alsace, à la frontière avec l'Allemagne. Un groupe de transport transfrontalier s'est constitué et une réflexion sur les transports entre les 2 pays est en cours. Le tramway sera bientôt transfrontalier. La métropole de Strasbourg, à partir du 1^{er}

janvier 2015, sera considérée comme une eurométropole parce qu'elle héberge une partie des institutions européennes sur son territoire.

Strasbourg est une toute petite ville par rapport à Shanghai. M. GERNET constate une évolution des villes chinoises. La politique de développement des transports en Chine est constante et elle est très efficace. Strasbourg est une ville de 276 000 habitants et l'eurodistrict compte 900 000 habitants. Strasbourg est une des premières villes à avoir réimplanté le tramway en France. Strasbourg a initié le tramway à plancher bas qui est une avancée majeure sur le plan de l'accessibilité.

Un des enjeux essentiel est de rééquilibrer l'intermodalité entre la voiture, les transports en commun, les 2 roues et les piétons. Près de 50 km de tramway ont été construits à Strasbourg depuis 20 ans. Le transit automobile est interdit dans le centre-ville. Il y a une augmentation du vélo. La construction du tramway à Strasbourg est un projet de société et c'est un projet urbain. Le tramway est un mode de transport qui change la ville : on l'appelle le tramway urbaniste. Avant, les artères de la ville étaient encombrées de voitures et après le projet, l'espace a été rendu aux piétons et les commerces ont retrouvé du dynamisme. Les choix architecturaux et esthétiques tendent à embellir la ville au-delà même du besoin fonctionnel du transport.

La réalisation du tramway a eu un réel impact sur le développement de la marche à pied et du vélo. La construction du tramway a été accompagnée du développement d'infrastructures pour les modes doux.



Sur les photos ci-dessus, on distingue un boulevard parcouru par des voitures et le même boulevard, après requalification avec le passage du tramway, l'implantation d'arbres et la cohabitation avec les voitures.

Les espaces publics ont été également requalifiés et la ville a ainsi été embellie. Des lieux de vie ont ainsi été créés.

Le tramway est un mode de transport assez lourd mais il peut s'intégrer au paysage urbain : la place de la République à Strasbourg possède un parc qui n'a pas été dénaturé et le tram passe en périphérie de cette place.

Dans d'autres cas, le tram prend la place sur le tissu urbain avec un revêtement en gazon et des plantations

Le tram dessert des zones importantes de la ville comme le siège du parlement européen.

L'enjeu du tram est de réduire les émissions de gaz à effet de serre qui se sont améliorées grâce aux évolutions technologiques des véhicules et au développement des transports en commun. La prochaine étape sera de requalifier l'autoroute qui passe à proximité de la cathédrale de Strasbourg avec un débit de 160000 véhicules/jour, en boulevard urbain. Le tramway s'inscrit dans la morphologie urbaine et il permet d'anticiper l'urbanisation.

La Communauté urbaine de Strasbourg et la ville de Kehl en Allemagne ont choisi le projet de construction d'un nouveau pont réservé aux tramways, vélos et piétons au-dessus du Rhin. Une belle initiative et une grande première en France, qui permettra à deux villes transfrontalières de se rejoindre via les modes de déplacement doux et ce dès la fin de l'année 2016. On apporte un soin particulier aux aspects urbains et architecturaux. Un projet de tramways débouche après 6 ans de concertation (2 ans en Chine). Cela résulte de la culture française. Cette concertation allonge les délais.

La part modale du bus est de l'ordre de 12 à 13% (30% en Chine). L'objectif est de parvenir à 16%. On souhaite réduire la part de l'automobile. La marche à pied devrait augmenter.

En France, depuis 20 ans, les achats d'automobiles sont en forte décroissance. Une certaine population en centre-ville ne possède plus d'automobile. C'est un sujet de société à prendre en compte.

Le tramway a permis aux modes doux de reprendre leur place en ville. La requalification de la rue permet d'augmenter l'espace dédié au piéton.

La zone 30 permet de modérer la vitesse du trafic pour favoriser la cohabitation de tous les usagers de la voirie. La zone de rencontre est une zone dans laquelle les voitures, vélos et piétons peuvent évoluer ensemble, mais le piéton est prioritaire sur le vélo et le vélo prioritaire sur la voiture. Le tramway a aussi permis de rendre certaines aires du centre-ville piétonnes.

Strasbourg est la ville où la part modale du vélo est la plus importante. Plusieurs politiques volontaristes ont été menées pour ce mode de transport (aménagement cyclable, zone de stationnement vélos, sécurisation des vélos) mais c'est grâce au tram que le vélo a retrouvé sa place.

Strasbourg est une capitale européenne et une capitale régionale et économique. Le tramway est un levier économique. Il est bénéfique pour l'efficacité énergétique. Il a favorisé le développement touristique de Strasbourg. (cf le marché de Noël). Il y a un retour sur investissement qui n'avait pas été pris en compte il y a vingt ans.

La fréquentation des transports publics a été multipliée par 2,7. On est passé de 40 millions à près de 120 millions de voyageurs/an. Strasbourg a d'autre part un projet de véhicule électrique intelligent pour couvrir le dernier kilomètre (projet Cristal). Sa mise en service est prévue d'ici trois ou quatre ans. La taxe de 2% sur les salaires des entreprises de plus de 10 personnes (Versement transport) garantit 60% des investissements. C'est un levier fort pour développer les transports collectifs.

Conclusion

Le tramway n'est pas un outil isolé dans la politique de transport de la ville. Il permet de requalifier et d'embellir la ville. Le tramway a un impact sur les autres modes de transport.

Table 1 Policies, Strategies and Finance (Moderators: Michel CALVINO & Pan Haixiao)

Michel CALVINO Urbaniste Interactions between Transport and Urban planning

M. Calvino est déjà venu au forum THNS plusieurs fois et il est actuellement consultant après une carrière au Ministère des Transports en tant qu'urbaniste.

Transport et urbanisme, un destin lié – une interaction permanente

Le modèle de ville compacte que l'on a tendance à privilégier en matière de développement urbain est un objectif que l'on se fixe à partir de la constitution et de la conception des lignes de transport.

La densification urbaine vers la ville compacte a pour but:

- de limiter et optimiser les déplacements dans la ville,
- de privilégier les distances courtes pour réduire les déplacements domicile travail, l'énergie dépensée et les émissions de gaz à effet de serre.

L'optimisation des déplacements dans une métropole urbaine est complexe : les systèmes de transport doivent favoriser et accompagner le développement de formes urbaines polarisées (au centre et aux alentours de la ville) et axiales (le long des axes de transport, en particulier les axes de TC lourds qui doivent devenir de véritables colonnes vertébrales de l'expansion urbaine).

Dans cette ville des courtes distances, il est nécessaire de combiner les investissements dans les transports en commun (TC) et les projets urbains

Comment établir ce dialogue entre les opérateurs de transport urbain et les décideurs de projets de développement ? En France un nouveau concept a émergé ces dernières années, appelé le contrat d'axe. C'est un processus de coproduction des projets TC (métro, tram, BRT,...) en cohérence avec les projets d'urbanisme. Pour cela, un accord contractuel a été établi sous forme de charte entre d'une part les responsables des projets de transport et d'autre part les décideurs publics de l'urbanisme.

Cette charte définit un programme d'actions qui va être détaillé par les 2 parties dans le domaine des TC et urbanisme. En phase amont, au moment de la planification urbaine, les projets doivent s'inscrire dans les plans de déplacements urbains (PDU) mais aussi figurer explicitement dans la programmation des plans d'urbanisme (Schémas de Cohérence Territoriale et Plans Locaux d'Urbanisme). Dans les dernières dispositions de planification urbaine en France, le plan de déplacement urbain est intégré dans les plans locaux d'urbanisme intercommunaux au niveau d'une agglomération.

Exemple du contrat d'axe pour la Ville de Grenoble

A Grenoble, une nouvelle ligne de tramway (5ème ligne) a été construite et ouverte au public en juin 2014. Grenoble est une ville qui se situe dans une vallée des Alpes, bien au sud de Strasbourg. C'est une

ville de 160 000 habitants dans une métropole de 440 000 habitants. Cette ville comporte un réseau structurant de tramways. La nouvelle ligne se déploie sur une longueur de 12 km. Elle comporte 18 arrêts et dessert 4 communes (total 60 000 habitants, 5000 emplois).

L'objectif est de désengorger le trafic routier. Il est prévu de construire 5 parkings relais à la proximité des stations à l'entrée de la ville afin d'atteindre le centre-ville en transport collectif. A l'extérieur de la ville, la ligne de tramway emprunte une portion de l'autoroute allant vers Lyon. Des pistes cyclables sont également prévues sur le trajet du tram sur l'infrastructure routière requalifiée en faveur du TC (une voie a été réservée pour le tram).

Le plan local d'urbanisme de la ville dans lequel s'inscrit cette nouvelle ligne, prévoit la construction de 4000 logements d'ici 2020 avec une majorité de logements sociaux.

L'objectif est de combiner les investissements de transport public avec la programmation urbaine dans le cadre de « zones d'intensification urbaine » en articulant mobilité, logements, équipements, services urbains ... Les partenaires signataires du contrat transport-urbanisme s'engagent à réaliser ensemble un projet de territoire et à décider d'un calendrier de réalisation d'un programme d'actions pour une dizaine d'années.

Voir aussi le détail du contenu du contrat d'axe ainsi que l'autre exemple de contrat d'axe sur l'agglomération de Montpellier sur le document de présentation.

PAN Haixiao College of Architecture and Urban Planning, Tongji University

La question de l'évaluation de l'efficacité des investissements est délicate, surtout quand il s'agit de projets longs pendant la durée desquels le contexte de la mobilité urbaine peut évoluer.

En voyant aujourd'hui les flux de personnes qui font la queue pour entrer dans le métro de Pékin, certains se demandent si cet investissement majeur remplit bien le rôle qu'on lui avait assigné au départ, celui de réduire la congestion sur les routes et dans les rues. La réponse est non, puisque la congestion dans les rues a augmenté pendant cette période. Mais quelle en est la cause ? On constate que les déplacements en métro sont relativement courts, en particulier parce que la marche et le vélo sont difficilement praticables. La distribution dans le temps de la demande est très concentrée sur les heures de pointe (dont le trafic peut être 30 fois plus important que pendant les heures creuses) Si on ne considère que le métro est isolé du reste de la mobilité dans la ville, on risque de prendre des mesures inadéquates. Ne faut-il pas se demander comment empêcher la voiture de prendre la place des piétons sur la chaussée, afin de regagner des parts de marché pour les piétons et les cyclistes. N'y aurait-il pas aussi des moyens pour informer le public des temps d'attente pendant les heures de pointe du métro, voire imaginer des incitations pour voyager en dehors des heures de pointe ?

La tarification des parkings avec des modulations des tarifs dans le temps (selon les heures de la journée) a des effets positifs sur leurs taux d'occupation.

La voiture électrique sous ses différentes formes, y compris en autopartage, n'a pas une forte efficacité sur la congestion. La promotion de la marche et du vélo diminuent directement la congestion et la pollution si le projet local urbain associe les acteurs locaux

Wendell Cox CNAM , Demographia, Subside and finance in transport

Wendell Cox a une activité de consultant sur les questions de développement urbain et de politique des transports et du logement. Sa société publie des données statistiques sur les aires urbaines (annuaire Demographia <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>.) La présentation concerne l'évolution des villes américaines qui ont mis en place un système de transport public guidé ("rail cities") Sur Los Angeles, la comparaison entre 1985 et 2012 montre un développement de 70% de la clientèle des bus privés, alors que la clientèle du MTA (Metropolitan Transport Authority) avait chuté de 20% . Le transport guidé n'a pas profité de l'augmentation de la demande globale de plus de 50% sur cette période. Les résultats d'ensemble de la politique de transport public n'a pas été concluante, puisque sa part modale est restée stable à 7% des déplacements, tandis que la voiture occupée par une seule personne est passée de 69% à 73% des déplacements entre 1980 et 2013. Selon les statistiques produites sur 21 villes, la part des déplacements domicile-travail a baissé (de 5,5 % à 4,5 %) sur la période où a été mis en place un système de transport guidé. Sur longue période, l'augmentation du prix des transports a été inférieure à l'inflation tandis que celle des transports guidés a été plus élevée. L'auteur produit des statistiques en distinguant les types d'urbanisation: [centres urbains construits avant 1946 "avant la voiture"], [banlieues de 1946 à 1979], [banlieues après 1980], [périurbain] Les centres urbains traditionnels seraient les seuls dans lesquels le transport guidé a prospéré (passant de 30 à 33 % de parts de marché) , alors que dans les autres zones il est resté très faible. Il est naturellement impossible d'en déduire si des politiques plus volontaristes auraient pu réussir à convertir les américains au transport public, mais il est important de noter qu'il ne suffit pas d'investir pour construire des transports publics pour que les usagers changent de comportements.

WANG Lanlan Central University of Finance and Economics, Professor Traffic rate and fare policy

La présentation porte sur plusieurs articles publiés par le professeur WANG Lanlan qui étudie les résultats d'une enquête globale sur les déplacements réalisée à Pékin. Ces travaux apportent des informations importantes pour l'évaluation de l'effet des politiques publiques actuelles de restriction de la circulation et sur le potentiel de nouvelles politiques fondées sur des taxes sur le carburant ou le stationnement.

Les mesures de circulation alternée appliquées actuellement ne sont pas observées rigoureusement : le taux de circulation en infraction est de 46 % et il apparaît que les propriétaires d'une voiture ne sont pas prêts à prendre les transports en commun les jours de restriction. En particulier pour des déplacements liés au travail, notamment en période de pointe ou lorsque la destination est éloignée du centre et des stations de métro, les règles de circulation alternée ne sont pas appliquées.

En ce qui concerne les modifications tarifaires, la part modale pourrait ne pas changer si le prix du ticket de métro était multiplié par 1,7 ou si le prix du ticket de bus était multiplié par 3,8.

La hausse du prix de l'essence a été étudiée en se fondant sur l'expérience de Hongkong. La tarification du stationnement pourrait être introduite par zones (entre le 3ème et le 5ème périphérique par exemple) Des taxes « de congestion » pourraient aussi être instituées sur ces zones.

Cette étude pourrait justifier des décisions d'augmentation des prix des transports publics à Pékin pour augmenter la capacité de financement de l'opérateur. La circulation alternée apparaît moins efficace que des mesures tarifaires pour faire changer les comportements.

Arnaud GORIN CEREMA Contribution of ITS for traffic management in urban areas

Arnaud GORIN est chargé d'études et de recherche au CEREMA près de Paris en technologies et systèmes des transports (Le CEREMA est le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

Les situations en France, Chine et Etats-Unis, au niveau des transports sont très différentes. Néanmoins des solutions développées dans certains pays peuvent être adaptées à d'autres pays. Précédemment on a parlé de cohérence à moyen-long terme du transport urbain, de transport en commun, de la circulation des piétons, de l'amélioration de la circulation des vélos. En ce qui concerne la régulation en temps réel de ces systèmes, en France, les villes se sont dotées de postes de commandement (PC) de circulation qui visent à assurer la qualité de service qu'ils apportent aux usagers.

Un PC de circulation est un PC qui supervise et régule le trafic routier, généralement en temps réel, afin de favoriser les TC, ou de gérer des situations de congestion en agissant sur les carrefours à feux.

Tour des PC de circulation en France

Une étude sur les PC de circulation est en cours de réalisation. On cherche à identifier des projets innovants dans le domaine de la régulation du trafic en France. Dans le cadre de cette étude, 8 villes, dotées de PC de circulation, ont été contactées. Des entretiens ont été menés avec chacun des responsables de ces PC de circulation. L'étude n'est pas encore achevée et actuellement 4 enquêtes ont abouti : Bobigny, Paris, Rennes et Troyes. L'étude se poursuivra jusqu'à fin décembre avec notamment les villes de Strasbourg, Bordeaux et Toulouse.

L'idée est de mieux comprendre l'utilisation des systèmes ITS dans la gestion du trafic et d'obtenir un retour d'expérience des villes équipées d'un PC de circulation.

Ville de Toulouse

Le PC de la ville de Toulouse s'est dotée d'un système de transport intelligent intermodal appelé Claire Siti. Ce système coordonne 600 carrefours à feux dont 100 affectés au tramway. Il coordonne en temps réel les conditions de trafic. Il enregistre l'historique des données et informe les usagers des éventuelles congestions. PC urbain, PC bus, PC tramway et PC routier sont situés sur un seul et même campus. Les écrans montrent des états de trafic et de congestion.



Ce système est issu des recherches de l'IFSTTAR. Le fait de concentrer les différents PC en un même

endroit permet aux différents acteurs de dialoguer et d'interagir.

Ville de Bobigny

Le PC de la ville de Bobigny s'est équipé du système Gerfaut 2 qui prend en charge la régulation de plus de 600 carrefours à feux grâce au système expert de Thalès. Il analyse en temps réel l'état du trafic et donne la priorité aux bus et aux tramways dans les zones urbaines denses. Le département régulation de trafic (exploitation et ingénierie) est composé d'une dizaine de personnes. Le PC est déporté lors d'événements importants (sur le site du salon du Bourget et au Stade de France en particulier). Des liens directs avec les services de police sont opérés pendant ces événements.

Le PC dispose d'un important réseau de communication en fibre optique (plus de 400 km) avec des débits allant jusque 10 Gb. Le PC a été labellisé « Living lab » en 2013 par l'Union Européenne. Cela permet à des industriels de faire des expérimentations sur des sites dédiés.

Ville de Bordeaux

Le PC de la ville de Bordeaux dispose du système Gertrude (gestion de régulation en temps réel). Ce dernier coordonne les carrefours à feux dans le but de limiter l'attente des automobilistes aux feux. Il facilite la circulation des TC et des véhicules prioritaires.

Ce système est opérationnel dans d'autres villes (Metz, Montpellier...) et à l'étranger (Casablanca, Porto, Wroclaw...).

Ville de Paris

Le PC de la ville de Paris dispose d'un système de régulation pour la ligne de tramways située sur le boulevard des Maréchaux (T3). Il coordonne 120 carrefours à feux dont 53 avec analyseurs vidéo. Il comprend aussi 120 caméras vidéo, gère 500 trams par jour et par carrefour. Il donne une priorité absolue aux trams et enregistre les statistiques de circulation.

Deux systèmes de régulation travaillent ensemble : un pour la régulation de la circulation générale et un autre pour la régulation du tram. L'analyse vidéo permet de gérer les zones d'intersection. Le PC obtient grâce aux caméras une vision d'ensemble sur les conditions de circulation et peut agir sur les cycles des carrefours à feux.

Conclusion

La France a acquis une grande expérience dans le domaine de la régulation du trafic. Le principal objectif des PC de circulation est le report modal pour décongestionner les villes saturées et pour encourager le développement des transports en commun.

Les systèmes de transport intelligents sont utilisés :

- pour donner la priorité aux TC en utilisant les radiocommunications, le GPS, les boucles électromagnétiques, les caméras, ..
- pour mesurer les conditions de trafic en utilisant des capteurs (boucles, caméras et récemment FMD, FCD).
- pour gérer et réguler le trafic : les PC agissent sur les temps de cycle, les séquences des feux de circulation et sur la synchronisation de ces mêmes feux. Ces PC utilisent des algorithmes puissants pour répondre aux perturbations en temps réel.

YANG Tao Nanjing Institute of City & Transport Planning Co.,ltd. Space - time View of urban and transport planning

Monsieur YANG Tao a été représentant à l'Assemblée populaire de Chine et il soutient les propositions présentées par Monsieur Zhou Wei. Il pense que le tramway est pour la Chine un nouveau moyen de transport qui doit être examiné d'une façon approfondie dans tous ses aspects. Il souhaite que l'expérience du tramway de la ville de Nanjing soit prise en compte dans les échanges internationaux et les réflexions chinoises qui doivent encore se développer en vue d'un déploiement à grande échelle. L'Institut de planification urbaine et de planification des transports doit donner des conseils aux autorités de Shanghai sur ces deux sujets indissolublement liés qui sont les cadres de la vie quotidienne de tous les citoyens : les règles d'utilisation de l'espace et les conditions de la mobilité qui déterminent le temps que doivent consacrer les personnes pour vivre et exercer leurs activités. Les grandes orientations politiques comme la route de la soie ou le TGV, façonnent les objectifs de développement et ont des conséquences profondes sur la vie quotidienne. Grace au TGV on peut renoncer au TGV pour aller de Nanjing à Beijing ou à Hangzhou. Il faut maintenant inventer une manière de se déplacer en ville qui intègre l'ensemble des moyens de transport de façon optimale.

Discussion

Jean-François JANIN explique que des discussions ont eu lieu avec la Ville de Shenzhen et les autorités de Wuhan à l'occasion des déplacements d'experts français en Chine autour du THNS. Le Comité des transports de Shenzhen a donné son accord pour créer un mécanisme d'échange entre l'IFSTTAR et les entreprises de Shenzhen sur les transports intelligents pour étudier les possibilités de travail en commun autour de la plate-forme de Claire Siti sur l'optimisation de la gestion multimodale des systèmes de transport. Il y a déjà des échanges réguliers grâce à cette plateforme entre l'IFSTTAR et un centre de gestion de bus à Bruxelles, en Belgique. On pourrait imaginer des travaux en commun, grâce à cette plateforme, avec des villes chinoises et des villes françaises, pour apprendre à se connaître dans un premier temps, pour développer ensuite des projets communs sur lesquels les chercheurs et les ingénieurs auront identifié des intérêts communs, par exemple les questions de simulation.

Une question porte sur le suivi de l'installation de nouvelles infrastructures et en particulier des tramways, du point de vue de la gestion du trafic et de la mobilité. Antoine CHEVRE recommande de poser la question de la pertinence du tramway en Chine, dans le contexte global des déplacements d'une ville et non pas comme si un tramway était un système isolé avec des usagers qui ne prennent pas d'autre moyens de transport avant et après leur trajet en tramway. Il souligne la complémentarité nécessaire entre les différents modes de déplacements (métro, tramway, bus, voiture, vélo, marche à pied). Il faut trouver la solution la plus harmonieuse. En France, on a amélioré dans le temps la conception et la construction des tramways. SYSTRA préconise de ne pas réduire l'étude du tramway à la performance du matériel roulant et à des enjeux industriels. Le succès du tramway est lié à l'approche système c'est-à-dire une infrastructure, un matériel roulant, une manière de l'exploiter et de l'intégrer dans la ville. Il faut une approche innovante, portant sur l'organisation de la ville autant que sur la technologie. L'expérience des différentes villes françaises peut constituer un réservoir à idées. Une collaboration future franco-chinoise est souhaitable.

Table 2 Inter-city Transport (Moderators : Christian CURE & Prof LUO Yanyun)

SUN Zhang Institute of Railway and urban mass transit, Tongji University Where Do Intelligent Traffic Data Come From? Whom Do They All Belong to?

Depuis le 14 septembre 2014, la ville de Shanghai a engagé une cinquième enquête de circulation. La précédente enquête à Shanghai avait eu lieu en 2009, cinq ans auparavant. Au cours de ces cinq dernières années, le nombre de voitures privées à Shanghai a augmenté de 91%, et le nombre de passagers du métro a augmenté de 90%.

Cette cinquième enquête va porter sur 75 000 foyers. Si on estime la population moyenne de chaque foyer à 2,5 personnes (selon les statistiques de 2010 de Shanghai), jusqu'à 187 500 personnes seront enquêtées. Aujourd'hui, Shanghai compte une population de 24 millions de résidents permanents ce qui signifie que cette enquête peut nous informer des habitudes de circulation de 0,78% des habitants shanghaiens.

oOo

Il y a au total 4 millions de cartes de transports en commun à Shanghai qui peuvent fournir 32 millions de données chaque jour, y compris les heures et les lieux d'entrée et de sortie notés par chaque carte. A travers ces données, on peut connaître la répartition des déplacements des passagers du métro.

Il y a environ 50 000 taxis à Shanghai : le GPS et le compteur de vitesse favorisent la connaissance des vitesses et des embouteillages sur le réseau de voirie et contribuent à alimenter les services d'information en temps réel des conducteurs permettant de réduire le plus possible les embouteillages.

Les shanghaiens possèdent 30 millions de smartphones (1,2 par personne). L'antenne locale de China Mobile à Shanghai a mis en place 8 000 stations de base de 3G ou de 4G, et celle de China Unicom possède plus de 6 000 stations de base de 3G ou de 4G. Il n'est pas difficile pour les opérateurs de télécommunication de capter les trajets de déplacement de plus de 20 millions de personnes par jour.

Cela soulève deux problèmes : premièrement, comment pouvons-nous protéger notre vie privée tout en utilisant ces informations ; deuxièmement, comment il est possible d'être plus efficaces en les utilisant.

oOo

Dans certains pays, le gouvernement achète les données aux opérateurs, puis il les met à la disposition des chercheurs. Le Japon en est un exemple : les chercheurs peuvent télécharger les données publiées par la division de renseignements territoriaux qui dépend du bureau de politiques territoriales du ministère du Territoire, des Infrastructures, des Transports et du Tourisme. Le site comprend les rapports de chaque enquête du trafic des trois plus grandes agglomérations du Japon et les données origine-destination des zones médianes de circulation incluant les objectifs et les moyens de transport dans ces trois agglomérations par jour (sans tranches horaires).

Il y a 601 zones médianes de circulation à Tokyo, et elles comptent jusqu'à 110 000 données origine-destination ; les objectifs de déplacement correspondent au travail, l'école, les loisirs, les affaires commerciales, etc. ; les moyens de transport comprennent la marche, le vélo, la voiture privée, le bus, le

train, etc.

Les chercheurs peuvent acheter des données plus détaillées. Par exemple, les données origine-circulation par tranches horaires.

oOo

Dès lors, nous proposons que le ministère de l'industrie et des technologies de l'information de Chine autorise, en application du *livre blanc du management des Big data*, les institutions intéressées à faire des recherches sur la pratique et l'utilité des Big data, afin d'ouvrir le plus largement possible les données de transport urbain et de rendre leur contenu plus étendu et plus détaillé, et de permettre aux chercheurs d'acheter à un prix raisonnable les informations dont ils ont besoin pour leurs recherches. Ces données pourraient être utilisées dans les conditions prescrites par les lois et règlements, pour faciliter le déploiement des transports intelligents et la construction de la « ville sage ».

ZHU Yaohong Ningbo Rail Transit Impact on Surrounding Environment and Control of Rail Transit Construction in Soft Soil Area

Le transport ferroviaire facilite la vie des habitants de la ville et exerce une profonde influence sur l'environnement et la circulation urbaine. Dans cet article, l'auteur analyse l'influence mutuelle du développement du transport ferroviaire, de la circulation urbaine et de l'environnement à partir de l'exemple de Ningbo et propose des mesures pour un développement coordonné.

1 Introduction

Le transport ferroviaire présente des avantages évidents de différents points de vue : économies d'énergie, efficacité, sécurité, faibles nuisances (pollution et émission de gaz, bruit). C'est un système complexe, de grande ampleur qui concerne de nombreuses branches professionnelles. .

Le développement du transport ferroviaire coordonné avec la circulation urbaine et l'environnement est un sujet qui mérite une grande attention. Nous prendrons la ville de Ningbo comme exemple. Pour réaliser des travaux de transport ferroviaire dans les quartiers centraux de la ville, on doit faire face à de nombreux conflits avec la circulation et l'environnement urbains.

2 Le développement du transport ferroviaire coordonné avec l'environnement urbain

Le creusement des tranchées de fondation et l'excavation des tunnels au bouclier pourraient tous les deux entraîner l'affaissement du sol et la fissuration des immeubles, voire menacer la sécurité des voies, des réseaux et des habitations et commerces. Pour prévenir ces dangers, nous devons prendre toute une série de mesures techniques et de gestion.

2.1 Impact du creusement des tranchées de fondation sur l'environnement, le trafic urbain et les mesures de contrôle

Nous installons une paroi moulée continue basée sur des techniques nouvelles qui garantissent la qualité des jonctions et évitent au maximum que l'eau ne pénètre dans la fouille à travers la paroi. Les colonnes treillis sont supprimées. Avec les techniques d'appui immédiat, nous parvenons à diminuer de 35%. la

durée de la période sans soutien De cette manière, la sécurité des travaux des tranchées dans les quartiers anciens est assurée. Cette technique contre l'effondrement est unique par rapport aux techniques utilisées à l'étranger.

Tableau 1 comparaison avec les techniques utilisées à l'étranger

技术 technique	指标 indice	国内外技术现状 les techniques utilisées à l'étranger	本工程实施成效 les techniques utilisées à nos travaux
基坑抗浮技术 technique contre le flottement des tranchées de fondation	设计方法	采用抗拔桩	取消抗拔桩
	mesure adoptée	avec pieu de tension	sans pieu de tension
	接缝漏水率	<10% (经验值)	<5% (实测值)
地墙施工质量综合控制技术 technique de contrôle général sur la qualité de la paroi moulée	taux de pénétration d'eau	(par expérience)	(par mesure réelle)
	塌孔率	<10% (经验值)	<5% (实测值)
	taux d'effondrement	(par expérience)	(par mesure réelle)
	刷壁器能适应的接头变形量	≤10cm (经验值)	≤30cm (实测值)
基坑变形控制技术 technique de contrôle contre la déformation des tranchées de fondation	déformation acceptable au raccord d'équipement de nettoyage	(par expérience)	(par mesure réelle)
	无支撑暴露时间	16~24h (经验值)	10~16h (实测值)
	temps d'exposer sans soutien	(par expérience)	(par mesure réelle)
	古建筑变形量	沉降<10mm, affaissement<10mm	沉降<6mm, inclinaison<0.2‰ (实测值)
	déformation des édifices antiques	倾斜<1‰ (规范值) inclinaison<1‰(standard)	(par mesure réelle)

2.2 L'impact de l'excavation des tunnels au bouclier sur l'environnement, le trafic urbain et les mesures de contrôle

Les travaux d'excavation des tunnels au bouclier s'effectuent en prenant en compte 5 principes de prévention: prévention contre la rupture, prévention contre les fissurations, prévention contre le flottement, prévention contre l'effondrement, prévention contre l'inclinaison. La technique de contrôle contre le flottement par zones divisées autour d'un axe dynamique contribue à résoudre le problème d'inclinaison des axes et le flottement excessif des tubes; les mesures détaillées assurent le contrôle fin de la synchronisation des excavations avec les jets de lait de ciment; les restes archéologiques et historiques

peuvent être préservés. (voir le Tableau 2 pour une comparaison des techniques similaires utilisées à l'étranger)

Tableau 2 comparaison avec les techniques utilisées à l'étranger

技术 technique	指标 indice	本工程实施成效 résultats de nos travaux	国内外技术现状 les techniques utilisées à l'étranger
施工期盾构隧道轴线控制技术 le contrôle sur l'axe des tunnels au bouclier	隧道轴线偏差最大值 inclinaison maximale de l'axe	47mm	100mm
盾构近穿古建筑施工控制技术 le contrôle sur la protection des édifices antiques près des tunnels au bouclier	古建筑倾斜率最大值 inclinaison maximale des édifices antiques	0.9‰	1‰
盾构隧道沉降防治技术 la technique de contrôle sur l'effondrement des tunnels au bouclier	开通运营后6个月沉降量 effondrement après 6 mois de service	均值<3mm le taux moyen<3mm	10~25mm
	横向收敛值 convergence horizontale	5.4mm	30mm

2.3 Le développement coordonné

L'impact des travaux de construction sur l'environnement et le trafic urbain n'est pas négligeable, que ce soit dans les quartiers anciens ou dans les zones urbaines nouvelles. Pour toutes les parties concernées, les mesures de protection qu'ils adoptent respectivement sont indispensables et ne peuvent faire l'objet d'aucune critique. Toutefois, il convient de procéder à une planification générale qui tient compte des intérêts de chaque partie au début des travaux. C'est ce que propose le concept de « développement coordonné » qui consiste à accorder des protections aux édifices existants ou futurs au cours des travaux de construction. L'essentiel du développement coordonné est d'avoir un projet prévisionnel. Les mesures détaillées sont suivantes :

- Transformer les terrains non viabilisés en terrains équipés : acheter les terrains environnants puis les revendre avec des VRD et des équipements réalisés en même temps que les travaux de transport ferroviaire. Ces zones sont conçues pour mieux résister aux bruits et aux vibrations.
- Les divers équipements et constructions doivent être réalisées avant ou en même temps que les travaux ferroviaires. Il faut, au minimum, les réaliser avant la construction des cloisons de séparation. Si possible, il faut installer des cloisons de séparation à double couche et y injecter du ciment. Le coût des cloisons de séparation pourrait être assumé plus tard par les promoteurs immobiliers des terrains environnants.

- Dans les quartiers qui font l'objet d'un développement important où les conditions géologiques sont mauvaises, il faut substituer l'excavation du tunnel au bouclier par des coupes ouvertes dans le but de réduire la possibilité de déformation et le coût d'entretien.
- En tenant compte des particularités des lignes ferroviaires, dresser à l'avance un plan pour les maisons, les ponts ou les voies environnantes pour satisfaire mieux le développement du transport ferroviaire.

3. Le développement coordonné du transport ferroviaire avec la circulation urbaine

3.1 La modification de la circulation pendant l'exécution des travaux ferroviaires

Dans les quartiers urbains de Ningbo, les rues sont étroites avec des réseaux souterrains entremêlés. La modification de la circulation très difficile. Il convient de regrouper les services professionnels pour étudier un plan d'ensemble. L'analyse globale de la position et du temps de construction de chaque station de métro, permet d'obtenir un plan de réaménagement qui concerne des entrées de chaque station pour canaliser la circulation de toute ville. Le coût de réaménagement à l'extérieur des stations sera compris dans le budget des travaux ferroviaires.

3.2 La transition entre le transport ferroviaire et le transport urbain et l'harmonisation avec l'environnement

Le système de gestion traditionnel ne répond plus au fonctionnement du transport ferroviaire urbain actuel. Nous proposons d'établir un système d'harmonisation, un système de gestion coordonnée entre les différents services. Par exemple les services de la planification, de la construction, des transports, de la gestion urbaine de la collectivité locale concernée pourraient créer un organisme temporaire, disposant d'un pouvoir de décision, pour une gestion collective basée sur le principe de répartition du travail.

Ainsi, une meilleure répartition des responsabilités entre les différents services permettrait de mieux évaluer le nombre des voyageurs et les besoins en période transitoire, de mieux mettre en œuvre les projets pendant cette période et faciliter l'approbation administrative des projets établis. Les différents services concernés devraient mener à bien la coordination pour une mise en œuvre ordonnée, sécuritaire et efficace.

En établissant les mesures de transition, il faudrait prendre des mesures d'information et d'orientation (par exemple des panneaux, des barrières temporaires, des espaces verts et des signalisations de transport), pour faciliter la transition des voyageurs.

En utilisant des méthodes scientifiques, nous avons réalisé une prévision du nombre de voyageurs, donné à chaque station sa propre fonction et ainsi évalué l'envergure des mesures de transition à prendre. En outre, une planification systématique a été établie avec des principes tels que la combinaison des facilités permanentes et temporaires, la combinaison des projets à court terme et à long terme, la combinaison de la rénovation et de la construction et l'harmonisation entre les réseaux et l'environnement. Selon ces principes, nous avons déjà réalisé les travaux de transition sur la ligne de métro 1 de la ville de Ningbo. De nombreuses mesures ont été mises en place, y compris P+R, les stations de départ et de terminus des bus

ainsi que les stations desservies, le parking pour les voitures et le parking public des véhicules sans moteur.

4. Conclusion

Du fait de la complexité de l'urbanisation, des exigences grandissantes de la construction du transport ferroviaire et leurs impacts mutuels croissants, il existe des contradictions entre les moyens de contrôle et les attentes. Il y a nécessité pour des initiatives s'appuyant sur les recherches scientifiques ; une vision globale est nécessaire pour mener à bien la coordination mutuelle pour pallier les difficultés résultant de la période de réalisation des travaux ferroviaires et mettre en place les mesures permettant de réaliser une période transitoire rationnelle.

Bibliographie

- 1 GUO Weidong, LU Ke, LIANG Qinghui, *l'impact du transport urbain sur l'environnement et les mesures* [J]. Journal de l'Université du Transport du Nord, 2003 (2) : 105-108
- 2 CHEN Zuo, *l'impact du transport ferroviaire urbain sur l'environnement*[J]. Science ferroviaire en Chine, 2001,22(3) :126-130
- 3 JIA Jian, XIE Xiaolin, *la déformation du déchargement des tranchées de fondation et son contrôle dans les régions de sol sans consistance à Shanghai*[J], Journal de l'ingénierie de roche et de sol, 2008,30 (édition supplémentaire) :376
- 4 GANG Tianhong, *le rôle du système de transport ferroviaire urbain de Tokyo*[J], Etudes du transport ferroviaire urbain, 1998,(2) :54-58
- 5 ZHU Yaohong, LI Liang, *l'harmonisation de construction entre le transport ferroviaire et l'environnement urbain*[J], Etudes du transport ferroviaire urbain, 2014,9(10) : 8-9

LIU Huiming TST CBTC in China 10 years: Best practice and Innovation on Urban Rail Safety & Operation

1 Introduction

1.1 Système de signalisation et de contrôle du train basé sur la communication (CBTC)

Le système de signalisation est une des composantes de la sécurité dans le transport par rail. Cette dénomination provient de l'ancien système où les résultats des contrôles étaient transmis au conducteur à travers des feux de signalisation. Les premiers systèmes de signalisation se focalisaient sur le contrôle des équipements situés à côté du rail, le poste d'aiguillage, le circuit électrique du rail et les liens entre les sémafores. Le contrôle du train dépendait ainsi totalement du respect des règles par le conducteur.

Avec le développement technologique et la prise en compte croissante de la sécurité, le système de signalisation a évolué : du simple contrôle des feux de signalisation à la protection directe du train, de la vérification passive de la position du train à la vérification active, du contrôle fixe de l'intervalle (obturateur fixe) à l'obturateur mobile en fonction de la position du train en temps réel. Le contrôle du train basé sur la communication (Communication-Based-Train-Control, CBTC) est la technologie la plus avancée, assurant le fonctionnement le plus efficace et donnant la meilleure garantie de sécurité au train.

La signalisation est un des nombreux systèmes mis en œuvre dans le transport par rail. Le grand public la connaît surtout par les reportages sur les accidents nationaux de métro ou de train tels que l'accident du 23 juillet en 2004, et le retard du métro à cause de la panne des signaux. Cela justifie la priorité donnée aujourd'hui aux questions de sécurité et d'efficacité, de fiabilité et de disponibilité du transport ferroviaire.

1.2 Shanghai Thales Saic Transport et CBTC

CBTC est donc la technologie du contrôle du train à jour la plus avancée, utilisant les technologies de radiocommunication et de contrôle les plus récentes.

L'invention et l'application de CBTC et de son obturateur mobile date des années 1980. Le Groupe Thales a créé le premier obturateur mobile du monde « Selrac® », et l'a appliqué à la ligne Jasper et au Vancouver Skytrain au Canada. C'est aussi le Groupe Thales qui a introduit le premier CBTC en Chine, la ligne I à Wuhan, il y a 10 ans. CBTC a connu un grand essor en Chine : 10 km de couverture en 2004 représentant 4 % de la totalité du réseau des métros, contre plus de 2000 km et 82 % en fin de 2014. Il est devenu le leader de la technologie des signaux.

Le Groupe Thales et Shanghai Electric Group, Shanghai Thales Saic Transport se concentrent sur le CBTC du métro en Chine. Ils ont exercé leurs activités sur de nombreuses villes chinoises : Wuhan, Shanghai, Nanjing, Guangzhou, Shenzhen, Beijing, Hefei, etc. La fierté du Groupe Thalès est d'être parvenu, durant la dernière décennie en Chine, et une trentaine d'années dans le monde entier, à réduire le nombre d'accidents à zéro.

2. Innovations dans le domaine de la sécurité de la signalisation

La sécurité est un enjeu permanent dans le fonctionnement du métro pour lequel la signalisation est essentielle ; elle est le fruit des efforts menés conjointement par l'équipe de la signalisation, les équipes d'exploitation et les équipes de maintenance.

Quelques leçons tirées d'expériences concrètes sur la sécurité

Un système sécuritaire ne repose pas simplement sur la juxtaposition de plusieurs sous-systèmes : l'accumulation de sous-systèmes d'une sécurité complète de quatrième rang n'aboutit pas nécessairement à un système général de sécurité complète de même rang.



SIL4 système S1 + SIL système S2 + ... ≠ SIL4 système intégré

Il faut prendre en considération les conditions d'application de tous les sous-systèmes et leurs interactions. Nous mettons l'accent ici sur l'importance des interfaces internes et externes pour la sécurité.

A l'intérieur du système, du fait que CBTC est conçu pour réaliser beaucoup de tâches avancées, les liens entre les sous-systèmes s'avèrent très étroits, ce qui complexifie relativement les interfaces. Ainsi, la qualité des sous-systèmes et la qualité de conception des interfaces constituent des enjeux importants pour garantir la sécurité. Nous tendons à utiliser les systèmes intégrés au lieu de changer la structure du système en fonction de chaque projet.

Le système doit s'interfacer avec différents autres systèmes externes. Les fournisseurs des systèmes externes diffèrent selon les projets. Les systèmes externes constituent un défi vis-à-vis de la sécurité. Il

faut donc travailler et discuter avec d'autres fournisseurs pour se comprendre, définir explicitement les interfaces, et pouvoir se contrôler réciproquement.

Le système de communication des données est une partie importante de CBTC. Même s'il n'est pas considéré comme crucial, les interventions et les dérangements non malveillants et les attaques malveillantes doivent être pris en compte au cours de la conception du système.

Les interventions et les dérangements non malveillants peuvent conduire à bloquer la communication des données, interrompre le service et détruire la disponibilité du système (un exemple de ce genre de dérangement : il y a deux ans, à Shenzhen, le signal de WIFI a perturbé le système de contrôle du train, et a obligé le train à s'arrêter. Le recours à la technologie de radiocommunication imbrouillable (FHSS par exemple) peut résoudre ce problème).

Le piratage est une attaque malveillante qui peut causer la paralysie du réseau ou de graves accidents en se déguisant en système de sécurité (par exemple, le hacker peut donner un faux ordre au train et provoquer accidents et collisions). Des appareils de sécurité et de confidentialité et un accord de sécurité prédéfini entre les systèmes de sécurité peuvent prévenir les problèmes de sécurité causés par le piratage.

Le tableau suivant illustre les différentes menaces envers la communication et les mesures de défenses.

THREATS 威胁	DEFENCES 防护							
	Sequence Number 序列码	Time Stamp 时间戳	Time Out 限时	Feed-back Message 反馈信息	Source and Destination Identifier 双向识别授权	Identification Procedure 确认机制	Safety Code 安全码	Cryptographic Techniques 密码技术
Repetition 重复发码	X	X						
Deletion 删除报文	X							
Insertion 插入报文	X			X	X	X		
Resequenece 调换报文次序	X	X						
Corruption 篡改报文							X	X
Delay 延时报文		X	X					
Masquerade 伪装				X		X		X

Les besoins de la Chine en matière de transport par rail sont immenses. Le métro de Pékin transporte plus de 10 millions de passagers chaque jour, celui de Shanghai 8 millions. La Chine a raison d'utiliser les techniques de contrôle mobile des intervalles (obturateur mobile), car ces dernières peuvent garantir un très haut niveau de sécurité tout en assurant un plus grand nombre de passagers. Le traitement pertinent d'une telle quantité de passagers est une condition nécessaire de la sécurité, et lorsque trop de passagers s'agglomèrent sur le quai, nous pouvons nous imaginer du risque.

Par ailleurs, CBTC est capable de traiter une grande quantité de passagers grâce à ses fonctions automatiques : de protection (ATP : automatic train protection) et de gestion (Automatic train operation) à deux sens et ses fonctions de régulation (Automatic train supervision), qui peuvent aider les agents de

maintenance à réparer les pannes. Selon notre expérience, les accidents sont souvent arrivés lors d'une intervention humaine massive pour la réparation des pannes. Quand la ligne tombe en panne (panne du rail, du réseau ...), le système d'obturateur mobile dispose de moyens pour assurer facilement le fonctionnement continu après la panne : installer automatiquement le dispositif de rentrée anormale, et fournir le fonctionnement ATP/ATO à deux sens, libérant le conducteur de la charge du contrôle du train.

La culture de sécurité et le respect strict des procédures de sécurité

Il est évident que la sécurité est garantie par une organisation et des procédures. Il est crucial que le service de sécurité soit indépendant des autres services. Le service de sécurité est composé :

- d'un service du projet de sécurité, totalement indépendant du service de R et D et d'autres services ;
- d'un service de défense de la sécurité chargé de préciser les critères de sécurité, de vérifier la justesse de l'exécution du projet de sécurité et l'intégrité de la documentation technique, et de délivrer le certificat pour la mise en service du projet. C'est "le tiers" au sein de l'entreprise.
- Le comité de sécurité, composée d'experts de plusieurs domaines, chargé de prendre des décisions sur la sécurité des stratégies concernant les produits et services.

Les procédures de sécurité de Thales Saic Transport ont suivi l'exemple du Groupe Thales ; elles , se sont perfectionnées au cours du temps et à la lumière de l'expérience de nombreux projets. Elles sont conformes aux normes et standards.

Les procédures de sécurité fiables sont indispensables pour garantir la sécurité et établir la confiance des clients envers le service. Aussi complètes qu'elles soient, les procédures de sécurité ne peuvent être efficaces qu'à condition d'être respectées. Il faut que les procédures et la conscience de sécurité deviennent une culture d'entreprise. Pour Thales Saic Transport la sécurité est une valeur fondamentale et avant de prendre une décision, toute personne de l'entreprise s'interroge d'abord sur les questions de sécurité qu'elle pourrait poser

3. Les opportunités de développement du contrôle des trains basé sur la communication en Chine

La dernière décennie a fourni de nombreuses opportunités. Au cours de l'exécution des projets, on s'est référé à des normes, des standards, des critères, tant de niveau international que national. Cependant il y a souvent des incompatibilités ou des désaccords entre ces règles qui ne répondent pas aux besoins réels de CBTC. A cela s'ajoute l'absence de lois et de règlements.

En outre, les interfaces externes diffèrent selon les villes, les propriétaires et les fournisseurs. Ce n'est pas une situation normale quand il s'agit de la situation concrète de la construction des métros en Chine, où beaucoup de villes construisent en même temps leur réseau de métros, leurs demandes technologiques restent presque les mêmes, et le nombre des principaux fournisseurs du système de contrôle (le train, les portes ...) est limité.

A cela s'ajoute le fait que CBTC a été utilisé dans certaines lignes de métro, sans les techniques d'obturateurs mobiles, ou sans que ces dernières ne soient correctement exploitées. En tant que

fournisseur mature et responsable, Thales Saic Transport désire progresser et développer CBTC en Chine notamment en établissant des normes complètes et en renforçant la sécurité et la confidentialité de la communication des données. L'entreprise souhaite mettre au point un référentiel des interfaces externes précisant la responsabilité des fournisseurs.

Il y a dix ans, Thales Saic Transport a mis en service la première ligne avec CBTC en Chine, et, depuis a connu beaucoup de succès dans le marché chinois. Dans le futur, Thales Saic Transport, fournisseur mature et responsable, a pour l'intention de contribuer à l'avancement de la technologie CBTC, et de profiter du développement du transport sur rail en Chine pour assurer son développement.

Laurent CHEVEREAU CEREMA Real time information for mobility: innovations and perspectives

Laurent CHEVEREAU travaille sur les systèmes d'information à l'utilisateur qui existent aujourd'hui au plan national avec l'objectif de déboucher sur des recommandations et des préconisations.

Laurent CHEVEREAU présente l'état des lieux de l'information temps réel sur les TC en France en regardant les différents supports de diffusion de cette information et les différents types d'information qui sont diffusés.

Etat des lieux des différents supports de diffusion

Chaque support s'adapte à un public cible différent. Chaque réseau de transport doit communiquer par différents moyens afin de toucher les différents types de public :

- les personnes équipées d'internet ou de smartphone bénéficient d'outils performants, avec une information accessible à tout moment, mise à jour et qui peut être personnalisée pour répondre aux besoins de l'utilisateur.
- Les panneaux aux arrêts de bus ou dans les véhicules ont également leur importance pour informer ceux qui n'ont pas d'équipement connectés.
- Les usagers peuvent aussi anticiper d'éventuels retards en étant prévenus avant leur voyage, au bureau par exemple, afin de pouvoir travailler un peu plus longtemps au lieu d'attendre inutilement à l'arrêt de bus.

A chaque support de diffusion, correspond un contenu différent, adapté à la nature de ce support. Des supports sont conçus pour afficher de l'information temps réel et les horaires de passage. D'autres supports diffusent des informations plus générales ou des informations contextualisées sur des perturbations. Ces informations sont affichées sur des écrans aux arrêts ou en embarqué ou sur smartphones. Un autre type de contenu concerne le calcul d'itinéraire qui s'effectue de plus en plus en temps réel.

405 Corbeil-Essonnes Hôpital		10:38
Principaux arrêts à venir		
Evry – Courcouron. RER		09 mn
Lisses – Mairie		20 mn
Lisses – Les Granges		25 mn
En raison de travaux, arrêt Les Granges supprimé à partir du 10 décembre 2006.		



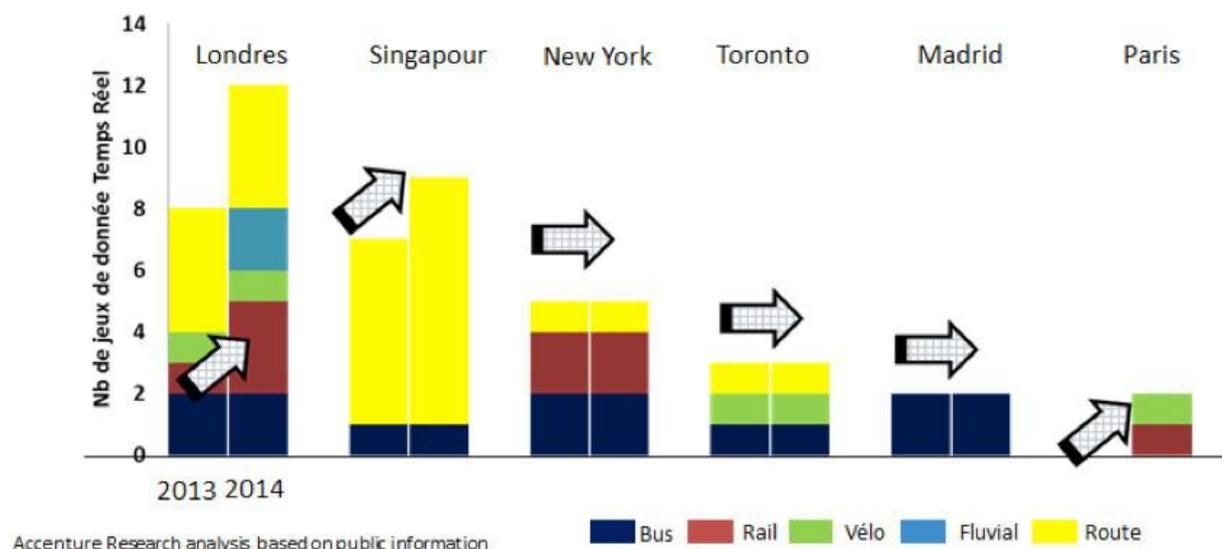
Différents usages des médias de diffusion

L'utilisateur souhaite un accès simple à l'information en ayant le moins de manipulation possible. Le NFC est relativement peu utilisé en France mais il a un véritable avenir car il correspond à un accès simple. La technologie NFC n'est pas encore suffisamment développée actuellement, notamment dans les smartphones.

Information temps réel en open data

L'information temps réel est disponible en France dans de nombreux transports collectifs. Il y a cependant peu d'information temps réel en open data en France. Pourtant c'est une solution qui permettrait de développer des systèmes innovants que la collectivité n'a pas forcément les moyens de financer.

Sur l'exemple de quelques villes dans le monde, on voit que Paris dispose de peu de données ouvertes.



Il s'agit d'un jeu de données sur le VLS (Vélo en libre-service) et un jeu de données sur les trains franciliens en Ile de France. En France, 3 autres villes diffusent de l'information en temps réel sur les transports collectifs en open data (Rennes, Nantes et Toulouse). Ces données sont utilisées pour réaliser des applications pour smartphones. Mais ces données ne sont cependant pas diffusées sous le même format. Des travaux de normalisation sont en cours à ce sujet.

Perspectives en France

On se dirige vers une plus grande intégration des données de 3 manières différentes :

- Une intégration dans des portails multimodaux qui vont regrouper plusieurs modes de transport sur un seul service. L'utilisateur aura accès à une multitude d'informations de manière simple (exemple de l'application de Strasbourg sur smartphone qui rassemble à la fois des données sur les TC, sur la voiture particulière et sur le vélo)
- L'intégration des données de plusieurs partenaires, plusieurs exploitants de différents réseaux de transport. Dans le cas du Département de l'Oise, les acteurs du transport urbain et des transports départementaux (cars, trains régionaux) sont regroupés pour diffuser une information unique à l'utilisateur sur internet ou sur des écrans dans les bus ou sur les pôles d'échange multimodaux.
- Le calcul d'itinéraire en temps réel (cas d'Optimod Lyon) développé par différents industriels avec la Communauté Urbaine de Lyon qui propose un calcul d'itinéraire en temps réel et un guidage en fonction des événements survenant en temps réel sur le stationnement, la route, les TC ou la disponibilité des vélos. L'utilisateur n'a pas à interagir puisque l'information lui arrive directement et l'itinéraire est recalculé dès qu'il y a une perturbation. Ce projet combine 15 sources de données en temps réel différentes, et propose ainsi le meilleur itinéraire pour aller d'un point A à un point B.

Conclusion

L'information en temps réel est importante pour atténuer les freins à utiliser les TC et donc pour diminuer les incertitudes liées aux TC. Il faut aller plus loin sur l'intégration de l'information et favoriser le report modal vers les TC.

MAO Jianhua Guangzhou Tram Co.

Aperçu général

Actuellement, dans les grandes villes du monde, le métro et le bus sont les deux moyens principaux du transport en commun. Entre ces deux solutions le tramway et le bus à haut niveau de service (BHNS) sont des systèmes de transport public de grande et moyenne capacité. Le tramway est un système de transport rapide à moyenne capacité à cheval entre le métro et le bus. Il peut prolonger et compléter le réseau de métro pour relier les zones importantes de la ville que celui-ci ne dessert pas.

Le tramway est un système de transport en commun récent; il s'est développé rapidement durant les dernières années. Il possède des qualités particulières : sécurité, efficacité, technicité, rentabilité élevée avec peu d'investissements. De plus, il est à la mode.

Par rapport au bus, il est rapide, peu polluant, sûr, confortable, dispose d'une capacité plus importante et d'une durée de service plus longue. Comparé au métro, les lignes de tramway s'implantent plus rapidement et se maintiennent plus facilement. Il est également moins coûteux que le métro en matière de la construction et de l'exploitation.

L'implantation du tramway hors de Chine

Le tramway a connu un développement rapide en Europe et aux États-Unis dès sa naissance en 1881. Après les années 1940, avec l'essor de l'industrie automobile, les pays ont, les uns après les autres,

supprimé les réseaux de tramway. Très peu de réseaux ont continué à être exploités.

Après les années 1980, à cause du surdéveloppement de la production automobile, des voix de plus en plus nombreuses se sont élevées en faveur de la protection d'environnement. Au même moment, avec l'innovation continue de la technologie, des sociétés telles que Siemens et Bombardier ont lancé un nouveau système de tramway hautement performant: rapide, économe en énergie, à faibles bruit et vibrations. Parallèlement à la construction du réseau de métro, le « tramway moderne» s'est répandu dans les pays européens. Le tramway moderne est devenu de nos jours un moyen de transport très populaire.

Outre le réseau de métro de 216km, Paris compte 72km de tramway en service et 34km en construction; Berlin : 147km de métro et 192km de tramway. A Melbourne, le tramway qui s'étend sur 250km constitue le moyen de transport principal. Quelques autres exemples de villes utilisant le tramway : Cologne (190km), Milan (115km), Rotterdam (93km). Dans toute l'Europe, le réseau de tramway dépasse 5000km.

L'implantation du tramway en Chine

Dans les métropoles chinoises de premier rang telles que Pékin, Shanghai et Guangzhou, les problèmes de congestion ne sont pas résolus. De même, la circulation routière dans les villes de second rang, n'est également pas satisfaisante. Pendant longtemps en Chine, la superficie moyenne des routes par habitant est restée faible. Ce n'est que depuis les dernières décennies que la superficie par habitant s'est fortement accrue, passant de 2.8m² à 13.2m². En dépit de l'importance de cette augmentation, la superficie des routes par habitant reste toujours inférieure au niveau des pays étrangers où chacun dispose d'une superficie de 15-20m² en moyenne. Actuellement, parmi les 32 villes chinoises de plus d'un million d'habitants, 27 ont un niveau inférieur au niveau moyen national en matière de la superficie des routes par habitant.

Depuis ces dernières années, grâce au développement de l'urbanisation et à l'expansion des villes des centres vers les banlieues, les routes urbaines se sont multipliées surtout dans des zones récemment urbanisées et les banlieues. Par contre, la proportion de la superficie de voirie dans les centres- villes a diminué.

Avant 2012, le développement du tramway en Chine avait été lent avec 4 villes seulement (Changchun, Dalian, Tianjin et Shanghai) disposant de lignes de tramway en service pour une longueur d'environ 70 km. Cette situation contrastait de manière frappante avec la situation des pays étrangers où le tramway, à la même époque, avait connu un développement important.

Ce retard peut s'expliquer en partie par le bas niveau de l'urbanisation et du développement économique urbain de la Chine d'alors. D'une part, la demande en transports publics urbains était limitée, d'autre part, l'intégration locale de la production du tramway ayant encore beaucoup à faire, les autorités locales et les producteurs nationaux de matériels n'avaient pas encore pris en pleine considération le tramway moderne du fait d'un coût d'importation assez élevé.

Avec l'augmentation du niveau d'urbanisation, le nombre d'habitants des villes et le nombre d'automobiles ont connu un accroissement continu. Pour répondre à une demande de plus en plus exigeante sur le transport urbain, la construction de lignes de nouveau tramway est passée à l'ordre du jour. Depuis 2012, de plus en plus de lignes de tramway sont planifiées, à tel point que l'on a connu un pic d'ouverture au trafic du tramway pendant ces dernières années. La ville de Shenyang a ouvert son service de tramway en 2013; Guangdong, Nanjing et Suzhou ont implanté leurs lignes de tramway en 2014. Par ailleurs, actuellement, des lignes de tramway sont en construction dans de nombreuses autres villes telles que Pékin, Shenzhen, Chengdu, Qingdao, Foshan, Huai'an et Ningbo etc. Elles entreront en service dans les

deux ans à venir.

Le tramway à « supercondensateur »

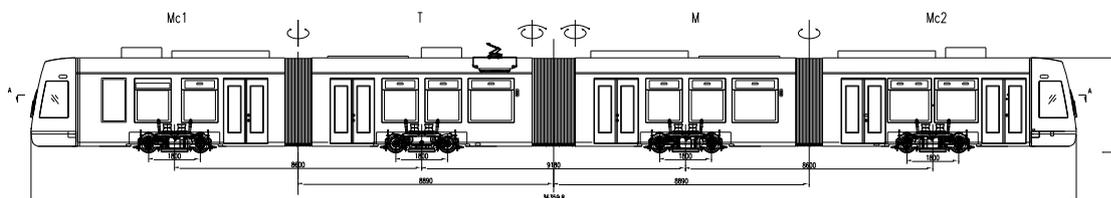
Un tramway qui peut stocker l'énergie est capable de rouler sans chaîne d'alimentation. Cela permet d'éviter la perte d'alimentation, d'améliorer le paysage urbain et la sécurité de transport. C'est pourquoi ce type de matériel s'est développé de manière importante en Chine et à l'étranger pendant ces dernières années.

Le stockage d'énergie peut se réaliser avec des accumulateurs, des condensateurs électrolytiques classiques, ou avec le supercondensateur, un nouveau système de stockage d'énergie apparu au 21e siècle. Il permet de stocker l'énergie par une couche électronique double profitant de la densification superficielle des matériaux poreux et la polarisation des ions de l'électrolyte. Le supercondensateur a à la fois la haute puissance des condensateurs ordinaires et la capacité de stockage énergétique des accumulateurs. Avec le supercondensateur, le tramway peut consommer l'énergie de manière efficace et recyclable et, ainsi, devenir à la fois écologique et économe en énergie.

La ligne d'essai du tramway à Guangzhou a une longueur de 7,7 km avec 11 arrêts. Tous les arrêts sont équipés d'une station de recharge. En se rechargeant rapidement à chaque station pendant l'arrêt, le tramway à supercondensateur parvient à circuler en continu sans chaîne d'alimentation. Pendant son parcours, le tramway roule avec l'énergie stockée ; au cours du freinage électrique, l'énergie cinétique se transforme en énergie électrique qui est stockée pour être réutilisée.

La rame

Le tramway d'essai est composé de 4 rames à plancher bas. La configuration est illustrée dans la Figure 1.



Caractéristiques techniques :

最高运行速度	70km/h
La vitesse maximale	
载客量	305 (AW ₂ , 6人/m ²) (AW ₂ , 6 voy./m ²)
Capacité maximale	368 (AW ₃ , 8人/m ²) (AW ₃ , 8 voy./m ²)
车辆长度	
Longueur du véhicule	36360mm
车辆宽度	
Largeur du véhicule	2650mm

车辆高度（车顶设备箱）

Hauteur (boîte d'équipement comprise) du véhicule 3680mm

客室地板面高度

Hauteur du plancher 350mm

最大轴重

Poids maximum de l'axe 10t

在平直道，车轮半磨耗，AW2载荷条件下：

Sur rail plat et droit, à demi-usure de roues, en charge AW2

平均启动加速度（0-26km/h）

Accélération moyenne en démarrage $\geq 1.0 \text{ m/s}^2$

平均加速度（0-70km/h）

Accélération moyenne $\geq 0.6 \text{ m/s}^2$

在平直、干燥轨道，车轮半磨耗：

Sur rail plat, droit et sec, à demi-usure de roues

常用制动平均减速度AW2（70km/h-0）

Décélération moyenne en freinage normal 1.1 m/s²

紧急制动平均减速度AW3（70km/h-0） 2.5m/s²

Décélération moyenne en freinage d'urgence

Le supercondensateur

Chaque rame est équipée de **3 modules de supercondensateurs sur les deux voitures motrices et une voiture remorqueuse**. Les supercondensateurs peuvent être rechargés entièrement en 30 secondes pour 4km d'autonomie.

Les caractéristiques techniques sont suivantes :

供电电源 DC24V, 10A

Source d'alimentation

单体电容

Capacité électronique du monomètre 7500F

额定电容

Capacité électronique nominale 43.6F

循环寿命

Cycles de recharge ≥ 100 万次

充电电压

Voltage de recharge 500~900VDC

Le système de tramway à combinaison de marche rapide et de marche lente

Actuellement, la vitesse maximale du tramway moderne en Chine est de 70 à 80 km/h. Ce chiffre est étroitement lié à la planification des itinéraires. Dans des villes comme Shenyang et Suzhou, les lignes de tramway se concentrent dans les zones de développement urbain ou en banlieue. A Guangzhou, le tramway d'essai passe par deux intersections à niveau et roule principalement au bord du fleuve. Dans ce cas, il est approprié d'adopter le système de marche rapide pour relever la vitesse moyenne du trafic et mieux satisfaire les passagers.

Avec le développement continu du système et l'intensification des réseaux du tramway, les lignes viendront nécessairement desservir les quartiers centraux animés. Dans ce cas, l'adoption d'un système de marche rapide constituerait un gaspillage financier au niveau de l'investissement et de l'exploitation. Aussi, il sera nécessaire de développer un système de marche lente.

En fonction de la localisation des lignes et des quartiers qu'elles relient, deux systèmes de tramway peuvent être distingués en fonction de leur vitesse : le modèle rapide et le modèle lent.

- Le modèle rapide, utilisé pour les liaisons transrégionales ou au sein des régions centrales pour garantir la facilité et la rapidité du transport. Le tramway rapide qui peut rouler à une vitesse supérieure à 70km/h, circule sur des voies propres, traverse peu d'intersections à niveau muni des installations de recharge normales, super condensateur et électromécanique.
- Le modèle lent est un moyen de transport écologique de courte ou moyenne distance circulant dans les régions urbaines denses. Il roule sur des voies communes à une vitesse de 30-40km/h en passant inévitablement par de nombreuses intersections à niveau. Les systèmes de priorité aux feux permettent d'accroître ses performances. Le nombre de convois et de stations de recharge est réduit; la capacité des moteurs électriques et des supercondensateurs est diminuée; les installations de recharge et les bretelles sont simplifiées.

Bilan

La promotion du tramway à super condensateur et le développement du système de tramway à combinaison de marche rapide et de marche lente ont, l'une et l'autre, l'objectif de simplifier les travaux de construction et de baisser le coût d'investissement, d'alléger les coûts d'exploitation et d'optimiser les

rentabilités économique et sociale et ainsi d'assurer un cycle vertueux du développement durable par le nouveau tramway.

MAO Baohua Beijing Jiaotong University, Professor

Le développement actuel du TGV chinois

En 2013, les lignes de trains à grande vitesse en Chine totalisaient plus de 11,000 km et il était prévu qu'elles atteignent 16 000 kms à la fin 2014. D'ici à la fin de 2015 devra être réalisé un gigantesque quadrillage formé par quatre lignes verticales et quatre horizontales, reliant la plupart des capitales de provinces.

Les lignes verticales : Shanghai-Pékin, Pékin--Guangzhou-Shenzhen, Harbin-Dalian et la ligne Shanghai-Hangzhou-Shenzhen, sont achevées et ont été mises en circulation.

Les lignes horizontales : (la ligne Shijiazhuang-Taiyuan, la ligne Jinan-Qingdao, la ligne Zhengzhou-Xi'an-Baoji, la ligne Nanjing-Wuhan-Chongqing et la ligne Hangzhou-Nanchang) seront en large part réalisés à la fin du 12ème plan quinquennal (2015).

En 2020, les lignes de TGV dans l'ensemble du pays dépasseront 18,000 km.

De 2007 à 2014 les TGV ont accueilli 3.16 milliard de passagers. Pendant le même temps, le pourcentage de passagers TGV par rapport au total des passagers ferroviaires est passé de 4.8% à 38.5%. Aujourd'hui les TGV accueillent environ 2.5 millions de passagers par jour. Cela signifie que le TGV est devenu l'un des principaux moyens de transport de voyageurs en Chine.

Les caractéristiques des flux de passagers du TGV

Des enquêtes ont été réalisées en 2011 et 2012. Elles ont principalement porté sur deux lignes : la ligne Wuhan-Guangzhou, longue de 1069 km et la ligne Zhengzhou-Xi'an.

Elles ont permis de relever que 78,6 % des clients de la ligne Wuhan-Guangzhou et 89,4% de la ligne Zheng-Xi'an. sont des voyageurs ferroviaires nouveaux ayant changé leurs habitudes du fait de l'amélioration du niveau de service.

Avant la mise en service du TGV Wuhan-Guangzhou, en 2009, la croissance annuelle des passagers de cette ligne était de 8.8% ; après la mise en circulation du TGV, la croissance atteint 47.3% de 2000 à 2001. Celle de la ligne Zhengzhou-Xi'an monte de 3.8% à 10.1% après la mise en service du TGV..

Avant la mise en service du TGV, le souhait avait été exprimé que les anciennes lignes puissent être réservées au transport des marchandises. Ce souhait est devenu une réalité, la mise en service des TGV a été un moyen pour accroître le trafic ferroviaire des marchandises. En outre, les pouvoirs publics ont profité de l'arrivée du TGV pour diminuer la charge des anciennes lignes et augmenter la flexibilité des trains.

Les enquêtes ont également révélé que la plupart des gares TGV sont situées loin du centre-ville et qu'elles sont insuffisamment desservies par les bus. Elles ont porté sur les gares de Wuhan, de Changsha et de

Guangzhou. Les résultats sont les suivants :

- La gare TGV de Wuhan comporte 9 lignes de transports en commun, alors que la gare de Hankou (l'une des trois villes composant Wuhan) en comporte 21.
- La gare TGV du sud de Changsha ne comporte que 10 lignes de transport en commun alors que l'ancienne gare comprend 35 lignes de transport en commun.
- Il y a 9 lignes de transports en commun dans la gare TGV du sud de Guangzhou, tandis que la gare classique de Guangzhou est dotée de 38 lignes de transports en commun.

Tableau 1 comparaison entre les états de correspondance des gares TGV et ceux des anciennes gares

主要车站 Principales stations	民航 Avions civils		高速铁路 TGV		普铁 Chemins de fer ordinaires		公路 routes
	距离(km)	时间(min)	距离(km)	时间(min)	距离(km)	时间(min)	公路基本实现“门到门”
	distance	durée	distance	durée	distance	durée	
武汉 Wuha	21.6	141	11.4	135	5.1	53	

Ce tableau montre que, bien que les gares TGV soient plus proches du centre-ville que les aéroports, le temps pour s'y rendre n'est pas très différent, et, en tous cas bien supérieur au trajet du centre-ville aux anciennes gares.

Donc, il faut améliorer les conditions de correspondance des gares TGV et ajouter des parkings pour les petites voitures dans les régions qui encouragent le modèle de déplacement « P +R ».

En même temps que les réseaux TGV s'étendent, des trains à grande vitesse circulant la nuit seront mis en place. Cela aura des conséquences sur l'organisation de la maintenance et de l'entretien des matériels. On peut prévoir que la mise en service de TGV de nuit augmentera la compétitivité de ce moyen de transport.

Conclusion et propositions

A l'avenir, pour le développement du chemin de fer de Chine, il faut gérer la relation entre les trains à vitesse ordinaire et les trains à grande vitesse. Cette relation va directement influencer les fonctions des lignes ferroviaires, les principes de conception des produits et services, les stratégies de management et la vitesse de développement de l'investissement TGV.

Les enquêtes du TGV suggèrent que/

- premièrement, nous devons préciser la fonction du TGV. A quoi sert-il ? . Auparavant, on pensait que le TGV serait utilisé avant tout par les voyageurs existants. Mais les enquêtes ont révélé que beaucoup des passagers des TGV sont des nouveaux usagers du chemin de fer. Nous pensons que le TGV doit se positionner sur l'offre des services de déplacement haut de gamme et qu'il doit avoir une fonction similaire aux avions civils ou aux voitures.
- Deuxièmement, puisque le TGV est un service de transport de grande vitesse, il faut améliorer les conditions de correspondance. Dans les grandes villes qui possèdent des lignes de métro, il faut accélérer la construction des stations de métro autour de gares de TGV, et en même temps améliorer les services de bus de desserte des gares ; il faut aussi encourager le moyen de déplacement « TGV + voiture ».
- Troisièmement, bien que le TGV offre des services variés et permette aux passagers d'avoir plus de choix de produits, il faut essayer d'éviter la suppression des services de niveau inférieur (de court trajet). De plus, le TGV doit proposer un système de tarification plus perfectionné. Par exemple, faire varier les prix en fonction du remplissage du train. De nombreuses expériences à l'étranger peuvent nous servir de références.
- Quatrièmement, la question du le management de gares. Actuellement, les infrastructures des gares de TGV sont presque semblables à celles des aéroports civils, mais elles sont encore gérées de la même façon que les gares traditionnelles (on ne laisse pas les passagers rejoindre le quai avant que le départ du train, ne soit proche si bien que certains passagers doivent courir pour monter dans le train). Une telle gestion ne correspond pas à un service haut de gamme. Les passagers qui ont du mal à marcher doivent pouvoir arriver en gare un peu plus tôt et se rendre sur les quais. Un autre exemple est celui des enfants. En Chine les enfants ne paient pas de billet si leur taille est inférieure à une taille limite, ce qui est source de difficultés surtout en cas de contrôle. Ce type de réglementation ne répond pas aux demandes de futur développement. A l'étranger, le critère n'est pas la taille, mais l'âge de l'enfant.

Table 3 Inter-modality (Moderators: Mr.Michel MUNOZ & Prof.ZHANG Lun)

Yi XUN University of St Etienne The use of TOD concept for urban development in Wuhan

Aujourd'hui, la Chine est dans une période d'urbanisation rapide, en particulier durant ces dernières années où le transport urbain a connu une grande révolution avec l'augmentation de la proportion de voitures privées. L'ancienne structure de la route chinoise ne peut plus répondre au besoin du trafic actuel. Dans le but d'améliorer l'insuffisance des ressources de transport, de nombreuses villes ont accéléré la construction des routes. Cependant, la construction du transport urbain paraît trop rapide. Par exemple, en raison d'un manque de planification globale, le nouveau viaduc achevé a dû être démoli pour faire place à un futur train léger. La ville devient par conséquent un chantier qui ne cesse de démolir et de construire, ce qui n'est évidemment pas une ville respectant le développement durable. À présent, le développement du transport urbain doit aussi prendre en compte le foncier.

Le mode TOD établit une nouvelle norme d'utilisation du foncier et de la conception du réseau de transport pour rééquilibrer les modes de transport en commun, d'automobile, de marche et de vélo et contrôler l'utilisation des voitures et ainsi réduire la pollution de l'air et le problème de congestion. Conformément à la situation de la Chine, l'emploi de TOD peut aussi résoudre le problème de l'utilisation du foncier dans le cadre du développement rapide des villes : le premier problème se trouve à l'intérieur de la ville. La faible efficacité d'utilisation du foncier entrave la planification globale de la ville à cause d'un déséquilibre entre le développement économique et la construction urbaine.

Wuhan contient 168 « villages urbains », dont 56 dans le second anneau formés au cours du processus du développement de la Ville. Ces villages qui ne s'accordent pas du tout avec l'environnement global de la ville apportent des risques liés à la sécurité. La raison est la faible efficacité d'utilisation du foncier urbain. Le village urbain n'est qu'un phénomène exemplaire au cours du développement urbain de la Chine, d'ailleurs il y a aussi des exemples similaires de zones plus anciennes. En raison de l'extension horizontale de la ville et de la formation des nouveaux centres urbains, beaucoup de vieilles zones urbaines commencent à décliner. Une des manières pour renouveler ces vieilles zones est de démolir et de reconstruire. Les zones reconstruites ont une apparence harmonieuse avec l'environnement urbain mais leurs caractéristiques culturelles n'existent plus. Nous trouvons ainsi des villes similaires à Wuhan comme à Changsha, à Zhengzhou ou à Jinan. Comment pouvons-nous résoudre le problème de l'utilisation du foncier tout en gardant les caractéristiques culturelles de la ville ?

Là nous pouvons adopter le mode de la petite commune de TOD, un quartier rond avec un rayon de 10 minutes de marche et un grand centre multifonctionnel de correspondances des lignes de transport en commun. Cette petite commune est composée principalement de routes lentes intensives pour encourager la marche et l'utilisation des vélos, ainsi qu'un mélange de fonctions de commerces, de résidences, de services publics et de bureaux. La commune TOD est généralement liée avec d'autres zones de la ville par une ou plusieurs lignes de transport en commun et rend la ville plus compacte. En outre, la commune TOD n'est pas complètement opposée à la circulation des véhicules à moteurs, et à la construction de plusieurs parkings souterrains. Des moyens de transport se connectent efficacement, permettant aux passagers de choisir le moyen de déplacement le plus efficace.

Le Xintiandi de Wuhan est un bon exemple de TOD. D'abord, c'est un programme de rénovation de vieille zone. Il s'agit de renouveler un vieux quartier de l'époque charnière du XIX^e et XX^e siècle au centre-ville de Wuhan, d'y ajouter des fonctions de commerces et de bureaux tout en gardant le style d'architecture chinois et occidental. Le Xintiandi devient actuellement un quartier de loisirs, de gastronomie et de culture fréquenté par des gens et surtout les jeunes, apportant une nouvelle vivacité à la vieille zone qui commençait à décliner. (Voir Image 1)

Puis, ce programme est aussi un exemple de combinaison entre modes lents et les transports en commun. Avant la construction du Xintiandi, la ligne 1 de train léger qui a été ouverte n'avait pas un chiffre d'affaires optimal. La mise en service de la zone piétonne Xintiandi améliore largement l'utilisation des transports en commun. La raison est non seulement l'utilisation intensive et multifonctionnelle du foncier de Xintiandi qui apporte à la ligne 1 un grand nombre de passagers, mais aussi le réseau des routes lentes de Xintiandi qui est complémentaire du réseau de transport en commun. Les routes lentes et la difficulté de trouver un espace de stationnement poussent les gens à prendre le mode « transport en commun + marche » au lieu de « voiture + marche » qui est moins pratique et confortable.

Enfin, il est intéressant de préconiser la mise en œuvre autour de Xintiandi de stations de vélos en libre-service qui élargissent le rayon d'action de la zone lente et assurent la correspondance avec d'autres moyens de transport. Par exemple, un voyageur peut prendre d'abord un moyen de transport en commun pour arriver à une station principale, puis il fait le choix entre la marche, le vélo ou l'autobus selon la distance entre la station et sa destination finale. Le moyen de voyager est enfin plus flexible.

Le deuxième problème existe entre le centre-ville et les cité-satellites. À présent, les grandes villes de la Chine ont une tendance à se développer en agglomération. Mais sans l'utilisation efficace du foncier ni une planification fixe de développement, cette agglomération risque de s'étendre en désordre en entraînant des problèmes sociaux. Ces cas existent déjà en Amérique du Nord et en Europe. Ces exemples soulignent la relation entre le réseau de transport public et l'utilisation du foncier. Un réseau de transport public bien utilisé sera le pilier du développement de la ville.

Comment le TOD nous aide en Chine où il faut considérer à la fois le développement aux alentours de la ville pour alléger la pression du centre en dispersant la population, l'équilibre du développement économique de toutes les zones et l'utilisation raisonnable du foncier ? Il faut prendre l'exemple du TOD à Guangzhou : son programme couvre une zone d'une longueur de 49km, soit la distance du train rapide régional du Delta de la rivière des Perles de l'aéroport Baiyun à la nouvelle commune Xintangzhen, une zone de l'arrondissement de Zengcheng (en passant par la cité de développement Zhongxin). Ce projet a une signification importante pour réaliser un « cercle de 1 heure de trajet pour trouver toutes les commodités » du Delta de la rivière des Perles.

Ce qui est remarquable dans ce projet est qu'il construit un corridor économique en bénéficiant de l'influence du transport en commun sur le terrain. (Voir Image 2) Une planification globale a été faite avant la construction des lignes. Le terrain est divisé en plusieurs zones selon la fonction (la ligne bleue en pointillé dans l'image): la cité universitaire de Zhongluotan, la cité de développement Zhongxin, la zone d'industrie et de commerce de Yonghe, la zone résidentielle de Lihu et de Zhenlong. Ces zones sont liées par une ligne de train rapide régional à haute efficacité qui renforce la relation territoriale entre les zones et clarifie le circuit de la logistique. Un corridor économique est ainsi formé, dans lequel plusieurs correspondances multifonctionnelles de TOD sont établies (les points jaunes dans l'image)

Par exemple, un passager dans la station principale de TOD peut changer de métro ou d'autobus, prendre un vélo ou marcher à pied. Pour des passagers qui viennent de loin, ils peuvent d'abord arriver à la station

de correspondance, garer leur véhicule à moteur dans le parking souterrain de la station et puis changer de moyens de transports en commun. La fréquentation qu'apporte la commune TOD par sa station de correspondance équilibre, avec l'utilisation intensive et multifonctionnelle du foncier et des activités commerciales, le développement économique des zones le long du corridor.

Pour conclure, le mode TOD qui est d'origine de l'Amérique du Nord est comme une boîte à outils, il faut trouver le bon outil et son utilisation après l'étude de l'environnement culturel et géologique spécifique et de la situation économique réelle de la ville, et enfin, développer les lignes de transport en commun « en fonction des conditions locales ».

Ludovic WASSERMAN MOBIGIS

Ludovic WASSERMANN représente la Société MOBIGIS à Shanghai.

MOBIGIS est une entreprise toulousaine, spécialisée dans la technologie SIG, appliquée aux transports en commun. La présentation porte sur la multimodalité et les SIG.

La multimodalité est la capacité à pouvoir intégrer plusieurs modes de transport sur un itinéraire donné d'un point A à un point B et de pouvoir enchaîner sur plusieurs solutions de transport. La multimodalité propose une offre globale au besoin de transport. Pour des distances assez longues, on utilise l'avion et pour le dernier kilomètre, on utilise un mode plus léger tel que le vélo, la marche à pied ou la solution innovante de véhicules électriques intelligents (cf présentation de la Ville de Strasbourg).

Comment favoriser la multimodalité d'un réseau et l'optimiser ? MOBIGIS propose de travailler sur l'offre, l'information aux passagers et les hubs multimodaux. MOBIGIS a développé sa propre solution. Elle s'appelle MobiAnalyst. Elle est basée sur la technologie SIG d'ESRI. Elle a reçu le prix de la meilleure application ArcGIS.

Optimiser la multimodalité du point de vue de l'offre

Les différentes offres de modes de transport ne doivent pas entrer en compétition. Elles ne doivent pas être redondantes sur un territoire mais complémentaires pour permettre l'efficacité de la multimodalité. Sur la carte de Bordeaux, le réseau de tramways et le réseau de bus n'entrent pas en conflit et se complètent. En cumulant ces 2 modes, le pourcentage de couverture du territoire est optimisé.

Information passagers

Le projet Viajeo (THALES, SCCTPI, MOBIGIS) avait pour but de suivre les bus en temps réel et fournir le temps de passage des bus aux arrêts. L'information passagers est la notice d'utilisation d'un système de transport. Les applications de MOBIGIS, développées sur SIG, sont assez visuelles et permettent de consulter les informations en temps réel de l'état du réseau et de guider les usagers dans les stations ou dans les bus. MOBIGIS travaille sur une application fonctionnant en temps réel, intégrant le covoiturage, le transport à la demande, le TC (bus + tramways + métro).

Hubs multimodaux

C'est le point de rencontre des différents modes. C'est l'endroit où les usagers changent de modes et c'est l'endroit où s'effectue l'intégration du réseau de transport et de la ville. C'est un point névralgique entre les modes et la ville. MOBIGIS modélise l'infrastructure interne des hubs et réalise des modélisations de cheminement selon des profils d'usagers. (accessibilité pour une femme enceinte, PMR). Il est possible

d'évaluer la facilité d'accessibilité des changements de modes.

LU Ximing SCCTPI, former director, professor

Les moyens de transport urbain comprennent généralement le transport en commun, le transport individuel motorisé et le transport lent. Le transport vert est un moyen de transport qui a un impact relativement peu important sur la qualité de l'environnement et particulièrement, sur la qualité de l'air. Le degré de pollution de l'air causée par ce transport est mesurable. Nous abordons le sujet sous l'angle faible émission carbone, en prenant l'exemple du centre-ville de Shanghai. Le centre-ville de Shanghai s'étend sur environ 660km², possède une population de 12 millions d'habitants. 31 millions de passagers par jour sont transportés.

Intensification

L'importance du transport en commun est en relation avec la densité de population. D'après les données statistiques de 600 zones de transport au centre-ville, plus la zone est peuplée, plus le transport en commun est utilisé. Dans la zone centrale (ring intérieure) où la superficie par habitant est inférieure à 60m², voire 25m², le taux d'utilisation de transport en commun peut atteindre 60% sur l'ensemble du transport motorisé, voire plus. Dans la zone périphérique de Puxi (entre les rings intérieur et extérieur) où la superficie par habitant est d'environ 100m², le taux de transport en commun a baissé à 45%. Il faut donc densifier la population et augmenter l'attractivité du transport en commun. Le transport ferroviaire a joué un rôle important pour amener les gens dans des zones d'emplois, pour stimuler le développement du transport et structurer l'espace urbain. Avec le développement entre 2000-2010 de la ligne 1 de métro, le foncier des deux côtés de la ligne a beaucoup évolué, le nombre moyen de passagers par jour est passé de 100 000 personnes à environ 1,2 millions personnes. Ce nombre se stabilise aujourd'hui. Cela prouve que le transport en commun a un lien avec le développement des activités et l'augmentation de la densité de population.

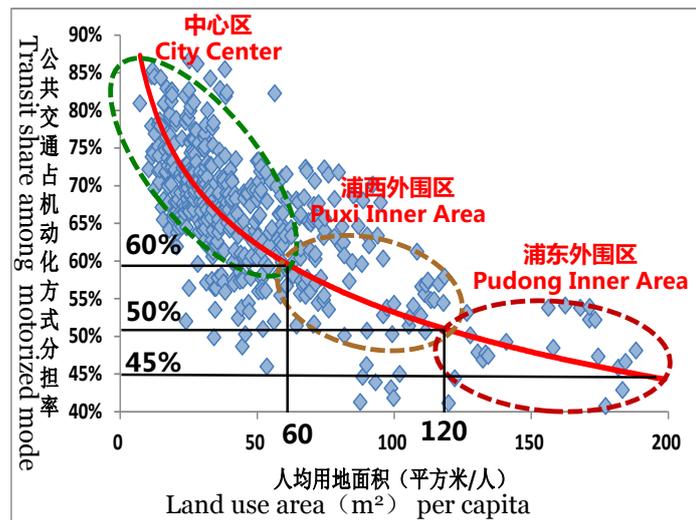


Figure 1-1 Corrélation du taux de densité de population et du transport en commun

2 Accessibilité

Avec le développement du transport en commun, les moyens consacrés au transport public doivent

augmenter. La qualité de service doit s'améliorer avec une circulation fluide et l'accessibilité des passagers. Le métro, l'autobus et le taxi à Shanghai assure le développement et la prospérité économique de la Ville. Le réseau de transport en commun permet aux habitants d'effectuer 800,000 destinations en 45 minutes, avec un nombre moyen de 600,000 destinations entre différents arrondissements de Shanghai en 2012. Ce nombre atteindra 1 million en 2040.

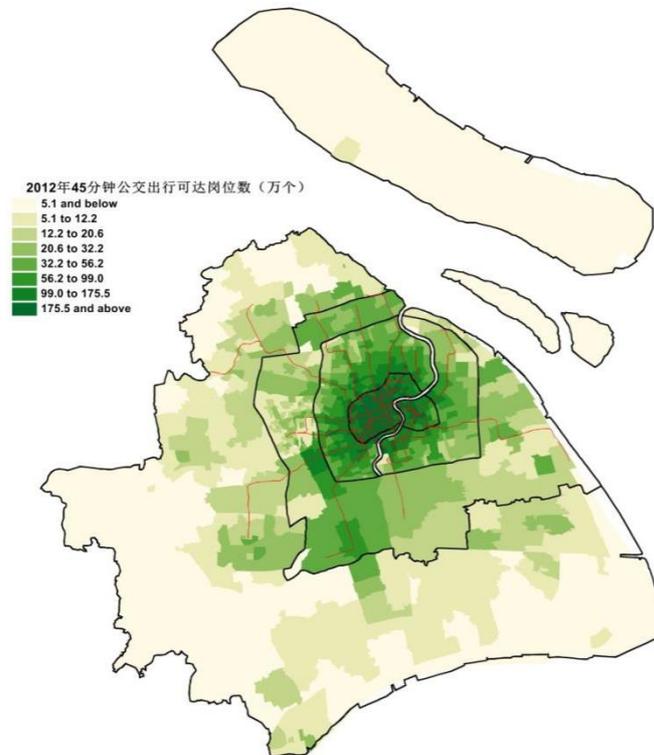


Figure 1-2 Dimension des destinations accessibles en 45 minutes par transport en commun à Shanghai,

3 Faible émission en carbone

La faible émission en carbone est une des caractéristiques du transport vert. L'émission de carbone par passager-kilomètre peut servir d'unité de mesure. Les modes du transport en commun sont très diversifiés: la réseau ferrée rapide de grande capacité, le BRT et le tramway de vitesse et de capacité moyens, l'autobus et le tramway de vitesse normale et de petite capacité, valables pour différents usages. Les émissions de carbone du métro et de l'autobus à Shanghai sont actuellement de 0,5-0,6 Tonnes CO₂/million de personnes-kilomètre, ce qui représente seulement 1/4 des émissions liées à l'automobile. Mais l'émission de carbone du transport en commun est plus élevée, voire plus élevée que celle de l'automobile sur certaines sections en banlieue en cause du petit nombre de passagers transportés. Il faut ajuster correctement le nombre de passagers à la capacité de transport au cours de la planification. Il faut d'ailleurs poursuivre les recherches sur la technologie des véhicules à énergie propre et développer le covoiturage pour élargir la sphère de transport vert.

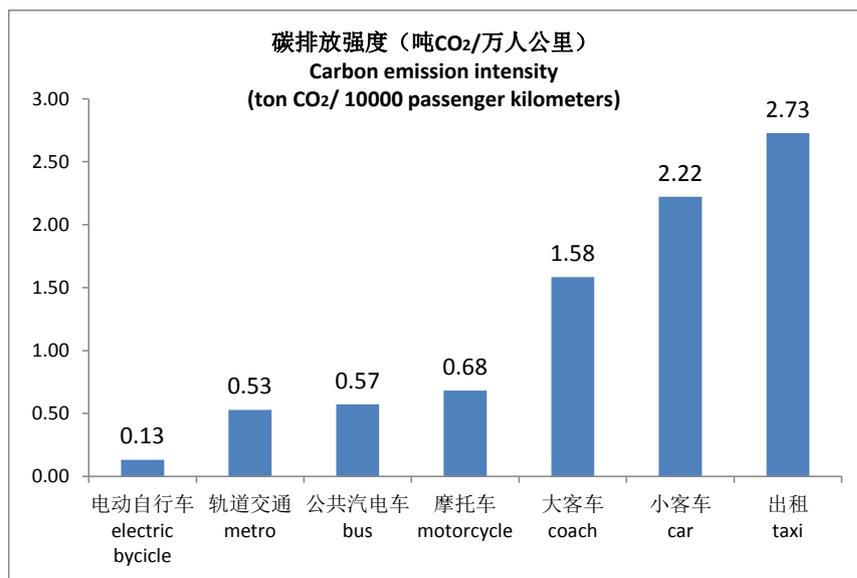


Figure 1-3 Émission de carbone des moyens de transport à Shanghai, 2012

4 Fluidité

Cependant, avec les évolutions techniques, il y aura de nouveaux véhicules individuels à faible émission ou à zéro émission, tel que le véhicule qui a été proposé à l'occasion de l'Expo 2010 de Shanghai. Par conséquent, face à la nouvelle voiture individuelle verte, le développement du transport en commun doit mettre l'accent plutôt sur la fluidité. Libre, flexible et direct, le véhicule individuel et motorisé est en général le moyen le plus rapide et le plus pratique. Afin d'augmenter la proportion de transport en commun dans le transport motorisé, il faut améliorer la fluidité du transport en commun. La fréquentation d'entrée et de sortie du centre-ville est de 5 millions de personnes, dont plus d'un tiers pour l'automobile. Il est donc nécessaire de développer les transports en commun, surtout le transport par rail rapide. D'autre part, il faut contrôler le trafic automobile. Si on compare les zones similaires de Shanghai et de Paris, la vitesse moyenne des automobiles de Shanghai est de 40km/h, beaucoup plus élevée que celle de Paris, qui est de 30km/h. Pour maintenir la vitesse et un nombre raisonnables d'automobiles, nous pouvons contrôler le trafic automobile et augmenter ainsi la vitesse et le nombre de transport en commun.

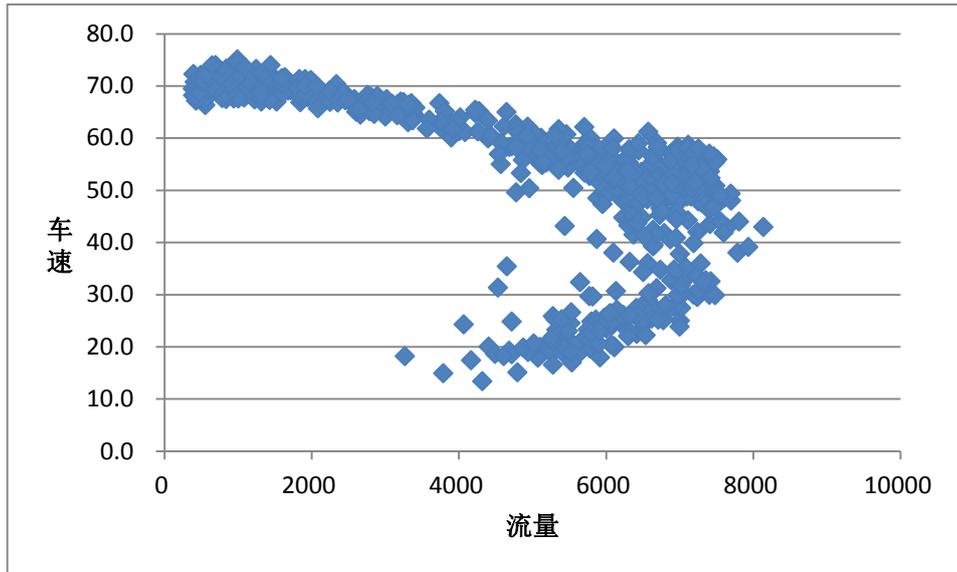


Figure 1-4 Courbe vitesse-nombre d'automobiles d'une section du viaduc Yan'an à Shanghai

(车速 Vitesse 流量 nombre)

5 Comparaison entre la zone centrale de Shanghai et la ville de Paris

L'étude de comparaison entre la zone centrale de Shanghai et la ville de Paris qui sont de dimensions semblables montre que la densité des zones d'emplois et de population et le nombre total de voyages de la zone centrale de Shanghai sont plus élevés tandis que la proportion de voyages en transport en commun est plus petite que celle de Paris. Le système de transport en commun a encore des parties en développement et doit s'améliorer davantage.

Figure 1-6 Comparaison des indices entre le système de transport en commun de Shanghai et de Paris

	上海中心区 SCC	巴黎市 PC
面积 (km ²)	114	105
人口 (百万) (Inhabitants, million)	3.7	2.2
岗位 (百万) (Jobs, million)	3.0	1.9
出行量(百万) (Trips, million)	16.17	10.50
平均出行距离 (Trip length, km)	7.6	5.1
客运周转量 (百万人公里)	12000	5300

(million passenger kilometers)		
集约化公交出行比重 (%) Transit trips share	32%	37%
集约化公交周转量比重 (%) Transit passenger kilometers share	40%	50%

Note : Les données de Shanghai sont tirées de la quatrième enquête de transport de Shanghai en 2009 et du modèle intégrée de transport de Shanghai en 2009. Les données de Paris proviennent du compte-rendu de l'enquête transport et de voyages de Paris en 2007.

6 Conclusion

Conclusion des points essentiels : 1. Il faut améliorer le transport vert par tous les moyens sur la base de l'amélioration de la qualité de l'air. 2. Il faut construire une infrastructure de transport en commun raisonnable et non démesurée. 3. Le transport en commun n'est pas un moyen de transport qui est forcément vert et à faible émission de carbone.

Jean-François JANIN MEDDE/MTI ITS for the Climate

La présentation porte sur le 'green ITS'. Comment mettre au service de l'environnement, des systèmes d'information ? Le ministère des transports chinois s'est intéressé au 'green intelligent transport system'. Que signifie réellement green ? Est-ce des voitures peintes en vert, est-ce des voitures consommant 2l/100km ? Les systèmes de transport intelligent se traduisent généralement par des services fournis par un opérateur. Des clients les utilisent.

L'éco-driving consiste à conduire en consommant le moins de carburant possible.

Comment faire circuler des voitures en minimisant les congestions de manière à rendre régulier la vitesse et donc diminuer la consommation d'énergie ?

Le premier service s'adresse à l'ensemble des personnes qui possèdent un véhicule et qui ne savent pas très bien optimiser leur conduite. Donc on peut les aider et les conseiller. Mais pour cela il faut que ces personnes puissent rouler normalement sans être bloquées en permanence dans les bouchons.

L'information et le guidage ont été décrits précédemment par M. WASSERMANN de Mobigis. Comment organiser un déplacement en utilisant les itinéraires les plus appropriés en matière de consommation d'énergie ? On peut choisir des itinéraires avec peu de pente ou des itinéraires un peu plus longs mais sans congestion de manière à garder une vitesse régulière.

La gestion d'accès est un service qui informe les automobilistes de ne pas circuler à certains moments pour éviter que de nombreux véhicules circulent en même temps. Inciter les automobilistes à circuler à des horaires différents permet d'éviter ou de minimiser les congestions. En Région parisienne, il existe un

service qui diffuse le nombre de personnes dans les bus en fonction de statistiques prédictives. Ce service existe aussi pour le trafic automobile. (exemple : prévision du trafic un lundi à 8h. Suivant le trafic estimé, on peut différer son départ et voyager dans de meilleures conditions).

La modélisation et la publication de rapports sur les conditions de circulation et les émissions sur un territoire sont des actions de préparation des plans climat territoriaux.

Quelle est la stratégie de mise en place de l'écoconduite dans un territoire donné ? Un rapport, établi en 2008 par des experts du monde automobile, ne faisait pas allusion aux voitures bloquées dans des zones urbaines. Ce n'est donc pas l'éco-driving qui devient la priorité mais c'est l'éco-monitoring qui consiste à imaginer le modèle de ville dans lequel on identifie les possibilités à un moment de pouvoir circuler ou recommander aux automobilistes de se déplacer dans certaines conditions plutôt que dans d'autres.

En ce moment, il y a en France des personnes qui attachent beaucoup d'importance à l'éco-driving. C'est un sujet qui a été un peu oublié. On consomme finalement en France beaucoup de pétrole importé. Cela coûte cher et cette quantité pourrait être réduite en apprenant un peu mieux la conduite. Des travaux ont été réalisés à l'échelle globale par des associations de fournisseurs de systèmes ITS pour examiner l'efficacité réelle de ces différents services. Au niveau européen, des programmes ont permis de faire rouler des véhicules et de comptabiliser le carburant consommé en fonction de la circulation, du modèle de véhicule et des conditions dans lesquelles les personnes conduisent. Ce programme s'appelle Ecostand. Des programmes américains et japonais sur le même sujet ont publié avec Exostand un rapport sur la manière d'évaluer les effets de différentes méthodes et d'établir des stratégies. Cela donne une orientation visant à introduire dans les modèles des éléments qui permettent de faire des optimisations.

Ces sujets pourraient être discutés au congrès de Bordeaux du 5 au 9 octobre 2015 et de préférence avec des délégations chinoises. Un [appel à communication](#) a été lancé et permet aux universitaires et aux experts de pouvoir participer. Il est possible d'organiser des sessions. Le congrès de Bordeaux se déroulera quelques semaines avant la conférence sur le Climat qui a lieu en décembre 2015 sur le territoire de Seine Saint-Denis. Au cours de cette conférence, des engagements seront pris par les différents états pour décider des actions dans le domaine du transport afin de limiter les émissions de particules, de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie. On sait maintenant qu'il est possible d'agir puisqu'il existe aujourd'hui des outils, inconnus il y a 20 ans. Il est souhaitable d'établir des communications sur ce sujet de manière à préparer ces 2 événements à venir.

FU Yan Chongqing Transport Planning Institute The Practice of Green Transport in Chongqing

Le présent article propose une stratégie de développement des transports après l'analyse des caractéristiques de la ville de Chongqing et de son trafic. Il pose aux planificateurs des questions sur la pratique du transport vert à Chongqing.

1 Caractéristiques de la ville de Chongqing et de son trafic

1.1 Caractéristiques du territoire de la ville

La zone urbaine principale est composée de plusieurs pôles urbains ce qui est typiquement chinois. Elle intègre la montagne, l'eau et les espaces verts, paravent naturel qui fragmente l'espace urbain. En fait, cette ville aux multiples centralités est le résultat de l'urbanisme moderne de Chongqing. La zone urbaine

principale est une zone composée de 5 pôles urbains avec plusieurs centres. Cependant, avec le développement de l'économie de marché et l'amélioration des infrastructures de transport, les gens choisissent plus facilement leur lieu d'habitation et leur cadre de vie. Les connexions entre les pôles urbains dans la zone principale se sont renforcées.

Le développement de Chongqing commence à l'est de la zone urbaine et se poursuit à l'ouest, en traversant le fleuve. Le développement du sud au nord est contraint par la montagne. Avec son expansion continue, la ville se développe vers deux vallées à travers la montagne Zhongliang et Tongluo. Ce développement est plus important au nord.

Historiquement, le processus de développement des pôles urbains, inscrit dans la planification urbaine, est un équilibre entre lieux de vie et de travail avec une faible synergie entre les pôles urbains. Chaque pôle urbain possède ses habitations, ses services publics, ses unités de travail. Ils sont séparés les uns des autres par le fleuve, les espaces verts, les champs ou les pentes sauvages de la montagne. C'est une structure « composée et multi-centrale ».

1.2 Caractéristiques de transport de la ville

La structure « composée et multi-centrale » a un impact évident sur le transport urbain.

On l'a déjà vu : la zone urbaine principale de Chongqing possède au sein des pôles urbains un équilibre entre habitations et lieux de travail. Le transport de Chongqing est donc concentré partiellement (pôles urbains) et dispersé spatialement. C'est la raison pour laquelle le transport est relativement fluide dans la zone principale. Mais chaque année, le nombre de véhicules s'accroît de 20%. Le temps de parcours par habitant et par voyage est de 33,3 minutes et de 29,36km/h de vitesse moyenne sur les routes principales. Ces 2 indices fondamentaux placent Chongqing en tête des autres villes similaires en Chine. C'est grâce à la structure « composée et multi-centrale » que le transport se concentre principalement à l'intérieur de chaque pôle urbain et se raréfie entre ces pôles. Le temps de voyage moyen des habitants est beaucoup plus bas par rapport aux autres grandes villes chinoises. La distance moyenne de voyage est environ de 5km, (c'est moins que la distance des villes de plaine), tandis que le temps moyen est d'environ 30 minutes, (c'est 1 heure pour les grandes villes chinoises) La structure « composée et multi-centrale » évite le problème de longue distance et la forte concentration du transport d'une ville à un seul centre. Cette structure assure la fluidité et un fonctionnement efficace du système de transport de la zone urbaine principale.

A l'intérieur d'un pôle urbain, la distance et le temps moyen de voyage sont plus bas et favorisent le mode de transport à pied. À présent, la proportion de la marche dans la zone principale est d'environ 47,5% plus élevée que dans les autres villes similaires. Cette structure favorise l'écoulement de la circulation sur la route, atténue les embouteillages. De plus en plus, le téléphérique, l'ascenseur, l'escalier roulant, la

passerelle et autres installations permettent le franchissement du fleuve et de la montagne qui deviennent les symboles de la ville.

Un système de transport en commun à haute fréquence et accessible s'est constitué. Le nombre des lignes de transport sur la route principale dépasse 30. Le coefficient de fréquence est d'environ 3,57 et dépasse largement la norme qui est de 1,25-2,5. La vitesse moyenne des véhicules à l'heure de pointe sur les routes principales de l'anneau intérieur reste à 20,15km/h. Le nombre de passagers d'un autobus est d'à peu près 700 personnes/jour et représente 33,4% du transport total. C'est le taux le plus élevé par rapport aux autres grandes villes de Chine

Dans la zone centrale, les pôles urbains dont le taux de voyage est relativement élevé ont une distance et durée moyenne de voyage plus courtes. C'est le cas du pôle urbain de Beibei, le pôle urbain de Lijiatuo, le pôle urbain de Tangjiatuo, etc. Le taux de voyage à l'intérieur du pôle urbain de Beibei atteint 97% avec une durée moyenne de voyage de 20 minutes. Les pôles urbains dont le taux de voyage est relativement bas ont une distance et durée moyenne de voyage plus longue, telles que Renhe, Lijia et Yuzui. Le taux de voyage de ces deux derniers pôles urbains n'est qu'environ de 30% et la durée moyenne de voyage est de plus de 30 minutes. Les pôles urbains avec un grand taux de voyage ont trois heures de pointe cumulés le matin, le midi et le soir, tandis que les pôles urbains avec un faible taux de voyage ont seulement deux heures de pointe, celle de midi est particulièrement importante.

Mais les avantages du transport dans la structure composée et multi-centrale s'affaiblissent progressivement.

Bien que la structure composée et multi-centrale de Chongqing ait un effet évident positif sur le transport, cet avantage est limitée dans le temps. Ainsi la distance et la durée de voyage des habitants sont de plus en plus longues. Par exemple, le taux de voyage à l'intérieur des pôles urbains de la zone principale a baissé de 85% à 70% de 2002 à 2007 et reste actuellement à environ 60%. La distance moyenne des habitants a augmenté de 5km à 7km de 2002 à 2007 et se situe actuellement à environ 9km. Le transport sur la zone principale est de plus en plus concentré et la traversée du fleuve et le franchissement de la montagne commencent à poser problème. La fréquentation s'appuie aussi sur les correspondances de transport. Les ponts sur le fleuve et les tunnels dans la montagne deviennent naturellement des corridors de transport. Avec la croissance de la demande de transport entre pôles urbains, la pression sur ces corridors devient de plus en plus importante ce qui implique un transport plus rapide.

2. La pratique du transport vert à Chongqing

Face à la contradiction entre la pénurie de moyens de transport causée par la croissance rapide d'habitants, l'augmentation de véhicules et un espace qui se sature avec les constructions dans la zone principale urbaine, il est difficile de mettre en place de nouveaux moyens de transport. C'est en diminuant

les passagers et les véhicules que nous pouvons lever cette contradiction et inverser la situation d'aggravation des embouteillages. Afin de réaliser cette réduction, il faut insister sur le développement équilibré entre les grandes, les petites et les villes moyennes. Le modèle de structure composée et multi-centrale est à privilégier. Pour cela il convient de modifier la structure de la ville. En fait, le mode de développement de « ville composée et multi-centrale » a déjà prouvé son efficacité. C'est un choix scientifique pour résoudre la difficulté de l'embouteillage en zone urbaine, mais c'est aussi la voie à suivre pour le développement durable des villes dans l'avenir. De ce fait, il est recommandé de réajuster la planification urbaine et de mettre en œuvre la stratégie de « ville composée et multi-centrale » en :

- Modifiant la structure de la ville, et faire de Chongqing une véritable « ville composée et multi-centrale ».
- Construisant un réseau de transport important, en prenant en compte et en développant tous les moyens de transport.
- Développant le transport en commun sur les deux rives du fleuve, en mettant en œuvre son rôle actif pour diminuer les embouteillages dans la zone principale.
- Pratiquant le voyage vert, diminuant les émissions carbone, économisant les ressources et améliorant la santé des habitants.

3 Mesures détaillées

Construire un système scientifique n'est pas seulement un projet important contre les embouteillages, mais c'est aussi un projet pragmatique du bien-être de la population. Prenant en compte les conditions réelles de Chongqing, voici les mesures ci-dessous :

1. Il faut bien réaliser la planification de la marche dans la zone principale urbaine, s'appuyer sur les normes de voie piétonne et assurer le respect de cette norme à tous les niveaux dans le but d'établir un réseau de trottoirs qui couvre l'ensemble de la zone urbaine et qui part dans toutes les directions.

2. Il faut mener à bien la connexion des voies piétonnes avec les lieux publics tels que les zones commerciales, les parcs et les espaces verts, les faire fusionner pour faciliter le flux des voyageurs.

3. Il faut augmenter les passages pour piétons en réduisant les largeurs de rues. La longueur des passages surélevés au-dessus de voies rapides ne doit pas dépasser 500m, celle des routes principales et secondaires ne doit pas dépasser 300m. Dans des centres commerciaux ou des zones résidentielles où il y a une grande fréquentation, les installations pour piétons ne doivent pas être situées à plus de 200m en général. Quant aux quartiers commerçants où affluent les passagers, il vaut mieux perfectionner les zones de passages piétons avec des installations de type escalier roulant et d'abri pour la pluie et le soleil.

4. Il faut développer la marche en prenant en compte l'accessibilité. Il s'agit de développer ce mode de transport selon la topographie et les stations de train, dans un environnement où la marche est difficile

à cause des variations de niveau ou de la forte fréquentation des usagers. Pour aider à la marche, on peut construire des ascenseurs selon la configuration des bâtiments ou installer un escalier roulant sur de longues sections, avec ou sans inclinaison.

5. Il faut aussi réaliser les lieux de correspondances entre les voies piétonnes et les transports en commun pour améliorer l'accessibilité. Il s'agit de mettre en place des arrêts de bus le long des voies piétonnes ou de construire des zones piétonnes entre les stations et les bâtiments, d'y ajouter des équipements pour le repos des usagers si la configuration des lieux le permet.

6. Il faut également limiter le stationnement et les panneaux qui occupent l'espace public et choisir des matériaux antidérapants, une signalétique appropriée notamment pour les personnes à mobilité réduite et respecter les normes en vigueur.

7. Il faut assurer la propreté des zones piétonnes, l'entretien des espaces verts pour maintenir une bonne qualité de vie.

Développer le mode vélo en fonction des conditions locales

L'essor de l'automobile, dans la plupart des pays du monde, a créé des problèmes (congestion dans les villes, pollution). Ce processus a été bref en Chine (30 ans) par rapport à celui d'autres pays (60 ou 70 ans voire 100 ans). Les occidentaux font la promotion massive du transport vert, le scooter, le tricycle et le vélo. Ces modes de transport redeviennent à la mode. À New York il y a 40 000 personnes qui font du sport en se déplaçant comme le patin à roulettes. 500 tricycles non motorisés transportent 1 million de passagers par an. Dans beaucoup de pays de l'Europe du nord, le voyage en vélo est en vogue et occupe une proportion importante dans l'ensemble des modes de transport.

La popularisation du vélo peut être restreinte en raison du relief et la mauvaise qualité des routes. Mais il est possible de populariser le transport en vélo dans des zones définies. Cela peut non seulement diminuer les embouteillages mais également améliorer la qualité de l'air. D'après les caractéristiques du transport de la zone principale urbaine de Chongqing, le transport en vélo sera développé dans des lieux appropriés dans des proportions raisonnables. Le vélo doit servir au dernier kilomètre et fait partie de l'un des moyens de transport à courte distance. De ce fait, il faut développer le système de transport en vélo selon les caractéristiques des lieux d'arrêt de transport en commun et surtout les stations du réseau ferré. Il faut en même temps intégrer le vélo dans la gestion globale des TC, sécuriser les voies cyclables, et améliorer les panneaux de signalisation et les services connexes au vélo.



Image 1 La voie piétonne de Chongqing



Image 2 La voie piétonne de Chongqing



Image 3 piste cyclable moderne et confortable (1)



Image 4 piste cyclable moderne et confortable (2)

4 Des doutes et des questions

4.1 Demandes de réalisation de ponts et de tunnels pour traverser le fleuve et la montagne

Nos voies de communication traverseront le fleuve et la montagne, le contrôle du nombre de passages mérite réflexion.

4.2 Equilibre entre cadre de vie et travail

Comment concevoir efficacement un équilibre entre cadre de vie et travail dans la planification ? Le développement des villes chinoises de ces 20 dernières années nous a fait choisir le lieu d'habitation selon le lieu de travail. Cependant, avec l'amélioration du niveau de vie, le développement de l'économie, les choix du lieu d'habitation ne se basent plus non seulement sur le lieu de travail, mais également sur les ressources des habitants, les établissements publics et le cadre environnemental. L'expérience de Chongqing nous montre que l'équilibre entre cadre de vie et lieu de travail est difficile à concilier.

4.3 Développement du transport en commun et de la voiture

4.4 Généralisation du transport vert

Chaque année est organisée la journée sans voiture dans la ville. Mais cette action devrait se généraliser pour le reste de l'année.

4.5 Restriction à l'achat

Actuellement il y a 7 villes chinoises qui mettent en cours la restriction à l'achat de véhicule et la circulation alternée, est-ce une bonne idée ?

4.6 Problème de stationnement

Faut-il contrôler le nombre de places de stationnement ? Les opinions divergent au sein des autorités départementales.

Il n'existe pas une seule réponse à ces questions et cela mérite une réflexion plus approfondie de la part des personnes qui assurent la planification.

Michel MUNOZ, expert en mobilité, Eco-mobilité et régulation des déplacements

Michel MUNOZ illustre ce qui a été dit dans la matinée et souhaite répondre aux interrogations de la partie chinoise concernant certaines expériences menées en France. Précédemment un exposé sur un poste de régulation de transport a eu lieu. Aujourd'hui il y a une orientation générale dans les différents

pays mondiaux concernant l'intégration de cette intermodalité au sein d'un poste unique de régulation ou d'un ensemble de postes capables de dialoguer entre eux. Cela a été le cas pour le département de la Seine-Saint-Denis (CG93). C'est un département proche de Paris. Il englobe le stade de France ainsi que 2 aéroports : l'aéroport de Roissy et l'aéroport du Bourget. Mr Munoz a eu l'honneur de conduire la réalisation du projet GERFAUT II, basé sur un système mis au point par THALES. Une zone d'expérimentation a été définie avant la généralisation au territoire du département. Lorsqu'il a fait les programmes fonctionnels, en 2007, il a récupéré au sein du département des compétences sur la gestion de la voirie mais aussi sur la maîtrise d'ouvrage de la réalisation des carrefours à feux des plateformes de transport de tramway. Le système de transport était l'un des plus anciens : le tramway du CG 93 a été fait il y a une vingtaine d'années. Les différents systèmes étaient disparates et de plus ces systèmes et les réseaux de communication étaient technologiquement vétustes. La diffusion d'information était quasiment inexistante.

Dans le cadre du nouveau projet, les contrôleurs de carrefours ont été rénovés, les plateformes de tramways seront équipées avec de nouveaux capteurs pour géolocaliser les tramways, des systèmes de télésurveillance ont été installés. Le salon du Bourget (gestion de 100 000 personnes/jour le week end) mais aussi les manifestations du stade de France sont des événements importants à gérer. Un simulateur prédictif a été mis en place. Il a permis d'établir des prévisions avant la prise de décisions dans le cadre de l'exploitation de ces événements. Une plateforme de données multimodales (système Claire Siti) sera mise en place par l'IFSTTAR.

La zone d'expérimentation a été labellisée par l'Union Européenne dans le cadre du déploiement de plateformes technologiques liées à l'environnement et des véhicules ont été équipés pour déterminer la consommation de carburant et la pollution. Plus de 400 km d'un réseau très haut débit en fibre optique ont été installés.

Pendant les événements importants, des mesures exceptionnelles d'exploitation de la voirie ont été prises de manière à ce que les personnes qui sortent de la gare RER puissent emprunter des transports en commun. Il y a 3 ans, les bus mettaient 1H30 pour effectuer la rotation entre la gare et le lieu de l'événement (2 fois 3 km) et de nombreux bus devaient être mis en place pour assurer le service. Le parcours est jalonné de 28 carrefours à feux, et des forces de l'ordre étaient présentes tous les 300 m. Le nouveau PC central et les mesures exceptionnelles d'exploitation ont réduit de 50% les forces de police. La fréquence de rotation des navettes a été augmentée de 40% : 50 000 personnes ont été transportées en une seule journée au lieu des 35 000 personnes les années précédentes. Des panneaux d'information mobiles ont été installés en milieu urbain dense. Ils indiquent les temps de parcours. (diapo p 8). Ces informations n'ont pas été élaborées à partir de boucles magnétiques dans le sol mais à partir de 'floating car data' c'est-à-dire à partir de véhicules géolocalisés équipés de mobiles.

Des panneaux fixes ont ensuite remplacé les panneaux mobiles et le réseau a été complété par des contrôleurs de carrefours pour fournir des informations en temps réel en milieu urbain.

La zone d'expérimentation a également servi à déterminer les paramètres qui visent à minimiser les impacts environnementaux. La vitesse du tramway sur le boulevard des maréchaux à Paris est de l'ordre de 18 à 19km/h de moyenne. En Seine Saint-Denis la première ligne de tramway atteint difficilement 18 km/h, non pas parce que le système de régulation n'est pas performant mais à cause de problèmes d'organisation et d'uniformisation des contrôleurs de carrefours. Le tramway traverse en effet plusieurs communes et les gestionnaires de carrefours sont gérés par différentes entités. Le STIF (Syndicat des Transports d'Ile de France) est l'organisateur des transports en région parisienne. Un gestionnaire unique serait garant d'une meilleure efficacité.

La consommation énergétique est liée à la vitesse moyenne et au réglage des carrefours à feux, au nombre d'arrêts et au temps de parcours et d'attente aux arrêts. . (voir p 10 et 11)

Les émissions de particules fines augmentent avec la consommation d'énergie (voir p 12).

D'autres indicateurs fournissent des mesures de consommation d'énergie lorsque les véhicules s'arrêtent aux carrefours. (p 13).

Des comparaisons ont été effectuées dans le cadre de la mise en service d'une nouvelle ligne de tramways sur les modes de régulation des carrefours à feux et les impacts environnementaux et énergétiques que ces actions ont entraînés. Les impacts en termes de bruit ont aussi été évalués. Les données de 'floating car data' ont aussi permis d'optimiser ce paramétrage.

Table 4 Urban Public Transport (Moderators: Cristiana MAZZONI & ZHUO Jian)

ZHUO Jian CAUP, Tongji University, professor in architecture and urban planning The Sino-French Atelier of metropolitan mobility &

WANG Tongyan Deputy general manager, Nanjing metro politan modern tram co.,LTD Nanjing's projects of tramway and light rails &

Zhang Shufeng Director of projets and planification Section, Nanjing Metro Nanjing's projects of tramway and light rails

Je vous remercie beaucoup pour votre participation. Tout d'abord, permettez-moi de vous présenter le co-moderateur du colloque, le professeur Christiana MAZZONI qui vient de France. Grâce à la collaboration entre la faculté d'architecture et d'urbanisme de l'Université de Tongji et l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg, une équipe d'experts est en train de préparer la mise en place d'un Centre d'Étude de la Mobilité Urbaine, destiné aux métropoles. Nous portons une attention particulière à la planification, la construction et la gestion du transport public et nous avons choisi ensemble le tramway moderne comme premier objet d'étude.

Dans les dernières années, de nombreuses villes chinoises se sont intéressées au tramway et de nombreux urbanistes ont proposé la réalisation de projets concrets. La France occupe une position de leader parmi les pays d'Europe occidentale en matière de réseaux urbains de tramways. Strasbourg est une des premières villes françaises ayant mis en place un système de tramway contribuant à la renaissance de la ville. Une équipe franco-chinoise a d'abord organisé à Strasbourg un premier Atelier Tramway en Octobre, le deuxième atelier a eu lieu à Shanghai il y a deux jours. Nous espérons que la coopération et les échanges bilatéraux entre la Chine et la France pourront à long terme contribuer à permettre au tramway de jouer le plus possible un rôle actif dans la mise en œuvre de la stratégie prioritaire de développement du transport public et que la leçon des expériences internationales pourra nous aider à mieux résoudre les problèmes spécifiques des villes chinoises et à mieux répondre à leurs besoins.

Rétrospective du développement du tramway dans les villes de la Chine moderne et contemporaine

Tramway, en anglais, se dit « tram » « street car ». Dans l'histoire du développement du transport urbain, le tramway est le plus ancien moyen de transport en commun motorisé ; en revanche l'autobus (bus) auquel nous sommes familiers fait son apparition de nombreuses années plus tard.

La voiture publique à cheval est la forme embryonnaire du service de transport en commun. On a rapidement découvert que la voiture à cheval pourrait rouler plus vite et offrir plus de confort en circulant sur un rail lisse plutôt que sur des routes accidentées. Le « Horse-tram », premier transport public sur rail a vu le jour en 1807 aux Pays de Galles, Royaume-Uni. C'est un tramway hippomobile. En 1832, le premier « Horse-car » a fait son apparition à New York. Entre 1853 et 1873, 22 tramways hippomobiles ont été construits à Paris.

Un grand nombre de chevaux ont été utilisés pour tirer les tramways ; leurs déjections ont posé de sérieux problèmes environnementaux et sanitaires. A la fin du 19^e siècle, les villes européennes ont commencé à explorer d'autres systèmes de traction pouvant remplacer les chevaux, comme le moteur à vapeur et le téléphérique. En 1879, lors de l'exposition industrielle de Berlin, Siemens & Halske ont fait la démonstration du prototype du premier tramway électrique ; cette démonstration a été suivie, deux ans plus tard, de l'inauguration en 1881 de la première ligne de tramway commercial d'une longueur de 24km

à Berlin. Le tramway au sens propre du terme avait vu le jour.

La première moitié du 20^e siècle est l'âge d'or de la construction et du développement du tramway. Toutes les grandes villes occidentales se lancent dans la construction d'un système de tramway. Les premiers systèmes d'alimentation en énergie se situent au milieu du rail avant d'être placés au-dessus du tramway, les rendant plus stables et plus sûrs. A cette époque, le tramway devient le moyen principal d'exploitation des transports publics principalement destinés utilisés par les ouvriers. Pendant la Seconde Guerre mondiale, les infrastructures de tramway, à savoir les rails et les stations de nombreuses villes européennes ont été gravement bombardées et détruits. Après la guerre, compte tenu du coût, beaucoup de villes européennes ont choisi d'enlever les rails et de développer les autobus qui ont plus de souplesse. Les tramways disparaissent progressivement et les autobus commencent à se populariser.

Shanghai a occupé dans le passé une place de leader mondial en matière de la construction de tramway. Au moment de la mise en service du premier tramway à Berlin, une société anglaise a proposé au Conseil municipal de la concession de Shanghai de construire un système de tramway. En 1904, le Conseil municipal a officiellement lancé l'appel d'offres. Le 5 mars 1908, la première ligne de tramway de Shanghai qui se situe dans la Concession internationale a été achevée. Un an après, un réseau de tramway de 8 lignes qui s'étend sur environ 40 km a été construit, transportant 27 millions de passagers cette année-là. En 1927, 22 lignes de tramway transportant quotidiennement 486 000 voyageurs couvrent la concession internationale et française, ainsi que la communauté chinoise de Shanghai. En 1936, le nombre de lignes s'élève à 80, faisant du réseau de tramway de Shanghai l'un des plus grands et des plus animés du monde entier. A cette époque-là, la capacité du tramway de Shanghai dépasse celui de Glasgow au Royaume-Uni.

Le tramway a alors fait partie un élément indispensable du paysage du Shanghai d'alors témoignant de la modernité de cette métropole internationale ; il est alors devenu pour une génération une empreinte importante du style de vie « modern times », voire un composant important de la culture urbaine traditionnelle de Shanghai.

Cependant, dans les années 1960 et 1970, comme de nombreuses villes européennes, Shanghai a démolit progressivement les tramways du fait du développement des moyens de transport plus souples (comme la voiture, l'autobus et le trolleybus). En 1975, avec la démolition de la dernière ligne, le tramway disparaît définitivement de Shanghai.

Le tramway a laissé une trace indélébile dans l'histoire urbaine de notre pays. La mémoire de la ville qu'il véhicule en a fait un composant important de certaines cultures urbaines traditionnelles. L'histoire a prouvé que le tramway est un moyen de transport convenable pour les villes chinoises ayant une haute densité de population.

Actualité de la mise en place et du développement du tramway dans les villes chinoises

La crise du pétrole de 1973 et le problème croissant de la congestion de la circulation urbaine ont incité la France à élaborer des politiques de transport urbain orientées vers le développement prioritaire du transport en commun. En 1975, le gouvernement français a choisi huit villes (Bordeaux, Grenoble, Nancy, Nice, Rouen, Strasbourg, Toulon et Toulouse), comme villes modèle du nouveau tramway dans le but d'étudier et d'établir les normes techniques nationales du tramway moderne. Les villes françaises ont répondu activement l'une après l'autre à la politique et aux incitations financières de l'État, déclenchant un mouvement de renaissance du tramway. Des systèmes de tramway moderne fonctionnent dans plus de 30 villes françaises y compris les villes les plus importantes comme Paris, Marseille et Lyon qui possèdent également un système de métro.

La vague de renaissance du tramway a également fait son apparition dans d'autres pays européens comme l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, les Pays-Bas et la Belgique. Elle montre que le tramway est non seulement un moyen important pour ajuster la structure du transport urbain et rendre le transport public prioritaire, mais aussi un facteur d'impulsion pour le renouvellement des villes et l'amélioration de la qualité de vie et de l'environnement urbain.

Par rapport à leurs ancêtres, les tramways modernes en Europe ont connu des évolutions significatives : d'abord, une amélioration importante en termes de confort grâce à l'utilisation répandue de trains à plancher bas qui améliorent l'accessibilité ; en second lieu, l'intégration des infrastructures du tramway dans l'environnement urbain : les rails, les stations et les installations techniques sont installées en tenant amplement en compte en les exigences de l'urbanisme de façon telle que les infrastructures, au lieu d'être un impact négatif sur l'environnement urbain, deviennent un facteur d'amélioration de la qualité de l'espace urbain. Fruit d'un design industriel à la mode et personnalisé, le tramway est devenu un paysage caractéristique de la ville et améliore l'image du transport public. Enfin, grâce aux nouvelles technologies, le tramway moderne est devenu un exemple représentatif des moyens de transport durables et écologiques du fait de sa capacité à économiser l'énergie et à préserver l'environnement ainsi que du fait de son efficacité de fonctionnement.

Les expériences du développement du tramway dans les villes européennes constituent une source d'inspiration pour les urbanistes chinois. Depuis le début du XXIème siècle, des projets de mise en place d'un tramway moderne sont apparus dans plusieurs villes chinoises. En 2006 et 2009, deux lignes de test de tramway moderne fonctionnaient respectivement dans le nouveau quartier de Binhai de Tianjin et la zone high-tech de Zhangjiang de Shanghai. Aujourd'hui, près de 100 villes chinoises ont manifesté leur intention de construire des lignes de tramway moderne, plus de 40 d'entre elles sont déjà passées à l'action.

Le projet Hunnan de la province du Shenyang est le plus grand réseau de tramway moderne construit en une seule fois. Commencé en février 2012, les lignes ont été mises en service en août 2013, faisant de Shenyang la ville disposant de la plus grande longueur de voies de tramway moderne en Chine. Le réseau, composé de 4 lignes et de 73 stations, s'étend sur environ 60 km et doit être prolongé jusqu'à atteindre à long terme 139 kms.

Le tramway du nouveau district de Suzhou est le premier projet de tramway reçu et approuvé par la Commission nationale du développement et de la réforme. Il est prévu de réaliser un réseau de six lignes d'une longueur totale d'environ 80 km. La construction de la ligne 1 d'une longueur approximative de 18,17 km et comportant 10 stations a été engagée en septembre 2012. La construction de la ligne 2 de 20km qui relie Xushuguan à l'est et la ville écologique de la zone high-tech à l'ouest a commencé à la fin de l'année 2014. Le nouveau district de Suzhou a acheté à CSR NANJING PUZHEN 18 tramways 100% à plancher bas et à roues d'acier, fabriqués en utilisant la technologie FLEXITY 2 de Bombardier.

Les deux projets de tramway de Nanjing, Qilin et Hexi sont également équipés de matériels fournis par CSR NANJING PUZHEN. La ligne Qilin, qui se situe dans le nouveau parc technologique de Qilin, a une longueur de 8,95 km, comporte 13 stations. La ligne Hexi se situe dans le nouveau district de Hexi qui est un élément important de la stratégie de développement « une ville trois districts » de Nanjing et l'endroit où se trouve le stade principal des Jeux Olympiques de la jeunesse. La ligne Hexi s'étend sur 7,76 km, elle est composée de 13 stations. Ces deux lignes ont été achevées et mises en service en 2014. Les voitures des tramways sont 100% à plancher bas et à roues d'acier et des batteries de technologie avancée sont

utilisées dans le système d'alimentation en énergie.

Shanghai a réalisé un réseau de tramway de plus de 800km qui couvre le nouveau district de Pudong, le district commercial de Hongqiao, la région Binjiang du district de Xuhui, la nouvelle ville Lingang, etc. La longueur des lignes de tramway est de 600km dans les banlieues et de 200km en centre-ville.

Située dans le sud-ouest de Shanghai, la ville nouvelle de Songjiang est un lieu d'expérimentation du tramway. Un réseau de 90 km de voies, composé de six lignes est déjà réalisé. Les premières lignes de démonstration comprennent deux lignes, T1 et T2, ainsi que trois bases de véhicule ; l'investissement du projet dépasse 3,1 milliards de yuans. La ligne T1 est d'une longueur totale de 16,8 km et compte 21 stations ; des correspondances existent avec la ligne 9 du métro et la ligne de train Jinshan. En première phase, la ligne T2 comporte 12,2 km, 15 stations, et une correspondance avec le métro. Ces lignes sont en construction, l'achèvement des travaux étant prévu en 2017. C'est une société française, ALSTOM, qui fournira le matériel roulant et les technologies qui les accompagnent.

D'autres villes, comme Pékin, Zhuhai, Guangzhou, Chengdu, Shenzhen, Foshan, Wuhan, Huai'an, Qingdao, Ningbo, Changchun et Taizhou, sont aux avant-postes du développement du tramway moderne. La plupart d'entre elles ont déjà commencé la construction de leurs systèmes. Le tramway est devenu un élément fort du développement des infrastructures du transport public urbain chinois. A l'avenir, de plus en plus de villes se lanceront dans des projets de tramway. Il y a donc réellement une opportunité historique pour les industries et les entreprises du secteur. Mais comment saisir cette opportunité, comprendre et traiter les problèmes connexes en fonction des conditions spécifiques et des besoins réels de la Chine pour que le tramway conduise vers une voie de développement saine et durable ? C'est la question d'actualité à laquelle il faut répondre d'urgence et sur laquelle nous devons bien réfléchir.

Les controverses actuelles sur le développement du tramway moderne en Chine et en France

La vogue du tramway dans la Chine actuelle est due, d'une part, à la stratégie de développement prioritaire du transport en commun de l'État et des collectivités locales qui considèrent le transport public comme un moteur puissant de promotion du développement urbain. D'autre part, le tramway a la faveur des politiques. A la différence des projets de métro, les projets de tramway peuvent être traités comme des projets de transport public terrestre, ce qui encourage les décideurs locaux à se décider en leur faveur afin d'éviter un processus d'approbation étatique long et complexe.

Toutefois, le fonctionnement de plusieurs systèmes de tramway en Chine n'est pas satisfaisant, et pose problèmes. L'objectif visé est loin d'être atteint. Cela a déclenché un débat sur l'opportunité de développer le tramway en Chine.

Une comparaison entre les pratiques françaises et chinoises en la matière met en évidence des différences significatives :

Tout d'abord, il est évident que, par rapport à la France, la Chine manque d'objectif politique national en la matière.

Dans les années 1970, le gouvernement français a fermement apporté son soutien politique et financier au développement du nouveau système de tramway urbain. Il a, d'une part, insisté sur le rôle important du tramway dans l'amélioration de la qualité des services de transport public et la mise en œuvre de la stratégie prioritaire de transport public ; d'autre part, il a accordé des subventions aux villes qui envisageaient la construction d'un tramway. En même temps, l'État a favorisé la recherche et travaillé à l'établissement des normes techniques nationales du tramway moderne, donnant naissance aux fabricants

de matériels comme Alstom.

En Chine, de nombreux gouvernements locaux et entreprises ont misé sur le tramway comme un élément de stratégie industrielle locale. Cependant, la situation actuelle est très différente de celle des années 1970 : les grandes entreprises internationales qui disposent des technologies et produits matures sur le marché ont monopolisé la fabrication du tramway, ce qui, de fait, limite le pouvoir de négociation des autorités locales dispersées et favorise la coexistence de normes techniques spécifiques pour chaque ville. Cette situation contribue à augmenter le coût de maintenance ultérieur et constitue un obstacle au développement de propres normes unifiées et de droits de propriété intellectuelle.

Le processus spontané de certaines villes constitue une bonne base pour des analyses au niveau national, les débats dans les milieux de la recherche universitaire et industrielle ont accumulé toutes sortes de points de vue, il est donc temps pour le gouvernement central de prendre la parole.

D'une part, il faut clarifier politiquement la position et la fonction du tramway moderne dans le système du transport urbain ; d'autre part, il faut accélérer la création des normes techniques nationales et la planification du développement de l'industrie de tramway, coordonner le développement de l'industrie de tramway et la construction des infrastructures, et les conduire vers une voie de développement durable.

Deuxièmement, à la différence de la France où les tramways circulent au centre-ville, les tramways chinois fonctionnent tous en banlieue car on considère que le tramway n'est pas adapté au centre-ville du fait de leur densité de population élevée. En fait, les densités de population de Paris, Lyon et Marseille où circulent des tramways sont aussi très élevées. En réalité, c'est dans le but d'éviter l'impact sur la circulation et les déplacements dans le centre que les villes chinoises choisissent « les lieux qui ont de l'espace » plutôt que « les lieux qui ont des besoins » pour le tramway. En d'autres termes, c'est la crainte des embouteillages qui seraient provoqués par la construction du tramway qui motive cette situation.

La Chine a déjà établi une stratégie de développement prioritaire des transports publics. Un certain nombre de « villes modèles du transport public » ont été désignées, mais les gouvernements locaux ont toujours fait preuve de prudence en ce qui concerne la répartition des ressources routières, de peur de provoquer la congestion de la circulation et le mécontentement de l'opinion publique. Ce sont les mêmes problèmes auxquelles les villes françaises font face au début de la construction du tramway au centre-ville. Heureusement, les gouvernements locaux français ont résisté à la pression. D'une part, ils ont lancé des campagnes de sensibilisation au développement des moyens de transport vert ; d'autre part, ils ont construit des tramways de haute qualité pour réduire sensiblement l'utilisation des voitures au centre-ville. Grâce à des efforts inlassables, ils ont réussi à changer les habitudes de transport des habitants, améliorer la structure de la circulation urbaine, limiter efficacement la croissance du transport en voiture et enfin obtenir le consentement du public. Le tramway est un outil de transport pour le centre-ville qui peut remplacer la voiture mais les autorités locales doivent être fermes et déterminées et doivent déclarer la guerre à la voiture afin de permettre au tramway de jouer efficacement son rôle dans le développement prioritaire des transports publics.

Enfin, nous pensons qu'il est nécessaire de redéfinir le rôle du tramway dans le développement urbain. La plupart des projets de tramway en France sont non seulement des projets de transport urbain, mais aussi un composant important du plan de renaissance des villes. En plus de sa capacité à résoudre les problèmes de déplacement, le tramway est aussi un moyen important pour stimuler la vitalité et améliorer l'image des villes. Certaines villes ont confié la responsabilité globale du projet de construction du tramway plutôt aux urbanistes qu'aux ingénieurs du transport. En plus de la construction des infrastructures et de la planification du transport qui sont certes importantes, il faut aussi prendre en

considération l'amélioration de la qualité globale de l'espace urbain que parcourt le tramway ainsi que la promotion de la transformation des fonctions et de la restructuration de l'espace urbain. En plus de coordonner les relations entre le tramway et la voiture, il faut aussi prendre en considération les transferts modaux engendrés par le tramway, encourager les habitants à se déplacer davantage à vélo et à pied. Les nouveaux équipements comme l'éclairage, les signaux, les stations et les systèmes d'alimentation en énergie sont le fruit d'un design industriel spécifique, adaptés à l'environnement. Au lieu de nuire au paysage de la ville, le tramway est devenu un espace esthétique et moderne. Les véhicules et les installations du système de tramway de Strasbourg donnent l'exemple d'un style très moderne de tramway qui rime avec l'environnement historique de la vieille ville. L'ambition des architectes de réputation internationale qui réalisent le design des stations, comme Foster et Hadid, est de faire du tramway une espace de qualité de la culture urbaine. Grâce au concept d'intégration, l'amélioration de la qualité de l'espace urbain par le tramway est évidente, même si, au démarrage du service, le nombre de passagers pourrait être insuffisant, et son rôle dans le système de transport global pourrait être limité. Les changements importants de l'espace urbain sont non seulement la preuve de la détermination du gouvernement à accorder une priorité au développement des transports publics et à limiter la croissance des voitures, ils jouent également un rôle important dans l'évolution du nombre de voyageurs.. En revanche, en Chine, l'accent est mis presque exclusivement sur la fonction de transport, soulignant la rationalité technologique et l'économie à l'intérieur du système au détriment des liens organiques avec l'environnement urbain. Cette situation est susceptible de provoquer un cercle vicieux « réduction de la fréquence – abaissement du niveau de service – baisse des passagers », très difficile à inverser.

Ce ne sont là que des analyses préliminaires des principales différences sur les systèmes de tramway en France et en Chine effectuées au cours des échanges de l'Atelier sino-français. Dans la Chine actuelle, on débat beaucoup du tramway. Nous espérons que, grâce à des échanges et des observations comparatives entre la France et la Chine, nous pourrions apporter de nouvelles dimensions de réflexion à ces débats, afin de mieux absorber les expériences précieuses des villes étrangères pour développer en Chine un système de tramway plus sain et ordonné.

Cristiana MAZZONI / Lang FAN ENSA Strasbourg City of short distances, the roles of tramways and light rails in urban context

L'observatoire est présenté dans les textes du forum (voir le document intitulé « Pour un Observatoire France-Chine de la ville des courtes distances ») mais en travaillant à Strasbourg et à Tongji, il y a 2 jours, nous avons conclu qu'il fallait plutôt parler « d'atelier » pour prendre en compte des données concrètes et le travail concret avec les acteurs.

Les thèmes de travail concernent la démocratie participative et la gouvernance de projet liée à la mobilité, qui impliquent la transversalité entre les acteurs. Des recherches sont financées par des programmes ministériels comme la plateforme d'observation POPSU et un autre programme de recherche sur la ville des courtes distances qui concernent les différents modes de transport et la question de l'énergie liée à ces différents modes de transport.

Deux publications viennent de sortir. Elles sont à destination des acteurs (élus, techniciens des villes) et les invitent, au travers d'ateliers, à travailler sur les données quantitatives et qualitatives sur la ville avec des jeunes. Une exposition a lieu à la bibliothèque centrale de Tongji sur les résultats de près de 5 années de travail commun avec le professeur ZHUO Jian pour créer un double master d'urbanisme et d'architecture liés à la mobilité. On montre le résultat du travail d'étudiants sur l'analyse sensible de la ville et des territoires périphériques en tenant compte du dialogue entre les territoires. C'est la raison pour laquelle

on parle de ville mosaïque ou de patchwork urbain.

L'autre volet de la recherche concerne le dialogue entre les acteurs, les experts, les associations et la vision de la ville qu'ils éprouvent. Les ateliers urbains organisés par la Ville de Strasbourg où différents acteurs ont participé (techniciens, universitaires, experts citoyens) et ont traité les questions de la perception de la Ville et le projet citoyen.

Le projet de tramways à Strasbourg a été un projet de société. En vingt ans on a beaucoup travaillé sur l'insertion de l'infrastructure dans le milieu urbain et sur les données quantitatives relatives à l'énergie. Comment associer des données quantitatives aux données qualitatives au rythme des journées et des saisons et au travers des méthodes inductives de lecture du territoire ? Mme FAN poursuivra sur la confrontation entre le travail fin de lecture du territoire et du rapport de l'infrastructure au territoire à Strasbourg. L'infrastructure n'est plus seule, mais dépasse les frontières. Elle peut être épaisse dans le sens où elle peut fournir d'autres horizons, ouvrir des dialogues entre les fonctions et les acteurs. La mosaïque territoriale n'est pas seulement constituée d'éléments géographiques mais aussi d'éléments humains, d'infrastructures, de territoires des périphéries et des centres villes.

Thomas Richez Architect The tramway as an urban project

Thomas RICHEZ a fondé, il y a 30 ans, Richez Associés avec un bureau à Paris et un bureau à Kuala Lumpur qui réunit un peu plus de 100 architectes, urbanistes et paysagistes. Ils travaillent en France, en Malaisie et aussi en Chine et dans plusieurs autres pays.

Les tramways en France sont tous confiés à des architectes qui travaillent en association avec des professionnels de l'ingénierie (ex SYSTRA). Un architecte est à chaque fois en charge de donner la qualité visuelle du projet, en tant qu'élément de la ville et d'image.

Thomas RICHEZ a travaillé sur le tramway de Reims, sur le tramway de Bordeaux, le tramway d'Orléans (ligne 2), le tramway de Tours, le tramway de Casablanca et plusieurs études sont en cours en Amérique latine, en Belgique à Bruxelles et à Liège.

Le tramway du Mans a été réalisé en 2007. Le Mans est une des villes qui a participé à la grande vague de développement du tramway en France, avec Strasbourg, Nantes et Grenoble comme pionniers. De 1984 à 1994, 24 villes en France de 200 000 habitants à 10 000 000 d'habitants (Paris) se sont équipées de nouvelles lignes de tramway. Ces lignes sont installées en site propre sauf pour les carrefours et elles sont conçues à la fois comme des outils de transport et comme des éléments de qualité urbaine.

Le Mans est une ville de 200 000 habitants et elle est la plus petite ville à s'être dotée d'une ligne de tramway. 40% des habitants sont directement desservis par le tramway. Le réseau de bus a été en même temps amélioré de manière à ce que l'ensemble de la population bénéficie du réseau de transport. L'investissement a été de 302 millions d'euros pour 15 km, soit 20 millions d'euros par km. Aujourd'hui le coût au km est de 17 millions à Besançon et il y a une recherche d'efficacité des coûts. Certains tramways ont coûté jusque 45 millions d'euros au km ! A chaque fois, ce coût comprend l'aménagement urbain et pas seulement le système de transport. Le tramway doit être accessible aux piétons et être accueillant pour les usagers. Avec la construction du tramway, on fabrique la ville qui est associée au tramway. Il y a aussi un travail sur la gestion de la circulation automobile. Au Mans, le centre-ville a fait l'objet d'un traitement particulier comme à Strasbourg. Le centre-ville n'est pas accessible facilement en voiture et dispose d'un réseau de parkings. C'est un grand projet de réaménagement de rue : 15 km de rue ont été réaménagés avec de nouveaux matériaux comme le granit de Fujian, de l'engazonnement et des

plantations d'arbres, du revêtement béton économique et d'un bel aspect.

Le rôle de l'architecte est de dessiner tout ce qu'il voit. Il vérifie le bon tracé par rapport aux phases amont de planification et assure en détail la conception du projet, en ce qui concerne l'implantation des stations, leur équipement, les plantations, le mobilier urbain, l'architecture intérieure de la ville... A l'intérieur de la ville, l'architecte du projet de tramway travaille comme un architecte d'intérieur.

Une rue antérieurement très marquée par la circulation automobile a été remaniée par le projet d'implantation de la ligne de tramway au centre de la route et sa réalisation.



Le résultat présente une vue claire, accueillante, agréable. La place de la voiture est réduite ce qui rend cette rue plus vivable pour les riverains et ceux qui la parcourent. Pourtant les matériaux sont très simples et standards (bordures en béton, gazon pour le revêtement). La ville change ainsi d'aspect.

La place centrale de la ville a été réaménagée avec une reprise complète de la dalle de surface pour créer un nivellement de qualité et augmenter la capacité du parking souterrain en supprimant la partie commerciale qui était peu attractive. C'est un nouveau lieu dans la ville, entièrement réservé aux piétons et au tramway. C'est un lieu important et apprécié de tous les habitants.

La ville a changé : 15 km de rue ont été réaménagés, 3 places ont été refaites, la circulation automobile est en diminution, améliorant ainsi la qualité de vie. C'est une vraie contribution au développement

durable. C'est aussi un véritable enjeu pour l'identité et l'image de la Ville.

La Chine a pour ambition de construire 6000 km de tramway. L'expérience française peut-elle être mise à profit pour les projets chinois (apport de la qualité de conception et du design) ? C'est un mode de transport qui peut apporter beaucoup de qualité à une ville. Est-ce que ces projets en Chine seront l'occasion d'améliorer et de renforcer l'identité des villes chinoises ? C'est une opportunité à saisir. En complément cet [article intéressant](#) sur les tramways et les 30 ans du tramway de Nantes.

Antoine CHEVRE SYSTRA, engineer and city planner Governance and method's innovation in urban design

Antoine CHEVRE travaille à la direction conseil de la Société Systra qui est le leader mondial de l'ingénierie des transports publics. Systra possède des bureaux à Shanghai. Antoine CHEVRE s'occupe des études de planification et des études amont. La présentation est accée sur le retour d'expérience des tramways en France, abordée sous l'angle de la coopération entre architectes et ingénieurs.

Un projet de tramway comporte 2 enjeux principaux :

- L'enjeu transport, l'apport d'une qualité de service, répondant aux besoins quantitatifs et qualitatifs de l'offre de transport en commun, redorant l'image du transport en commun pour attirer d'autres usagers
- Se servir du tramway comme un outil de requalification d'aménagement et de création d'identité de la ville

Les réalisations, en France, se sont basées sur des partenariats entre d'une part des équipes d'ingénieurs pour les aspects techniques et d'autres part des architectes, des urbanistes, des géographes. Les projets ont réussi suite aux dialogues entre ces 2 parties.

L'avant et l'après tramway se caractérisent par l'intégration architecturale, la desserte d'habitat social, la gestion des flux routiers, la gestion de la topographie.





Systra a développé une plateforme perméable qui permet à l'eau de s'infiltrer à travers le revêtement. Cette transformation prend aussi en compte l'implantation des caténaires, la gestion des parkings, la gestion des livraisons pour les riverains.

Le tramway est installé sur l'espace public et le partage de l'utilisation de celui-ci est redéfini, il faut assurer les différentes fonctionnalités et prendre en compte les aspects techniques de la ville (réseaux enterrés, éclairage public, plantations).

Les équipes travaillent en plateaux. On réunit un ensemble de métiers différents sur un même espace pour favoriser les échanges et dialogues entre les professionnels qui conçoivent le projet (architectes), ceux qui réalisent l'infrastructure, le génie civil, les réseaux enterrés, les stations, la signalisation, le design du mobilier.

Un projet est réussi si le dialogue entre les acteurs est bien assuré. Ces acteurs sont divers : architectes, urbanistes, professionnels dans le domaine du social, les élus. Systra a proposé, en Chine, de formaliser les différentes méthodes entre acteurs. Un Fablab a ainsi été mis en place au sein de Systra, réunissant des experts, différentes parties prenantes, différentes disciplines. C'est un espace de travail dans lequel des méthodes innovantes (comment faire ensemble, prototypage de maquettes 3D, micro-gravures) sont développées. Une des particularités est de surtout prendre en compte le besoin client et le besoin utilisateur final. Il faut en effet donner envie à l'utilisateur de prendre le tram et non son véhicule personnel. Ces méthodes permettent de mieux répondre à la demande. Cet exercice permet d'innover en croisant les compétences et les métiers.

Un atelier s'est déroulé en Chine sur la combinaison de la qualité urbaine et le transport de proximité. Il a eu lieu avec la Ville de Strasbourg, la compagnie du métro de Nanjing, la compagnie des transports publics de Nanjing, l'exploitant de tramway de Nanjing, l'Ecole d'architecture de Strasbourg et Systra. L'atelier s'est effectué avec des photos, des maquettes. Il a révélé des divergences entre les acteurs. Néanmoins cet atelier a créé un dialogue. Systra souhaite poursuivre cette expérience.

Systra est dans une démarche d'ouverture et sait que la qualité des projets dépend de la nature des acteurs qui les constituent. Systra est tout à fait prêt à renouveler ce type d'atelier et à collaborer avec les acteurs chinois.

Mme Mazzoni précise que l'atelier est un lieu de débat entre villes et chercheurs et ceux qui fabriquent les villes. C'est aussi un lieu de capitalisation des expériences et des savoirs.

Discussion

[Systra] On a parlé ce matin de la taille des villes françaises. Paris est la ville la plus dense du monde avec Hong Kong. On a réussi à mettre en place un tramway. Des villes chinoises possèdent la même densité que Paris intra-muros. Systra travaille dans le monde entier et est en train de construire un tramway à Dubai, à Rio de Janeiro. Le tramway n'est pas adapté à toutes les situations. Le savoir-faire français va au-delà des villes françaises. Systra est persuadé qu'il y a un modèle de tramway à inventer pour la Chine. Cette mise au point peut s'établir dans le cadre d'un dialogue franco-chinois. La partie française est à prendre comme un réservoir d'idées qui serait au service du contexte chinois.

A Paris, les lignes de tramways sont à la périphérie de la ville. Mais la Ville de Paris projette de faire pénétrer le tramway dans Paris intra-muros (liaisons entre Vincennes et la place de la Nation d'une part et entre les gares d'autre part). Kuala Lumpur possède un métro et envisage d'installer un tramway dans son centre-ville.

[M. Munoz] L'expérience acquise sur la 1^{ère} ligne de tramway en région parisienne nous a permis de mieux organiser la construction des lignes suivantes. Cette ligne draine 130 000 usagers par jour. Ce tramway traverse une vingtaine de communes.

Un mode n'exclut pas un autre mode. Lorsque l'on fait des études de planification, l'objectif est d'aller d'un bout à l'autre de l'agglomération en changeant de modes.

[Jean-François JANIN] L'un des problèmes des correspondances, c'est que l'on est parfois amené à changer d'exploitant au cours du trajet. Les systèmes de paiement ou d'information peuvent être différents et donc la continuité du service pour l'utilisateur est un problème. La solution est de gérer ces systèmes avec une autorité de transport unique.

Questions sur les stations suburbaines : est-ce que l'on recherche une certaine densification autour de la station, comment traiter le dernier kilomètre ?

A Paris le dernier kilomètre s'effectue à pied. Dans une gare à Paris, lorsque l'on descend du TGV dont la longueur de rame est de 360m on peut faire 6 à 700 m à pied pour aller chercher le métro.

2nd Novembre, Sunday

AM Reports : Future of Cars, roads and Chinese cities (Moderators:

Jean-Francois JANIN & Prof. YANG Xiaoguang)

Michel PARENT INRIA World panorama of Cybercars

Michel Parent est professeur à l'école des Mines et il a été dans l'équipe de l'INRIA pendant 25 ans pour développer les cybercars.

Michel Parent était au forum THNS il y a 2 ans. Il parle de l'état d'avancement des travaux sur le cybercar et plus généralement de la voiture automatisée. Depuis 3 ou 4 ans Google s'est lancé dans le développement des voitures automatisées. La dernière voiture automatisée n'est plus une Lexus ou une Prius qui circule sur les autoroutes de Californie ou d'ailleurs. Le véhicule automatisé est difficile à faire circuler partout et tout le temps. Google se focalise maintenant sur le petit véhicule urbain.



L'INRIA est l'Institut National de la Recherche en Informatique et Automatique. Il comprend environ 4000 chercheurs. Tous les laboratoires en France ont travaillé avec l'équipe de Michel Parent sur les cybercars.

L'INRIA fait tourner ses véhicules de type Google depuis maintenant près de 20 ans ! L'INRIA réalise des expérimentations dans le cadre de projets européens.

L'INRIA a travaillé sur le 'link and go'. C'est un véhicule bi-mode dont les commandes sont au volant. Il dispose d'un salon mobile et se déplace de manière automatique.

Tous les constructeurs automobiles ont annoncé la voiture automatique. Le plaisir de conduire n'est plus au rendez-vous comme il y a 20 ans. Maintenant on veut du confort et éviter de faire du stop and go. Donc les constructeurs ont apporté l'automatisation de la conduite et sur le marché, actuellement, certaines voitures sont capables de faire du stop and go en automatique. Mais cela est encore interdit. La convention de Vienne précise en effet que le conducteur doit garder le contrôle de son véhicule. Mais tout cela est en train de changer et la convention de Vienne est en train d'être réexaminée.

Des constructeurs chinois commencent à proposer des véhicules automatisés. On a 5 niveaux d'automatisation. Le but est d'atteindre le niveau 5 (automatisation totale). Sur des voies dédiées on a des véhicules automatisés.

En Europe il y a eu de nombreux projets sur les véhicules automatisés et les véhicules connectés, en partie avec l'industrie automobile. Mais ces projets sont toujours réalisés dans l'optique de vendre un véhicule à un particulier, propriétaire de sa voiture et libre d'en faire ce qu'il veut. Cela peut résoudre des problèmes de sécurité : l'automatisation peut apporter beaucoup de sécurité du fait que le facteur humain est éliminé. On élimine ainsi la négligence, la distraction, voire les problèmes de santé au volant. La fiabilité de l'humain au volant est bien plus faible que la fiabilité électronique. L'automatisme peut aussi apporter des aides aux personnes âgées : la voiture va pouvoir par exemple se garer seule. Mais la voiture automatique ne résout pas le problème de la congestion. Il faut toujours la même place pour la faire circuler. Les villes deviennent de plus en plus denses et la place pour garer les voitures, manque. Le prix du stationnement augmente. (10€/h à Amsterdam). Des gens en Chine se battent régulièrement pour des places de parking. Donc la solution passe par la multimodalité. Il faut beaucoup de moyens pour transporter des voyageurs simultanément et les transports guidés de masse répondent à cette demande (tramway, métro, train). Ces transports desservent des stations. Mais il est difficile de trouver des solutions pour les 1 à 3 km qu'il reste à couvrir pour arriver à destination. Les solutions actuelles sont la marche à pied dans un rayon de 1 km si les conditions s'y prêtent (météo, environnement...), le vélo (si l'environnement est favorable à son utilisation). Les autres moyens sont : le taxi qui est beaucoup utilisé notamment lorsqu'il ne coûte pas cher comme en Chine. Il faut toutefois que les taxis soient disponibles à toute heure de la journée. Les ITS pourraient améliorer ces moyens qui sont peu utilisés à certains moments.

On peut aussi remplacer le taxi par la voiture en libre-service. L'INRIA a commencé à travailler sur ce sujet en 1993 et avait développé avec Renault le service Praxitele à Saint-Quentin en Yvelines. Techniquement le système comprenait de la recharge par induction, de la localisation par GPS, de la communication numérique entre les véhicules et un centre de gestion. Ce système a donné lieu à l'émergence d'autres systèmes de transport vert composés de véhicules électriques. Le plus grand système est celui de Paris : Autolib. Les constructeurs commencent à développer, en collaboration avec les opérateurs de transport, des véhicules spécifiques adaptés aux familles. On assiste à un nouveau mouvement, celui du partage. C'est une nouvelle économie qui est en train de se développer (partage de type taxis, partage de type covoiturage...). Plus généralement on peut partager son habitation, ses outils.... Des opérateurs sont nés comme Uber et Airbnb. Ces sociétés pèsent très lourd (plusieurs dizaines de milliards d'euros en bourse). Cette économie se développe grâce aux ITS, à Internet, au paiement électronique.

L'INRIA a travaillé avec l'IFSTTAR pour concevoir un petit véhicule urbain avec un système d'automatisation pour assurer une meilleure gestion et réaliser un déplacement à vide des véhicules. En effet pour le système d'autopartage (carsharing), les véhicules doivent être redistribués en fonction de la demande. L'INRIA avait développé une solution, toujours d'actualité, appelé platooning. Les véhicules sont organisés en train pour augmenter le débit. Des projets ont aussi été réalisés avec des camions en peloton.

En 1996, l'INRIA a développé des cycabs, petits véhicules faciles à utiliser (pas de volant, pas de pédale). Ils sont entièrement automatiques.

Ces projets ont été développés essentiellement dans le cadre de projets européens de 2000 jusque maintenant. Certains projets sont en cours comme le projet citymobil2 qui va se terminer en 2016. Des démonstrations ont lieu et les recherches et technologies sont en cours de transfert vers l'industrie. Le 'parkshuttle' est le plus ancien système opérationnel. Il fonctionne depuis 15 ans à Rotterdam. C'est un minibus sans conducteur qui fonctionne entre une gare et un parking de bureaux sur 2 kilomètres. Il circule sur une voie qui n'est pas complètement dédiée car il est possible de la traverser à pied ou avec des voitures. Le système sait gérer des interactions. Pendant la période de pointe, le système fonctionne de manière cadencée. Un véhicule part toutes les 5 minutes. En période creuse, le système fonctionne à la

demande.

En 2010 un autre système a été mis en place à Masdar. Il est composé de petits véhicules de 4 places qui fonctionnent dans un environnement totalement protégé. Ils ne sont pas guidés sur des rails.



Le même type de système fonctionne aussi à Heathrow Terminal 5 depuis 2010. Il assure la liaison entre un terminal et un parking. Il est prévu d'assurer les liaisons entre tous les terminaux, voire même les hôtels en utilisant ce système. Le taux de disponibilité du système est de 99,8%.

Actuellement ces systèmes sont développés dans des environnements très protégés. Ils sont chers et pas faciles à insérer dans le tissu urbain. La première démonstration sur la voirie urbaine a été réalisée pendant 4 mois à La Rochelle dans le cadre du projet européen Citymobil 1. L'aire de démonstration était située en zone piétonnière. Elle coupait des voies de circulation. Un opérateur était au commande dans chaque véhicule pour des raisons de sécurité et de réglementation.

Actuellement des constructeurs fabriquent ces véhicules : la France est en pointe sur ces petits véhicules urbains. La société Easymile est une joint venture entre Robosoft et un petit constructeur automobile français qui s'appelle Ligier. Ils ont produit un premier système avec des véhicules Easy Mile EZ10.



Ce véhicule est en cours de fabrication et il sera opérationnel début 2015 sur le site de Michelin.

Citymobil 2 se terminera en 2017 (10 millions d'euros financés par la Commission Européenne). Son

objectif est de démontrer la faisabilité de produits industriels en milieu urbain. Une compétition a été organisée entre 5 constructeurs et 12 villes membres du consortium. Deux constructeurs ont été choisis : Robosoft et Induct. Toutefois Induct a eu des soucis de financement et il n'est plus présent qu'aux Etats-Unis. Induct a été remplacé par la Société EasyMile dans le cadre du projet Citymobil 2. Quatre grandes démonstrations qui vont durer 6 mois chacune, seront organisées avec 12 véhicules. Ces derniers seront testés en site réel. La 1^{ère} démonstration aura lieu à La Rochelle en décembre. Le travail préalable consiste à demander les autorisations de mise en place du système. La société Robosoft a collaboré avec un constructeur chinois pour mettre au point les véhicules qui vont circuler à La Rochelle.

Le sénateur Trégouët, en 2000, a dit que les cybercars seraient les seuls à pouvoir circuler en ville dans 20ans. Il reste donc encore 6 ans pour voir si cette prophétie va se réaliser !

Questions

Dans les transports publics, il est question de mettre en place des navettes dans les centres historiques denses. Le fait de mettre un conducteur pour 2 personnes n'est pas rentable. Une navette automatique présente donc un avantage économique.

Pourquoi les cybercars ne sont-ils pas développés largement alors que les premiers essais datent de 1993 ?

Les navettes en centre urbain est un bon cas d'application puisque c'est un système à la demande, à l'image d'un ascenseur. C'est un système adapté aux faibles demandes. Dans les centres urbains, ces systèmes pourraient remplacer les trains touristiques. Le modèle économique est celui des ascenseurs, des escaliers mécaniques. Ces systèmes doivent faire partie de l'environnement urbain. C'est un plus qu'on offre aux habitants, qui doit être pris en compte par les promoteurs. Ces systèmes doivent être rattachés à d'autres services (hôpital, aéroport, parking, campus...). Le cas des parkings est très intéressant. Le prix au mètre carré d'un parking éloigné d'une station est largement plus bas que le prix au mètre carré d'un parking très proche de la station. Comme à Heathrow, les navettes de systèmes automatiques sont intéressantes pour joindre une station à un parking éloigné.

PAN Haixiao CAUP-Tongji University The Chinese cities of the future

Pan Haixiao : mon titre original était le futur transport urbain. Comment est le futur transport urbain. Je me suis demandé à partir des années 90 : que signifie l'urbanisation rapide ou le processus de l'urbanisation rapide ? C'est une question que j'ai souvent citée. Après une réflexion approfondie, je trouve que bien qu'il y ait des expériences à apprendre dans le processus de l'urbanisation rapide, il y a aussi plus d'expériences difficiles à apprendre car ce processus sépare la Chine et les pays occidentaux. Comment urbaniser la ville dans ce cas-là ?

Je faisais les recherches à Shanghai sur le transport à la fin des années 90. Quelles sont les influences du transport sur la ville ? Certains experts posent un critère de 15, 30 et 60. C'est d'élargir la couverture de l'autoroute pour assurer l'accessibilité de n'importe quel endroit en voiture dans les 15 minutes. Aujourd'hui, cette possibilité est très réduite. Nous n'avons pas cette densité. Dans ce cas-là, nous proposons un concept de la priorité du transport en commun dans l'ensemble de la zone urbaine. À cette

époque-là le transport en commun était installé dans la zone centrale, nous constatons que le revenu des habitants au centre-ville est beaucoup plus élevé que celui des habitats en banlieue. Le transport en commun bénéficie d'une subvention qui est donnée aux gens relativement riches et laisse de côté les plus pauvres. Voilà pourquoi nous voyons en banlieue des lignes de métro régional qui sont rarement utilisées. Pourquoi ? C'est trop difficile pour eux de demander un moyen de transport subventionné.

Nous pouvons y apprendre qu'il faut considérer globalement le transport sur l'ensemble de la ville.

La deuxième chose est l'Expo. En 2004, nous avons reçu le thème de l'Expo en disant qu'il y aurait 1 million de visiteurs dans un seul jour à l'Expo qui se situe des deux côtés du fleuve Huangpu. Comment faire ? De nombreux projets ont été faits à l'époque en donnant beaucoup de solutions, mais presque tous les projets proposaient de construire une série de parkings autour du parc de l'Expo pour les voitures. Aujourd'hui nous reparlons de ce problème de stationnement, que construire ? Les planificateurs, les architectes ou les planificateurs du transport pensaient que nous étions définitivement plus riches en 2010. Si on est riche, on sort en voiture, s'il y a des voitures, on construit des parkings. C'est logique.

Cette solution convient-elle ou pas ? La municipalité de Shanghai en est très inquiète. Un rapport de recherche a été fait et dans lequel on propose « zéro parking ». Ce qui est totalement l'inverse du projet classique. La réalité prouve que ne pas construire de parking est juste la meilleure manière pour résoudre le problème de l'Expo. Le succès de l'Expo se base sur l'annulation des parkings.

À partir de 2000, nous avons commencé à parler de la ville écologique. Qu'est-ce qu'une ville écologique ? Que devient la planification chez les architectes ou la pratique chez les ingénieurs de transport ? Si tous les bâtiments se trouvent dans un grand espace vert, on appelle ça une ville écologique ? Il s'appelle le développement à faible densité. Sur cette question et après les recherches, nous proposons une « ville à bas-carbone ». La demande fondamentale d'une ville à bas-carbone est qu'elle facilite la marche. Si un édifice se trouve dans un grand espace vert, comment les gens passent-ils d'un bâtiment à un autre ? L'autobus n'y arrive pas non plus, seule la voiture est utilisable. Donc vu sous cet angle, une ville verte n'est pas forcément une ville écologique.

Concernant cette discussion que nous avons eu à l'égard de la ville à bas-carbone, le bureau de la sécurité m'a conseillé avec bienveillance avant l'ouverture de l'Expo en disant : vous pouvez étudier le bas-carbone, mais ne jamais calculer l'émission exacte de carbone. Aujourd'hui tout le monde calcule l'émission de carbone et exige toujours un nombre exact. Nous ne regardons que le processus de développement. Beaucoup de villes commencent à construire le métro pour les problèmes de congestion. Cette stratégie est appelée la stratégie de double rapidité, ou stratégie de transport rapide et de route rapide. Ce qui est écrit dans le rapport de la planification du transport et le rapport de la planification générale, ce sont les articles clairement écrits et dans beaucoup de villes, validés par l'Assemblée Populaire Nationale.

Imaginons que nous construisions un métro massif en vertu de la stratégie de double rapidité, le peuple prendra-t-il ce moyen de transport ? La conclusion est décevante : la construction massive du métro est une action unilatérale de notre part, le peuple ne l'utilisera pas parce que la voiture est plus rapide. Voilà pourquoi beaucoup de villes rédigent encore des réglementations avec de très beaux plans dessinés par de bons architectes ou des espèces verts conçus par les paysagistes, mais personne ne sait quand elles peuvent être réalisées. Ces plans présentent bien, mais ont-ils des avantages de rapidité de déplacement par rapport aux voitures ? S'il n'y a aucun avantage, pourquoi l'adopter dans la stratégie générale ?

Cela nous fait penser à deux questions sur le futur transport. Premièrement, le cas où nous ne pouvons pas contrôler la voiture avec efficacité. La plupart des villes ne veulent pas contrôler la voiture et tout le monde préfère avoir une voiture parce qu'elle est le moyen de transport le plus rapide. Pourquoi ? Parce que quand la demande est très urgente, la voiture est le choix le plus simple. Quand un membre de votre famille est tombé malade à minuit et que vous voulez trouver une solution, le seul moyen de transport est la voiture. Ce n'est pas une question de la posséder ou de ne pas la posséder, la question est la fréquence d'utilisation du véhicule. Comment baisser la fréquence d'utilisation d'une voiture ? Une chose, augmenter le coût d'utilisation. Le moyen le plus simple est d'augmenter les frais de stationnement. Shanghai a été la ville qui, la première, a adopté cette stratégie, en 2000. Je pense que cela a été une bonne démarche à cette époque-là. Mais les frais de stationnement qui étaient 15 yuans par heure en 2006 ou en 2004 sont restés inchangés en 2014. Je vous demande, est-ce que le salaire de 2004 est pareil que celui de 2014 ? Les revenus s'élèvent mais les frais de stationnement restent inchangés. Qu'est-ce que ça signifie ? Cela signifie que nous subventionnons la voiture. Pourquoi ? Parce que la valeur d'une place de stationnement est de plus de 500 000 yuans, plus chère qu'une voiture.

En ce temps-là, un rapport propose que les frais de stationnement dans la future ville augmentent avec le revenu et le salaire. S'ils avaient augmenté à partir de 2004, combien seraient-ils aujourd'hui ? 50 yuans par heure, plus cher qu'à Nanjing. Si le prix est 50 yuans par heure, avons-nous tant besoin d'aller au centre-ville en voiture ? Vous pouvez dire qu'il n'y en a pas, mais le métro est très encombré, comment faire ? S'il le métro est encombré, faut-il le prendre ? Voilà notre sujet : le vélo ou le scooter sont-ils utiles ?

Une autre question, j'en ai déjà parlé hier au Centre de trafic de Shanghai, c'est l'argent de la vente aux enchères de la plaque d'immatriculation de Shanghai. La stratégie de la vente aux enchères de la plaque d'immatriculation est un moyen qui a rapporté à la ville à une certaine période. Mais de bons économistes disent que ce qui vient du peuple est pour le peuple, que ce qui vient de la voiture est pour la voiture. Mais dans le cas où l'espace est limité, nous ne pouvons pas le faire. Nous prenons une grande partie de l'argent de la plaque d'immatriculation pour améliorer le transport en commun.

Le gouvernement a installé une plate-forme pour que les riches donnent leur argent volontairement

pour ainsi soutenir le transport en commun et la construction du transport vert. Est-ce une bonne chose ou une mauvaise chose ? Évidemment c'est une très bonne chose. Mais cette bonne chose peut se transformer. Cette transformation a deux impacts, l'un est le tirage au sort à Beijing, c'est gratuit. Cette mesure semble juste, mais sur quoi repose-t-elle ? Que signifie « tirer au sort » ? C'est le jeu d'argent. Si une ville base son futur sur l'incertitude, qui ose investir ? Nous devons définitivement baser le futur de notre ville sur une base certaine. Nos architectes et planificateurs ne sont pas là pour créer de l'incertitude. Nous rencontrons déjà des problèmes. Le directeur du Bureau de transport de Beijing a été arrêté, son fils a été arrêté.

Hier j'ai posé aussi dans mon rapport l'efficacité et l'utilité, pourquoi en parler ? Parce qu'en Chine, le personnel technique tel que l'architecte, le planificateur, le planificateur du transport et l'ingénieur ont une plus grande influence sur la population. Les préférences du personnel technique professionnel ne correspondent pas forcément aux demandes sociales. Si une technique ne contribue pas beaucoup à la société, il est difficile de la considérer innovante, parce que toutes les innovations doivent être les meilleures solutions techniques pour la société. C'est ce qu'on appelle l'efficacité et l'utilité.

Quel est la politique outre le métro, le tramway ou la technique de conduite automatique ? D'autre part, le transport urbain est une demande passive. Qui pousse à la demande de transport ? Si nous ne clarifions même pas cette chose, comment assurons-nous son efficacité ? Sur cette base, la responsabilité et les réflexions seront un peu plus compliquées pour l'architecte, le planificateur, l'ingénieur et le planificateur du transport chinois.

En fonction de cette considération, j'ai dit à beaucoup d'occasions que l'urbanisation rapide mais sans vélo ou vélo électrique en Chine serait une catastrophe pour le monde. Pourquoi ? Parce que l'utilisation faible de la voiture, à comparer à la ville européenne la plus durable, tel que Freiburg où il y a 400 voitures pour 1000 personnes, implique un usage plus important du vélo. Comment cela fonctionne ?

Entre 2004 et 2009, le métro a augmenté de 200%. Souvent on demandait au séminaire de formation de maire : de combien souhaitez-vous augmenter la proportion de l'autobus ? En ratio et non en nombre absolu. Beaucoup de maires voulaient augmenter de: 300 ou 400 fois. Cependant la réalité nous étonne : 0,7% au centre-ville, 1.0% dans l'ensemble de la ville. Maintenant la réalité nous interpelle : comment résoudre tous les problèmes de transport en commun en fonction des investissements disponibles ?

Deuxièmement, nous considérons tous que le métro est un transport rapide, mais quelle est sa vitesse effective. Nous pouvons trouver que la vitesse moyenne du transport sur rail dans l'anneau intérieur est 11.85km/h, C'est la vitesse du vélo. Est-ce que cette vitesse est un phénomène particulier en Chine ? J'ai fait aussi la recherche sur Londres et je trouvais que le métro est aussi moins rapide que le vélo. Voilà pourquoi le vélo réapparaît dans la zone centrale des grandes villes du monde. De ce fait, est-ce que le vélo est encore un outil annexe et adapté aux courtes distances ? Il est plus efficace que le métro.

La ville permet d'abord la marche et permet de satisfaire à certaines activités. Le vélo doit venir en premier lieu parce qu'il est le plus efficace, puis il y a le métro, le tramway ou le BRT, et dernièrement la voiture. Mais actuellement nous faisons l'inverse, nous pensons plus à la voiture et moins au voyage de l'individu.

Conclusion : le vélo est un moyen de transport non seulement vert mais aussi efficace. Il est un outil très important au lieu d'être un mode accessoire. Il est un balancier du transport multi-mode. Bien que nous possédions de bonnes infrastructures, nous manquons d'imagination et ne savons pas bien évoluer. Comment réaliser cette transformation ? Avoir l'idée ne sert à rien du tout, et c'est le gouvernement qui assurera l'impulsion de son développement. Parce que c'est le gouvernement qui gouverne le transport. Nous avons fait une compétition de l'innovation de la mobilité urbaine hier après-midi pour choisir les projets excellents. Parmi tous les projets, il y en avait un que l'on considérait excellent à l'unanimité. Il s'agit de prendre une partie du parking pour le stationnement gratuit des vélos. Mais cela repose sur l'action du gouvernement. Est-ce que les innovations que nous encourageons intègrent l'usage du vélo public ? Si vous regardez la figure que j'ai analysée hier, vous trouverez que le vélo public n'est pas dans le premier quadrant, il se trouve dans le deuxième ou le troisième quadrant.

Question : Bonjour, vous avez mentionné tout à l'heure la leçon de Wuhan, la leçon du vélo de Wuhan, j'ai vu à Wuhan il y a quelques jours que les vélos ne fonctionnaient plus. Quel est le problème ?

Pan Haixiao : Le problème de Wuhan a été expliqué par une diapositive hier. En 2010, nous faisons une investigation relativement complète sur les vélos publics de la Chine. Dans l'investigation nous concluons que le vélo public de la Chine dépend de 3 choses : l'orientation du gouvernement. Deuxièmement, une entreprise peut établir le vélo public pour des raisons d'intérêt public, d'environnement et d'écologie. C'est le cas de Beijing. Troisièmement, le PPP, la propriété mixte aux capitaux privés et d'État. Le gouvernement permet aux entreprises spécialisées d'offrir le service du vélo et les donne des subventions. Le mode PP était le meilleur à une époque parce qu'il pouvait satisfaire la demande du gouvernement et réaliser ce service avec la meilleure technique et le moindre coût. Mais malheureusement ce mode n'a pas été pris sérieux par les Chinois qui ont choisi le mode de petite entreprise et le mode du gouvernement qui se charge de tout. Cela pose des problèmes. Le mode de Wuhan qui est le mode de petite entreprise qui ne peut pas continuer, parce qu'une fois que l'on se concentre sur le profit, on néglige la maintenance.

En 2009 nous constatons qu'à Beijing, des séries de vélos étaient liés par une chaîne et commençaient à rouiller. Nous sommes obligés de trouver un mode convenable de gestion pour rendre utile ce système de vélo public. Afin de trouver ce mode, il est nécessaire de savoir la raison pourquoi le vélo public est valable et irremplaçable par rapport aux autres moyens de transport. À New York et à Londres, le vélo public est payant. Pourquoi ? Parce que le taxi et le métro sont moins pratiques que le vélo public, donc les gens paient volontiers. Si les gens paient, le vélo est durable économiquement. Néanmoins en Chine, nous

n'avons pas encore adopté ce principe.

Question : Monsieur Pan, le vélo joue un rôle important dans beaucoup de villes, surtout le vélo électrique qui est plus efficace. Mais la politique de différentes villes est différente. Certaines le contrôlent, d'autres le laissent faire. Il y a encore des villes qui pensent que des vélos trop nombreux détruisent le paysage de la ville. Comment faire pour mieux traiter le développement du vélo ?

HE Lu (LPDA) representing Patrick Hurpin (MacAuto) Shared electric vehicles

Présentation succincte société et projet MacAuto :

Le projet MacAuto propose avec le Groupe RENAULT et dans le cadre du consortium formé pour répondre à l'appel d'offre AFD.

Sur le district de Caidian ; MacAuto propose la réalisation d'un nouveau système de transport complémentaire utilisant des flottes de véhicules électriques. Pour cela, MacAuto programme l'installation d'infrastructures dites "Ruches" (automates de stockage verticaux de flottes de véhicules électriques) dédiées à la réalisation d'un nouveau système de transport complémentaire dé-carboné. La société MacAuto est une « start up » green Tech ayant déposé des brevets, notamment en Chine et obtenu des brevets internationaux sur le Japon, la Corée, les USA et la France. Labellisée par 2 pôles de compétitivité Movéo et Advancity ainsi que « Entreprise innovante » EI par Oséo/BPI.

Que fait MacAuto ?

« Si les voitures électriques sont des abeilles, MacAuto réalise les ruches et l'intelligence financière et systémique du projet »

Le consortium constitué, propose à partir des études réalisées, l'implantation d'un système MacAuto sur le district de Caidian. Le système MacAuto proposera et permettra la mise en service de flottes de véhicules électriques partagées. A partir de l'étude Caidian, une pré-étude d'implantation prenant en compte une analyse de la demande, les flux existants, les futurs développements de différents sites, nous permettrons avec le groupe RENAULT de proposer un système efficient de transport complémentaire dé-carboné.

Descriptions intentions :

Le système MacAuto que nous proposons a pour projet de mutualiser les investissements, les services, les infrastructures à différents niveaux de sa réalisation, sans faire appel aux deniers publics pour la construction de son infrastructure, sans faire appel aux deniers public pour l'apport de flottes de véhicules électriques mise a disposition du public. 0 denier public pour l'infrastructure, 0 denier public pour les véhicules électriques.

Le projet MacAuto, mature de nombreuses réflexions, permet de favoriser l'investissement, il crée de l'emploi et génère de l'activité là où il s'implante. MacAuto est un système de système qui attire les investisseurs financiers et industriels.

Le projet MacAuto favorise l'innovation notamment dans les Smart Grid et ce qui a attiré à la Smart City, agissant sous forme de maillage territoire, il crée des liens entre les zones irriguées et non irriguées. Support de développement de la ville 2.0, le réseau de "Ruches" développé par MacAuto permet d'être le

support de développement de "relais" de la ville 2.0.

Nature de l'offre :

Brique 1 - Ingénierie: MacAuto est un système de système qui favorise les développements techniques autour des flottes de véhicules électriques, mais également sur les bornes de recharges groupées, l'énergie, le smart grid, les techniques de gestion de flottes. Le tout regroupé permet la confirmation de développement d'une ingénierie de pointe dans le stockage et la production d'énergie.

Brique 2 - Financement: Le système MacAuto ne faisant pas appel aux deniers publics pour le financement de son infrastructure et pour le financement de la fourniture de flottes de véhicules électriques, il mutualise des investisseurs indépendants, type fonds d'investissements, fonds de retraite, fonds bancaires, fonds entreprises, en rémunérant les financiers de leur apport sur une base d'un ROI de 6.5% à 9.5% suivant les rentabilités obtenues.

Brique 3 - Le montage d'opération : - Livraison des "Ruches" MacAuto. Le système MacAuto se nourrie de 3 grandes étapes pour réaliser son projet, à savoir:

Les Etapes projet MacAuto :

Étape 1 - Études Territoire - Compréhension des demandes territoires de mobilité, compréhension des schémas futurs de développement territoire, compréhension des demandes spécifiques, vérifications des schémas financiers appliquées au territoire via MacAuto.

Etape 2 - Appel d'offre à l'industriel de service (Grands loueurs) qui prendra possession des "Ruches" MacAuto par bail ferme locatif de 15 ans et qui amènera les flottes de véhicules électriques

Etape 3 - A partir de l'engagement d'un bail ferme de location des "Ruches" MacAuto sur 12ans avec garanties financières (grands groupes), MacAuto réalisera les levées de fonds pour la construction de ses "Ruches" (ROI 6.5 à 9.5%)*

*NB = sous certaines conditions

Le projet MacAuto; permettrait principalement de générer des liens physiques de transports (Mobilité) entre le futur programme du district de Caidian avec d'autres parties urbaines de l'agglomération qui pourraient être choisies suivant la possibilité d'implantation des "Ruches" MacAuto mais également et surtout suivant les demandes de flux potentielles. La mobilité, "l'irrigation" de l'urbain nourrie les échanges, l'économie des agglomérations et l'enrichissement des territoires.

Le système MacAuto à l'instar du train, du métro, du tramway ou d'un BHNS, ne nécessite pas d'investissements élevés, le système MacAuto ne demande pas la réalisation d'infrastructures horizontales (comme métro, bus, train et tramway). En utilisant les réseaux de voiries existantes (« La ville sur la ville »), facile à implanter, le système MacAuto construit ses "Ruches" sur différents territoires dans des zones choisies (espaces résiduels 15mx15m) pour former un maillage urbain et peri-urbain.

Chaque "Ruches" reliées entre elles permettent d'opérer un réseau de transport complémentaire à partir de flottes de véhicules électriques partagés. A moindre cout d'infrastructure, le futur district de Caidian pourrait, grâce au système MacAuto, se trouver en lien avec le reste de la ville de Wuhan par un nouveau système de transport propre et complémentaire, associant innovation, investissement, création d'emplois, mobilité propre, énergie et ville durable. Par ce tout nous pensons que le système MacAuto, outre la capacité à générer des liens, permettrait de relier le futur programme district de Caidian à son contexte, proximité usine RENAULT – WUHAN, développement du véhicule électrique, mise en lien du district avec le reste de la ville, amorçage à l'implantation d'un système nouveau de transport propre reconnu.

Pilier 1 - Les "Ruches" MacAuto, système de stockage de flottes de véhicules électriques, utilise la

captation d'énergie renouvelables en utilisant les ressources du vent et du soleil par l'implantation d'éoliennes à axes verticales au sommet des "Ruches" MacAuto pour les zones exposées au vent ainsi que l'implantation de panneaux solaires photovoltaïques pour produire de l'énergie électrique. Les "Ruches" MacAuto permettent d'obtenir une ressource énergétique de 40 à 80% des énergies consommées pour ces flottes de véhicules électriques.

Pilier 2 - Les "Ruches" MacAuto sont des bâtiments urbains implantés dans la ville à partir d'un maillage correspondant à une logique de mobilité, implantées proches des gares, des aéroports, des ports, des centres villes, des centres d'affaires, les "ruches" MacAuto, bâtiments urbains, elles créent des repères dans la ville, support de panneaux solaires photovoltaïques et d'éoliennes à axe verticale, elles deviennent des bâtiments producteurs d'énergies propres et durables.

Pilier 3 - Les "Ruches" MacAuto propose de stocker en son socle des batteries stationnaires issues du recyclage de l'industrie des véhicules électriques. La fin de vie des batteries sur les véhicules électriques laisse un taux d'utilisation possible de 80%, pour seulement 20% d'usage pour les véhicules électriques. MacAuto propose ainsi le stockage et recyclage utile de ces anciennes batteries, dites "stationnaires" dans le socle de ses "Ruches", permettant en conséquence le stockage d'énergie issue de l'éolien et du soleil. Le tout, permettant aux "Ruches" MacAuto de travailler par effacement énergétique.

Pilier 4 - Modèle économique - Verrou de l'industrie du véhicule électrique : Le projet MacAuto a pour objectif de proposer principalement un système de transport propre complémentaire au système de transport en commun existant. Le système MacAuto utilise des flottes de véhicules électriques et propose sans apport de fonds public pour les infrastructures, sans apport de fonds public pour les flottes de véhicules électriques, le système MacAuto apporte un modèle économique viable à l'industrie de véhicule électrique qui manque cruellement à l'industrialisation du même véhicule électrique.

CAO Guangyu Shanghai International Automobile City, Deputy General Manager

1 Résumé de la cité internationale de l'automobile de Shanghai et de la zone modèle internationale de l'automobile électrique de Shanghai

1.1 Résumé de la cité internationale de l'automobile de Shanghai

La cité internationale de l'automobile de Shanghai se trouve sur le district Jiading, dans la zone nord-ouest de Shanghai. C'est un parc industriel municipal dont l'industrie principale est l'automobile. Sa superficie est d'environ 100 kilomètres carrés. Ce parc réunit la recherche, la fabrication et la vente de l'automobile et de ses équipements et des secteurs annexes tels que le commerce, le tourisme, la culture et des expositions concernant l'automobile. Les sociétés renommées chinoises dans ce parc sont l'usine de d'automobiles Volkswagen de Shanghai, le centre de recherche et de développement de SAIC Motor et 280 entreprises qui fabriquent des équipements importants, soit la principale capacité de production de Shanghai. En plus, ici se trouvent aussi le campus Jiading de l'Université de Tongji et le seul circuit de F1 de Chine. En 2009, la valeur de production de toute la zone modèle a atteint environ 300 milliards RMB. Le nombre des voitures fabriquées est supérieur à un million. La cité internationale de l'automobile de Shanghai, Jiading devient un endroit où se concentre l'industrie eutomobiles de Shanghai.

1.2 Résumé de de la zone modèle internationale de l'automobile électrique de Shanghai

En 2009, Shanghai est une des dix premières villes modèles de l'automobile axées sur les nouvelles

énergies. En 2010, cette ville figure dans la liste des six villes pilotes où le particulier peut acheter des voitures aux nouvelles énergies. En 2011, le Ministère de la science confirme que Shanghai est la seule ville modèle internationale de l'automobile électrique en Chine. Doté d'une bonne industrie automobile, le district de Jiading est considéré comme la zone modèle internationale et la base de coopération scientifique internationale de l'automobile électrique. La cité de l'automobile de Shanghai souhaite développer les voitures aux nouvelles énergies dans les villes chinoises. A la conférence internationale des ministres de l'énergie propre en 2011, l'idée était d'établir un modèle international de l'automobile électrique, proposée par les ministres de Chine et des Etats-Unis. Cette idée était soutenue par l'Agence internationale de l'énergie et 14 pays, dont l'Allemagne, la France, les Etats-Unis, le Japon et la Corée du Sud. La capacité de production des pays qui ont proposé cette idée représente 70% de la capacité mondiale. Comme zone modèle internationale et base de coopération scientifique internationale, la cité de l'automobile de Shanghai est aussi une plateforme où toute l'industrie peut communiquer et coopérer avec le monde entier. Ces dernières années, au niveau de la cité de l'automobile de Shanghai, la coopération sino-américaine, sino-européenne, sino-française, sino-allemande devient stable et durable. La plateforme de promotion et de développement des voitures aux nouvelles énergies est établie.

2. Organisation de la zone modèle internationale de l'automobile électrique

L'objectif de la zone modèle internationale de l'automobile électrique est d'offrir plus de service public pour la promotion et le développement de l'automobile appliqué aux nouvelles énergies. Les nouvelles voies comprennent l'essai de conduite, le modèle commercial, la collecte de données, la protection des données, la communication internationale, les infrastructures, la promotion, etc. La zone modèle éclaire sur les voies de développement qui s'appellent « un deux trois quatre ».

2.1 une base

« Un » signifie l'établissement d'un modèle complet selon lequel les voitures aux nouvelles énergies peuvent d'être popularisées et utilisées dans une ville. Ce modèle comprend non seulement les voitures aux nouvelles énergies de toutes sortes mais aussi les infrastructures et assume la tâche d'aider les consommateurs de cette zone à s'habituer à utiliser des voitures aux nouvelles énergies. La zone modèle internationale de l'automobile électrique veut garantir l'utilisation quotidienne de plus dix mille voitures aux nouvelles énergies sur une surface de 450 kilomètres carrés du district Jiading.

« Deux trois quatre » concerne l'organisation, la promotion et de l'application des activités. Pour cela il est planifié de mettre en place deux clubs, trois plateformes et quatre centres.

2.2 Deux clubs

Les deux clubs sont le club des entreprises et celui des utilisateurs. Le club des entreprises est en fait une plateforme publique qui relie les entreprises et le gouvernement et favorise la coopération des programmes parmi les entreprises. Dans la cité de l'automobile de Shanghai, se trouvent non seulement les fabricants OEM, mais aussi des instituts de recherche, des infrastructures et des organisations financières et commerciales, dont GM, SAIC Motor, BYD, Chery ainsi que les sociétés d'assurance et la société d'électricité. Le club des entreprises organise chaque année régulièrement la réunion des entreprises et provoque des opportunités de communication parmi de différentes entreprises. Le club des utilisateurs accueille ceux qui s'intéressent aux voitures aux nouvelles énergies, organise des activités de conduite des voitures et fait fonctionner une plateforme de communication parmi les utilisateurs. Jusqu'à maintenant, il compte 1300 adhérents.

2.3 Trois plateformes

Ces trois plateformes sont composées d'une plateforme de réunion, une plateforme d'exposition et une plateforme de concours. La plateforme de réunion est en fait un forum du développement de l'industrie modèle de l'automobile électrique à l'échelle internationale, ce forum a lieu tous les deux ans à Shanghai. La plateforme d'exposition concerne plutôt des producteurs de véhicules aux nouvelles énergies et d'équipements importants. La plateforme de concours est utile pour l'enjeu des voitures électriques et leur démonstration qui est organisée sur le circuit F1 à Shanghai.

2.4 Quatre centres

Le premier de ces quatre centres est celui d'essais de conduite des voitures aux nouvelles énergies. Les véhicules disponibles se composent non seulement de marques connues étrangères telles que Nissan, GM, Mitsubishi Motors mais aussi de marques chinoises comme Roewe, BYD et Changan. Le centre d'essai de conduite a accueilli plus de 130 000 personnes et ceux qui ont conduit des véhicules sont plus de 40 000 jusqu'à octobre 2014. En plus, le centre a récupéré mille questionnaires d'utilisateurs. Les voitures destinées à l'essai de conduite sont des véhicules nouveaux ou au stade de recherche et développement. Grâce à l'essai de conduite, des sociétés peuvent promouvoir de nouveaux modèles de véhicules et les utilisateurs peuvent essayer la technologie d'avant-garde. Le centre devient une plateforme de communication entre les utilisateurs et les sociétés de véhicules. Pour l'instant, ce centre d'essai de conduite des voitures aux nouvelles énergies est celui qui fonctionne depuis longtemps. Il possède des véhicules les plus variés et il est reconnu dans le monde entier. En même temps, la cité de l'automobile maintient un lien étroit avec des départements de l'Université Tongji. Dans le centre d'essai se trouve un centre des activités de programme de pratique pour des étudiants. Un centre de fonctionnement moins grand est établi à Beijing, ce centre est réservé à la formation des cadres du gouvernement et du parti. Il a pour rôle de présenter des véhicules aux nouvelles énergies.

Le deuxième centre collecte des données. C'est aussi le seul centre pour collecter et étudier des données publiques générées par des voitures aux nouvelles énergies. Ce centre appartient au Comité municipal de l'économie et de l'information et devient le Centre de collecte, de surveillance et d'étude des données publiques des voitures aux nouvelles énergies de Shanghai. Il récupère toutes les données des essais des voitures aux nouvelles énergies et des infrastructures de Shanghai. Les fonctions principales de ce centre sont :

- 1) récupérer les données de base des voitures aux nouvelles énergies et les bornes à Shanghai
- 2) Analyser et étudier le comportement des utilisateurs de voitures électriques
- 3) Etudier le système de batteries des voitures électriques et de leur recyclage

Jusqu'à aujourd'hui, le centre a rédigé ces rapports annuels :

- 1) Le rapport du développement de l'industrie des voitures aux nouvelles énergies de Shanghai
- 2) Le rapport d'analyse sur la consommation et l'étude de marché des voitures aux nouvelles énergies
- 3) Le rapport de promotion, de comparaison et l'utilisation des voitures aux nouvelles énergies en Chine et à l'étranger

Ce centre s'efforce aussi de contribuer au développement de la zone modèle internationale de l'automobile électrique sous l'influence du gouvernement, de l'industrie et des consommateurs en s'appuyant les données et la technologie.

1) Décision du gouvernement

Grâce à l'accumulation de nombreuses données publiques, le centre peut donner des idées et des conseils professionnels au gouvernement pour orienter les choix de développement des voitures aux nouvelles énergies, l'administration du transport municipal et l'installation des infrastructures.

2) Développement de l'industrie

Ce centre peut aider les organismes et les entreprises en leur donnant des conseils professionnels. Par exemple, avec la récupération des données, les opérateurs de la construction des infrastructures peuvent connaître la situation de fonctionnement général des infrastructures dans une certaine zone, et connaître les risques et les opportunités potentiels. Quant aux fabricants OEM, après la mise en œuvre des véhicules, le centre peut leur fournir le rapport annuel d'étude.

3) Utilisateurs

Le centre des données peut offrir un service privilégié aux utilisateurs. Avec une application, les utilisateurs peuvent rechercher la borne de recharge la plus proche ainsi que l'état de cette borne, elle peut être déjà utilisée, réservée ou libre. En coopérant plus avec l'opérateur de la borne, le centre peut offrir un service de qualité aux utilisateurs, tels que réserver une borne.

Le troisième est le centre de protection. La zone modèle internationale de l'automobile électrique est administrée par le Ministère de la Technologie et la municipalité de Shanghai. Ce centre peut offrir un service public : la déclaration à la douane des véhicules modèles importés de l'étranger, le contrôle commercial, l'immatriculation ainsi que l'assurance. En plus, le centre prend en charge des actions en cas d'urgence en travaillant avec les fabricants OEM et la brigade des pompiers.

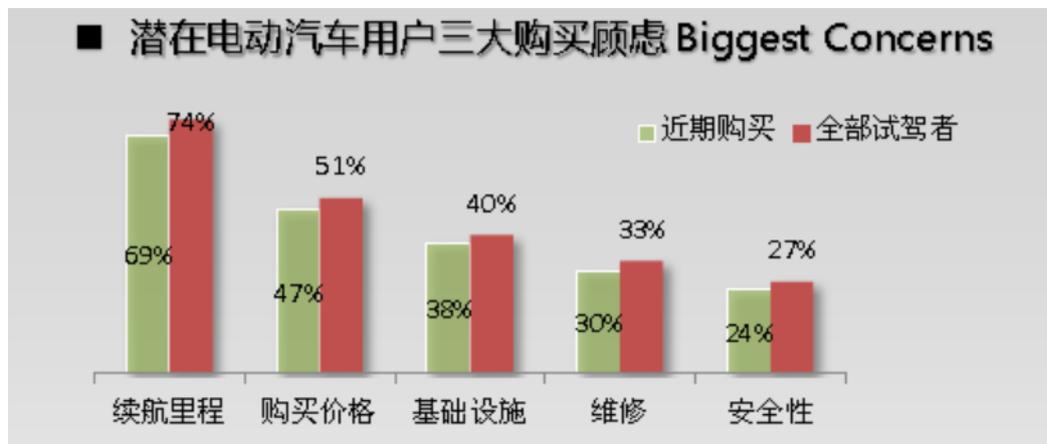
Le quatrième centre est celui de l'innovation du modèle commercial pour promouvoir les voitures aux nouvelles énergies. Le travail principal pour l'instant est de mettre en avant le modèle commercial de partage des voitures.

3. Utilisation et promotion de l'automobile électrique et innovation du modèle commercial dans la zone modèle

3.1 Les freins liés au développement des voitures aux nouvelles énergies

Dans le monde entier, l'énergie fossile est un problème de plus en plus aigu et les véhicules qui utilisent l'énergie fossile continuent à produire des gaz d'échappement ce qui implique des dégâts pour l'environnement et provoque le réchauffement climatique. La promotion des véhicules aux nouvelles énergies est un consensus mondial. Mais cette promotion fait face à des freins. Tout d'abord, l'autonomie des véhicules aux nouvelles énergies dépend de la capacité et de la sécurité de la batterie. C'est un souci pour les utilisateurs pendant le voyage. Deuxièmement, les infrastructures de rechargement dans les villes restent à améliorer. L'efficacité de rechargement doit aussi être améliorée. Il existe aussi des difficultés pendant le processus d'utilisation. Des utilisateurs doutent de la commodité de rechargement.

Troisièmement, du fait que des véhicules aux nouvelles énergies se trouvent encore à la période de recherche et de développement, l'économie d'échelle n'est pas encore atteinte. Ainsi le coût d'achat est élevé, le rapport qualité prix n'est pas pertinent par rapport aux autres voitures.



3-1 les trois soucis potentiels des voitures électriques

近期购买: ceux qui ont acheté une voiture électrique ces derniers jours

全部试驾: tous ceux qui ont essayé de conduire

续航里程: endurance kilométrage

购买价格: prix

基础设施: infrastructures

维修: maintien et récupération

安全性: sécurité

3.2 Exploration du modèle commercial des voitures aux nouvelles énergies

L'industrie des voitures aux nouvelles énergies ne peut pas se développer durablement selon le modèle normal de vente, d'où la demande d'innovation du modèle commercial. Ces quatre dernières années, dans la zone modèle internationale des voitures électriques, un nouveau modèle commercial est à l'étude.

1) Organiser le service « one-stop » de vente aux utilisateurs. Il existe le service « one-stop » de vente de plusieurs marques dans la zone, ce qui simplifie le processus d'achat d'une voiture. Le service « one-stop » comprend l'immatriculation, l'assurance, les infrastructures et le suivi du service après-vente, ce qui rend l'achat plus pratique.

2) Si le consommateur achète une voiture dans la zone, il peut bénéficier de plus de subvention. En plus de la subvention nationale et municipale, la zone lui offre 15 000 RMB pour l'achat d'une voiture électrique.

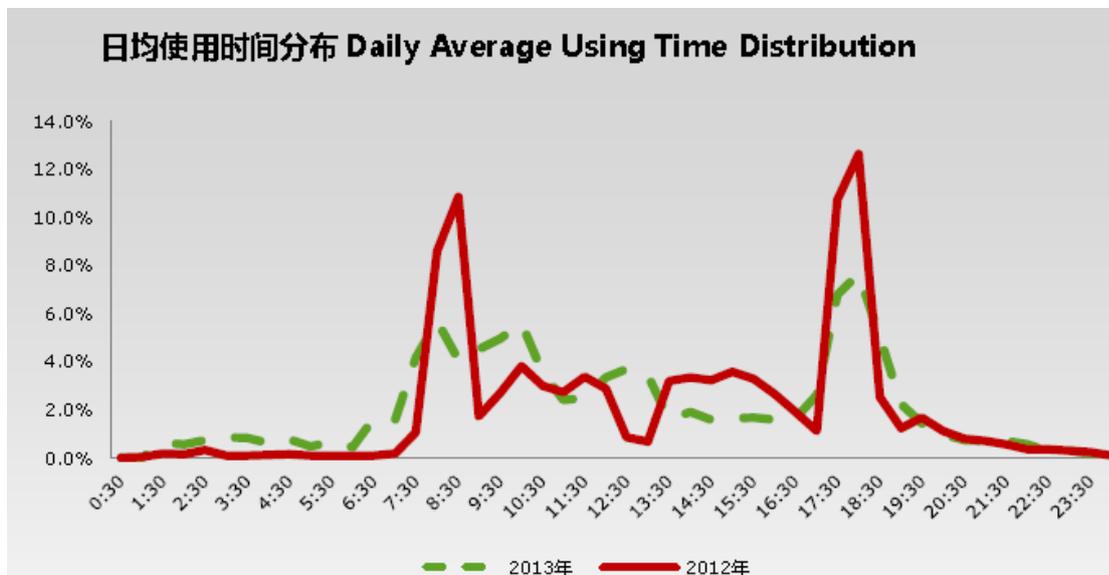
3) Dans la zone, les utilisateurs peuvent louer une voiture électrique, ils peuvent utiliser ainsi des voitures

à un prix plus bas. Ce mode de commercialisation sera étendu aux clients de groupe. Dans le futur, la zone exercera une plus grande influence sur les moyens de commerce en ligne B2B (Business to Business) et B2C (Business to Costumor).

3.3 Analyse de rétraction des utilisateurs de modèle commercial des voitures aux nouvelles énergies

Pendant le processus de fonctionnement du modèle commercial, la rétraction des utilisateurs est importante. Grâce aux 10 000 questionnaires de l'enquête, les demandes et soucis principaux sont pris en compte progressivement.

Pour les utilisateurs au centre-ville de Shanghai, les soucis principaux concerne plutôt l'autonomie de véhicule. Du fait que le rechargement n'est pas pratique, ils doutent de la capacité de la batterie durant la conduite. Mais en fait dans la pratique, cette situation arrive rarement, généralement les utilisateurs chargent leur voiture chez eux ou près de leurs bureaux, la borne publique n'est pas utilisée si souvent.



3-2 Répartition du temps de l'utilisation des voitures électriques à Shanghai

En considérant les soucis et les caractéristiques de l'utilisation des consommateurs ainsi que la demande potentielle du marché, l'entreprise a exploré un nouveau modèle commercial. La location est destinée aux clients de groupe. Les voitures aux nouvelles énergies peuvent se conduire dans une certaine zone ou sur une certaine route. La location à la durée s'adresse plutôt aux clients individuels. Le point important est de construire les infrastructures que beaucoup de personnes fréquentent. Tout d'abord, construire 50 bornes dans le district de Jiading. Le nombre des voitures à louer atteint presque 300 à la fin de cette année. En pratiquant la location à la durée, la gestion des parkings est prévisible. En prenant conscience de la situation de la forte densité de population et le manque de ressources dans une ville comme Shanghai, l'utilisation efficace d'un parking nécessite encore une étude approfondie.

Jacques Saint-Marc French Committee of DUD MOU History and perspective of the Sino-French cooperation for energy efficient cities

Jacques Saint-Marc a été économiste, architecte, urbaniste et le responsable opérationnel de l'accord franco-chinois sur le développement urbain durable. Il a été, avec le Président Cousquer, l'animateur de cette coopération. Il a été responsable de la coordination entre plusieurs ministères sur les questions de développement urbain durable.

M. Saint-Marc préfère parler de mobilité urbaine que de véhicules électriques et il a toujours privilégié la meilleure énergie, le meilleur outil pour le meilleur déplacement. C'est l'adaptation missions-moyens c'est-à-dire le choix du bon service pour le déplacement à réaliser. Il avait suggéré en 1990 qu'il n'était pas forcément nécessaire de se déplacer en voiture en ville et il a lancé en 1998 avec Jacques Calvet, Président de PSA, la Ministre de l'écologie, le Ministre de l'industrie, le Maire de La Rochelle et Pierre Mayet, la première opération pour tester les véhicules électriques en libre-service.

A travers les travaux du GIEC, on sait que les mois de juin à octobre ont été les mois les plus chauds depuis que l'on mesure les températures sur la planète. (augmentation de la température de 0,77°). C'est considérable ! Les océans se dilatent et la Terre se réchauffe. C'est un processus à longue inertie. Résorber les gaz à effet de serre prendra plusieurs centaines d'années. Comment produire des énergies à basse émission de carbone ? Comment réduire la consommation d'énergie ? Comment réduire les émissions dans les systèmes de transport aussi bien pour les personnes que pour les livraisons ? Comment encourager la mobilité ?

Il y a un siècle nous étions un milliard sur la Terre et aujourd'hui on est 7 milliards. Dans 20 ans nous serons 9 milliards. La population augmente considérablement et donc les questions de déplacement et d'énergie sont vraiment à prendre en compte.

Les zones désertiques, les industries progressent et les océans s'acidifient. Il y a de plus en plus de pollution dans les grandes villes (Pékin, Paris ...). Elle s'aggrave quand il n'y a pas de vent. La coopération franco-chinoise permet de travailler sur ces aspects. Ainsi les bicyclettes de la Poste ont été réalisées dans le cadre d'une coopération franco-chinoise.

Hypothèse : que se passerait-il si la population mondiale consommait autant de pétrole qu'en Europe pour les transports ? On doublerait alors la consommation mondiale. C'est une situation impossible et il convient de trouver les meilleures solutions pour éviter un changement dramatique du climat.

Il y a plusieurs façons de produire de l'électricité : panneaux photovoltaïques, eau chaude fournie par des panneaux solaires, digesteurs... En France et en Allemagne, des expériences sont menées pour produire du biofuel avec les déjections animales.

Comment fait-on pour réduire les émissions, le bruit, les accidents (instauration des zones limitées à 50km/h, 30 km/h, 20km/h, vitesses compatibles avec les piétons en ville) ? C'est une voie nouvelle pour les constructeurs automobiles. Petit à petit, depuis 1990, de nouveaux services de mobilité ont été lancés avec de nouveaux véhicules. Comment modifier les comportements des clients finaux et comment mettre en place un service articulé avec les services de transport en commun classiques de manière à réduire le nombre de véhicules en ville tout en favorisant la mobilité ?

Les véhicules électriques peuvent être des bus, des voitures, des petits véhicules utilitaires tels que ceux qui sont développés pour la Poste, des taxis électriques, des tramways... Ce sont aussi des bennes à ordures électriques comme à Pékin, des bateaux de transport en commun, des véhicules adaptés pour les

PMR, des tricycles électriques pour la livraison du dernier kilomètre.

Le Maire de La Rochelle a souhaité mettre en place des véhicules électriques pour les bennes à ordures, les bus, les livraisons et des véhicules en libre-service. En 1998 le service Liselec a permis de lancer les 50 premiers véhicules en libre-service. Ce projet a permis d'apprendre toutes les adaptations nécessaires de la législation. 7 lois ont été modifiées pour mettre en place ce service. C'est également un nouveau business model. Ce service s'est révélé pratique et a été apprécié des gens. Il n'est pas nécessaire de charger la batterie de son véhicule soi-même. C'est le service qui le prend en charge. En 2011, le service a été consolidé et comprenait une centaine de véhicules de différentes marques. Actuellement il y a 10 véhicules et 13 emplacements de charge. La Rochelle a cherché à marier les différentes offres de déplacement (bus, vélos en libre-service, voitures en libre-service). Les utilisateurs finaux ont le choix entre les différentes offres de transport.

Lorsque la Ville de Paris a décidé de lancer le programme Autolib après le Velib, M. Bolloré a gagné l'appel d'offres (3 concurrents avaient répondu à cet appel d'offres). Les velib sont à côté des autolib, des stations de métro et des bus. C'est une offre totalement intégrée. Les différents modes de transport sont complémentaires.

Jacques Saint-Marc présente le véhicule développé par le groupe Bolloré. Il est équipé d'une batterie lithium-métal-polymère pouvant délivrer une énergie de 30 KWh. Cette batterie a l'avantage de pouvoir fonctionner par temps très froid ou par temps très chaud.

A Paris, il existe un emplacement pour 4 ou 5 véhicules tous les 300 mètres en moyenne où il est possible de recharger les batteries. Le service Autolib dispose aujourd'hui de 2650 véhicules en fonctionnement, de 700 emplacements à Paris et 300 autour de Paris (60 villes ont adhéré au système). 167 712 personnes sont abonnées. Le nombre de stations opérationnelles à Paris et aux alentours s'élève à 950. Il y a également 5500 points de charge. Chaque véhicule est utilisé entre 3 et 7 fois par jour. On fait ainsi l'économie de véhicules personnels qui seraient présents sur l'espace public. En général une location dure entre 30 et 45 minutes. Elle coûte environ 10€ ce qui est nettement moins cher qu'un taxi. L'abonnement est de 10€/mois et le coût d'utilisation est de 5,5€ la demi-heure. La course moyenne est d'environ 12 kilomètres. Chaque jour, en semaine, on totalise environ 10 000 locations. Ce nombre passe à 15 000 le week-end. Depuis 3 ans, 61 millions de kilomètres ont été parcourus par tous les véhicules du système. L'Etat français fournit une subvention de 6300€ pour l'acquisition d'un véhicule électrique et au début 2015, l'état donnera 10 000€ pour toute destruction d'un véhicule à essence de plus de 13 ans de manière à éliminer les véhicules les plus polluants et améliorer ainsi la qualité de l'air.

Fonctionnement du service Autolib : vous prenez et vous garez votre véhicule près d'une borne et vous raccordez vous-même le véhicule au point de rechargement. Sur le smartphone de l'utilisateur, le système indique que le véhicule est correctement branché et que la location est terminée. Le smartphone affiche alors le prix. De cette manière tous les véhicules sont pratiquement chargés. Il est possible de réserver ou non un véhicule. Il est également possible de réserver une place grâce au smartphone, pendant une demi-heure. Si vous disposez de votre propre véhicule électrique, vous pouvez réserver un emplacement pour le charger. En effet les systèmes de charge ne sont pas uniquement réservés aux véhicules Autolib. Ils peuvent aussi alimenter des véhicules personnels. Il faut préalablement s'inscrire dans un stand visible tous les 500 mètres dans Paris. A l'intérieur de celui, l'utilisateur dispose d'aide. L'inscription nécessite votre permis de conduire et votre carte de crédit. Une carte provisoire vous est délivrée pour utiliser immédiatement le système.

Le système affiche le nombre de véhicules par emplacement et s'ils sont en fonctionnement. Ceux qui

utilisent Autolib, utilisent aussi de plus en plus les transports publics. Le but est d'aller vers 3000 véhicules à la fin de l'année, 11 000 stations, avec 200 stations en parkings en ouvrage. Bolloré compte atteindre l'équilibre financier fin 2015 (alors que les prévisions se fondaient sur 2017)

Lyon a lancé un service similaire depuis fin 2013. La ville compte 500 stations, 250 véhicules, 40 000 locations. La Compagnie Nationale du Rhône (CNR) détient des barrages qui produisent de l'électricité. Un accord a été conclu entre le groupe Bolloré, la Ville de Lyon, le Grand Lyon et cette compagnie pour fournir de l'électricité dite verte. Le CNR a pris 5% dans la société Bolloré.

La Ville de Bordeaux vient de lancer un service de 90 véhicules électriques et de 200 stations.

D'autres systèmes existent comme à Nice qui compte 150 véhicules et 50 stations.

Dans la Région Poitou-Charentes, il y a une trentaine de véhicules dans différentes agglomérations.

En 2015, à Indianapolis, aux USA, 50 autolibs et 100 stations sont prévues

Les systèmes de véhicules électriques viennent en complément des réseaux de transport en commun. Les véhicules électriques se retrouvent également dans le domaine des livraisons en ville. Le véhicule électrique suscite une conduite calme. La France a lancé le permis de conduire sur le véhicule électrique qui ne possède pas de boîte de vitesse.

Un véhicule électrique de la Poste économise entre 2 et 4 tonnes de CO2 par an.

Le challenge Bibendum de Chengdu montrera toutes les innovations à basse émission de carbone. 200 à 400 exposants viennent présenter les nouvelles technologies, leur utilisation, les nouvelles opérations de démonstration.