

Forum THNS 2020

Transports et Grands Évènements dans les Métropoles après la Pandémie

Treizième séminaire international sur les systèmes de transport urbain pour le développement durable

Le Forum THNS, Séminaire international sur les systèmes de transport urbain durable a été créé en application de l'accord de coopération sur le développement urbain durable signé en 2007 entre le Ministère Chinois du Logement et du Développement urbain et rural (ancien Ministère de la Construction) et du Ministère Français de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer. Le Forum THNS est une conférence annuelle, qui s'est tenue régulièrement en Chine et en France depuis 2008, avec au total plus de 1000 participants. En 2015, le Ministère Chinois des Transports et le Ministère Français de l'Énergie de l'Écologie et du Développement durable ont renouvelé l'accord de coopération. Le huitième Forum sur les transports, qui s'est tenu à Paris la même année, faisait partie de l'événement parallèle à la vingt et unième Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques. En 2019, le douzième Forum a été reçu pour la première fois dans trois villes (Lyon, Paris et Valenciennes), avec le fort soutien de partenaires internationaux.

En 2020, les 22-23-29-30 octobre, se sont tenus conjointement :

- le **Treizième Séminaire International sur les Systèmes de Transport Urbain Durable** sur le thème des **Transports et Grands évènements dans les Métropoles après la Pandémie**

et

- le **Dix-huitième Forum international sur l'histoire et des transports et de la Mobilité (T2M)**

organisés par **URBA 2000**, l'**Université de Tongji** et l'**Université Technique de Berlin**, avec le soutien de la **Fondation Prospective et Innovation** et de l'**Association pour l'histoire et des transports et de la Mobilité (T2M)**

Les personnes inscrites à ces deux conférences internationales ont pu participer à toutes les réunions, qui ont au total regroupé 58 présentations et plus de 200 participants. Le présent document donne une vue d'ensemble des 25 présentations françaises et chinoises et des conférences et tables rondes du Forum THNS, auxquelles ont participé plus de cent auditeurs, issus des administrations nationales et locales, des institutions académiques et d'experts de sociétés privées ou d'organismes de coopération internationale.

Cérémonie d'Ouverture, animée par le **Professeur Dr Hans-Liudger Dienel (Université technique de Berlin)**

Dans son allocution en allemand et en chinois, sous-titrée en anglais, le **Professeur WU Zhiqiang, Vice Président de l'Université de Tongji** a salué l'initiative de cette réunion commune T2M-THNS sur les transports, la mobilité et l'environnement après la Pandémie. Au contraire de ceux qui pensent que la crise sanitaire a interrompu le processus de globalisation, il estime que nous entrons dans un niveau plus élevé de cette globalisation qui facilitera les échanges d'idées entre les étudiants, les professeurs et les Universités. « Cette réunion à laquelle nous participons, tout en restant à distance, constitue un élément représentatif de cette période nouvelle où les contributions des uns et des autres pourront être mises en commun en vue de construire de nouvelles villes, de nouvelles organisations et une vie meilleure dans nos pays. » Au nom de l'ensemble de la Présidence de l'Université de TONGJI, il remercie les professeurs, les étudiants et tous ceux qui les ont aidés pour

l'organisation de cette réunion. Il pense que la coopération internationale de l'Université de Tongji mettra à profit désormais ces nouveaux réseaux et ces nouvelles manières de travailler ensemble.

A cette cérémonie sont intervenus le **Professeur Pan Haixiao** (University de TONGJI), le **Professeur Mathieu Flonneau** (Président de l'association T2M) et **Jean-François Janin** (Président de l'association Urba 2000, qui co-organise avec l'Université de TONGJI le Forum THNS).

Conférence 1 : Transport terrestre international : Nouvelles coopérations de transport terrestres entre la Chine et l'Europe

Le **professeur Ma Bin**, de l'**Université de FuDan**, présente l'initiative politique « Nouvelle Route de la Soie » (en anglais Belt and Roads BRI), lancée en 2013 par le gouvernement chinois comme axe de coopération internationale. Les discours de septembre 2013 au Kazakhstan et octobre 2013 en Indonésie ont lancé cette idée qui a été précisée en 2015 en Chine en ce qui concerne la vision et le cadre d'actions. La politique à long terme vise à faciliter le commerce, ce qui implique une coordination nationale des actions destinées à encourager les relations entre les personnes, à intégrer les échanges du point de vue financier et à supprimer les obstacles techniques et juridiques aux transactions et aux investissements.

Les actions annoncées à l'origine et celles qui ont été effectivement réalisées sont différentes, ce qui s'explique par le fait que les documents initiaux n'avaient pas en fait de caractère contraignant et programmatique, mais étaient seulement destinés à expliquer les objectifs d'une politique d'ensemble. Le gouvernement central a coordonné, notamment par l'attribution de financements, des actions menées par des gouvernements locaux et des entreprises dans des domaines différents, qui ne peuvent pas à court terme, être comparées ni additionnées simplement.

On prendra pour exemple les Chemins de fer, qui ont fait l'objet d'un travail réel de coordination des procédures d'exploitation des trains, d'investissements concertés dans les goulots d'étranglement et de promotion commerciale de ce nouveau moyen de transport. Il y a eu des résultats techniques rapides, avec une augmentation du nombre des trains, des destinations desservies et du nombre de conteneurs. Cependant on peut noter que ces résultats sont encore fragiles, que les flux ne sont pas équilibrés et que la rentabilité est incertaine du fait des retours à vide du matériel.

Le gouvernement central chinois veut aussi désormais impliquer les Régions de l'Ouest de la Chine dans cette politique, en considérant qu'au-delà du développement des infrastructures, les actions de développement économique et social terrain devront être pilotées à leur niveau.

Ensuite le **professeur Lutz Metz**, spécialiste en sciences politiques, sociologie et économie, de l'**Université de Berlin** a analysé les composantes politiques et stratégiques des initiatives diplomatiques chinoises en Asie centrale selon le point de vue des transports et en ce qui concerne les politiques énergétiques.

La présentation du **professeur Zhao Jian (Université Jiaotong de Pékin)** a présenté certains problèmes dans le développement du train à grande vitesse chinois.

Il s'agit en particulier de la contradiction entre l'expansion rapide du réseau ferroviaire à grande vitesse et son faible taux d'utilisation, qui conduit à la construction de lignes de chemins de fer à très grande vitesse qui ont très peu de clients. À court terme, les retombées économiques régionales du train à grande vitesse sont très limitées. En particulier dans les zones peu peuplées à l'ouest de la ligne Huwangbu, China National Railway Group Ltd. dépend fortement des gains du trafic de marchandises. Cependant, par rapport à la construction de la ligne de passagers à grande vitesse, la construction de la ligne de fret est très en retard. Dans le cas du transport du charbon entre les provinces de Chine, une grande partie est réalisée en transport routier, ce qui augmente les émissions de carbone et la pollution atmosphérique globale. Il recommande pour le futur de d'arrêter le développement de lignes à grande vitesse mais de donner la priorité aux investissements ferroviaires urbains, qui pourraient représenter 40 000 km pour les 20 agglomérations chinoises de plus de 20 millions d'habitants.



Le **professeur Zhao Kin** estime que le train à grande vitesse améliore considérablement les déplacements et incite de nombreuses personnes à se rendre dans les grandes villes pour y travailler et y vivre. Il confirme également que les chemins de fer devront être au centre du développement urbain futur.

Table ronde 1: Enseignement et recherche de haut niveau dans les Transports : adaptation des méthodes pédagogiques à la pandémie

Françoise Manderscheid, Professeure associée de l'ENPC présente le Mastère Spécialisé en Systèmes de transports ferroviaires et urbains, qui s'appuie sur un double partenariat, professionnel et académique. En ce qui concerne les professionnels, SNCF et RATP sont présentes, ainsi que des autorités organisatrices dont Ile de France Mobilité et des constructeurs comme ALSTOM, BOMBARDIER et les entreprises de signalisation comme SIEMENS et Hitachi. En ce qui concerne les Universités, l'ENPC coopère avec l'INSA Hauts de France, l'Université Technique de Compiègne, l'Université de Birmingham et l'Université de TONGJI à Shanghai.

Le programme du Mastère comporte des modules répartis sur 10 semaines et un voyage d'étude. 5 semaines sont prévues pour des modules d'approfondissement. Un stage de 4 semaines et une thèse complètent la formation.

Du fait de la pandémie, une pédagogie nouvelle a dû être trouvée pour réaliser à distance les études d'application, qui étaient habituellement réalisées sur le site du projet dont il s'agit d'étudier la faisabilité technique et économique. La démarche méthodologique est restée la même mais la question du recueil d'information s'est posée de façon très différente.

Pour Dhaka (Bangladesh), métropole très congestionnée de 24 Millions d'habitants, l'étude de faisabilité a porté sur un axe ferroviaire de très grande longueur (55 km) et de très haut débit (trains à deux étages pouvant emporter plus de 3000 personnes). L'étude a chiffré le coût du projet.

Pour Cotonou (capitale du Bénin), dont le développement économique est actuellement limité par les communications avec le reste du pays, les étudiants proposent un système original de télécabines de grande capacité au dessus de la lagune, qui émettrait moins de gaz à effet de serre que les autres solutions envisageables et qui pourrait être mis en œuvre rapidement. Ces éléments ont été appréciés par l'Ambassadeur du Bénin à Paris, auquel l'étude a été remise en juillet 2020.

Cette formation donne aux étudiants les bases nécessaires pour entrer dans des entreprises internationales présentes dans les systèmes avancés de transport urbain de grande capacité, et dans les activités de conseil et de financement des autorités publiques, comme l'AFD, qui est aussi un partenaire.

INSA Université Polytechnique Hauts de France, Valenciennes. Céline Morin, professeure des Universités, avec le concours de Sébastien Delprat et Christophe Delebarre, présente l'enseignement théorique et appliqué du programme Transports et Energie. Ce Master 2 international (en anglais) porte sur les questions techniques et managériales de tous les modes de transport. Il comporte des cours et des travaux en petits groupes animés par des spécialistes de l'industrie. Le groupe des INSA est composé de 7 établissements qui forment au total 2600 ingénieurs par an. Pour l'année scolaire 2020-2021, dans ce programme, il y a à Valenciennes 8 étudiants en M1 et 12 en M2, qui suivront les cours de 33 professeurs et travailleront avec 20 experts industriels. Valenciennes est un pôle industriel très important de l'Industrie du Matériel de Transport en France, avec de grandes entreprises comme Alstom, Bombardier, PSA, Renault, Toyota,... ainsi que des centres de recherche et d'essais de référence comme l'Agence Européenne de Sécurité Ferroviaire.

Madame Morin présente le détail des modules et le principe des projets industriels que les étudiants réalisent par groupe de 2 ou 3 avec un expert de l'industrie et un enseignant de l'INSA. Des travaux sont également réalisés avec des laboratoires de recherche, ce qui permet aux étudiants d'utiliser des équipements d'essais ou de simulation. Par exemple le logiciel Matlab permet d'analyser le fonctionnement des véhicules autonomes dans différents contextes d'utilisation et avec différents types de capteurs. Les élèves peuvent travailler avec un véhicule autonome de l'INSA et étudier les moyens d'en assurer le bon fonctionnement.

Les contacts noués avec les entreprises par l'INSA lui permettent d'aider les étudiants à trouver des stages qui peuvent se transformer en emplois dans ces domaines nouveaux où les entreprises recherchent de jeunes talents. Deux exemples de recherches en cours sont présentés pendant le Forum :

Farouk BENMEDDOUR, professeur associé à l'Université Polytechnique des Hauts de France, spécialiste de la diffusion des ultrasons dans les tôles minces, travaille sur la création de canaux de communication sans fil pour l'industrie automobile.

Les constructeurs automobiles, voyant se développer les objets communicants dans l'architecture future des véhicules, souhaiteraient s'affranchir de la connectique et des câbles qui représentent du poids et des sources de pannes. Les ondes électromagnétiques ne se propagent pas dans le volume du métal, mais les ondes ultrasoniques de Lamb se propagent dans des plaques viscoélastiques dont l'épaisseur est du même ordre de grandeur que la longueur d'onde.

Ces ondes ont été utilisées pour vérifier l'intégrité des plaques, qui sont utilisées dans des assemblages composites et peuvent avoir subi des chocs ou un vieillissement qui créent des défauts de propagation. Les recherches actuelles portent sur l'utilisation de ces ondes pour transmettre des données sur une longue distance et à haute vitesse. Il faut pour cela compenser la dispersion, les réflexions multiples et la réverbération dans le canal de communication. Les premiers résultats montrent qu'il est possible d'utiliser des plaques neuves comme des plaques endommagées.

Iyad DAYOUB, Professeur INSA, Université Hauts de France, Laboratoire IEMN présente une recherche sur les trains autonomes utilisant la 5G et ses évolutions futures. L'objectif de cette recherche est d'utiliser les standards de la 5G dans le domaine ferroviaire, par exemple pour la conduite à distance de certains trains. La communication radio doit permettre des échanges d'information à l'intérieur du train, entre des trains et avec l'infrastructure. Les standards 5G apportent la vitesse, le débit, et une faible latence aux transmissions de données, ainsi qu'une forte résilience par rapport aux évolutions technologiques futures. Par contre il faut considérer maintenant que le système GSM-R actuel est devenu obsolète. Plusieurs projets sont en cours, notam-

ment au niveau international UIC, pour actualiser la définition des besoins futurs. Shift2Rail est un projet européen, qui vise à réduire les coûts du transport ferroviaire et augmenter ses capacités, en particulier par une fiabilisation de l'exploitation. Le développement durable et la relation avec les clients font partie des programmes.

Il est prévu que le système de communication s'adapte à plusieurs réseaux possibles, le train pouvant choisir le système qui lui propose le meilleur service là où il est. Compte tenu des spécificités du système ferroviaire, il s'agit maintenant d'expérimenter et de qualifier les situations concrètes dans lesquelles il va être possible d'offrir de meilleurs services ou des services nouveaux qui auront une valeur économique.

GU Jianghe, diplômé de l'École de transport de l'Université de Tongji, est Directeur du centre de produits chez THALES Sec Transport Automation System Ltd, après de nombreuses années de recherche et développement dans le domaine du contrôle-commande des trains basé sur la communication (signalisation et planification de l'exploitation). Sa présentation porte sur les nouveaux **Systèmes de maintenance intelligente (TST IO&M)**

Tendance industrielle et technologique: en 2020, la « Directive sur le développement du transport ferroviaire intelligent en milieu urbain » a clairement mis en avant les exigences de l'exploitation et de la maintenance intelligentes. Le développement rapide de nouvelles technologies de l'information permet la mise à niveau des capacités de gestion de l'exploitation et de la maintenance. (en anglais Operation&Maintenance O&M)

Besoins des clients: La sécurité opérationnelle impose des exigences plus élevées aux équipements de communication et de signalisation. La complexité des équipements a justifié des exigences plus élevées pour l'efficacité de l'exploitation et de la maintenance. Le fonctionnement du réseau et la garantie du temps de fonctionnement nécessitent des ressources plus importantes en intelligence O&M. Les entreprises ont de nouveaux besoins pour la gestion du cycle de vie complet et le contrôle des coûts.

Plusieurs générations de maintenance :

- Première génération: réparer en cas de défection (maintenance corrective)
- Deuxième génération: révisions périodiques (maintenance planifiée)
- Troisième génération: maintenance des risques et de la fiabilité (analyse des données de pannes, surveillance et gestion des équipements, analyse des gisements de données, maintenance prédictive et préventive, collaboration à distance)

Le professeur **Li Ping (Université de TONGJI)** dans sa présentation sur l'histoire de l'enseignement de la gestion du trafic et des feux de circulation en Chine, décrit le processus de construction de cette ingénierie des services de régulation de la mobilité et de réduction de la congestion en Chine. L'enseignement et la recherche sur les transports en Chine est issue de l'enseignement d'architecture urbaine de l'Université de TONGJI dans les années 1950. Les personnes qui ont participé aux Forums THNS dans les premières années (2007 à 2010) pourront se souvenir que les systèmes numériques étaient moins développés en Chine qu'en Europe. Le professeur Li Ping rappelle que l'Université de Tongji a été fondée il y a 106 ans, et que l'École des transports n'a que 20 ans. Il espère qu'elle attirera un grand nombre d'étudiants dans ce domaine où il reste beaucoup à faire.

Table ronde 2 : Evolution des systèmes de transport urbain

Fabien Leurent, Professeur à l'École Nationale des Ponts et Chaussées introduit la session consacrée aux gares, plus spécialement aux quais. Un enjeu majeur est la qualité de service perçue par les usagers du système ferroviaire. Deux intervenants parleront après moi: Kang LIANG, qui va devenir doctorant à l'ENPC et à l'Université Gustav Eiffel et XIE Xiaoyuan, qui travaille avec moi depuis maintenant près de six ans.

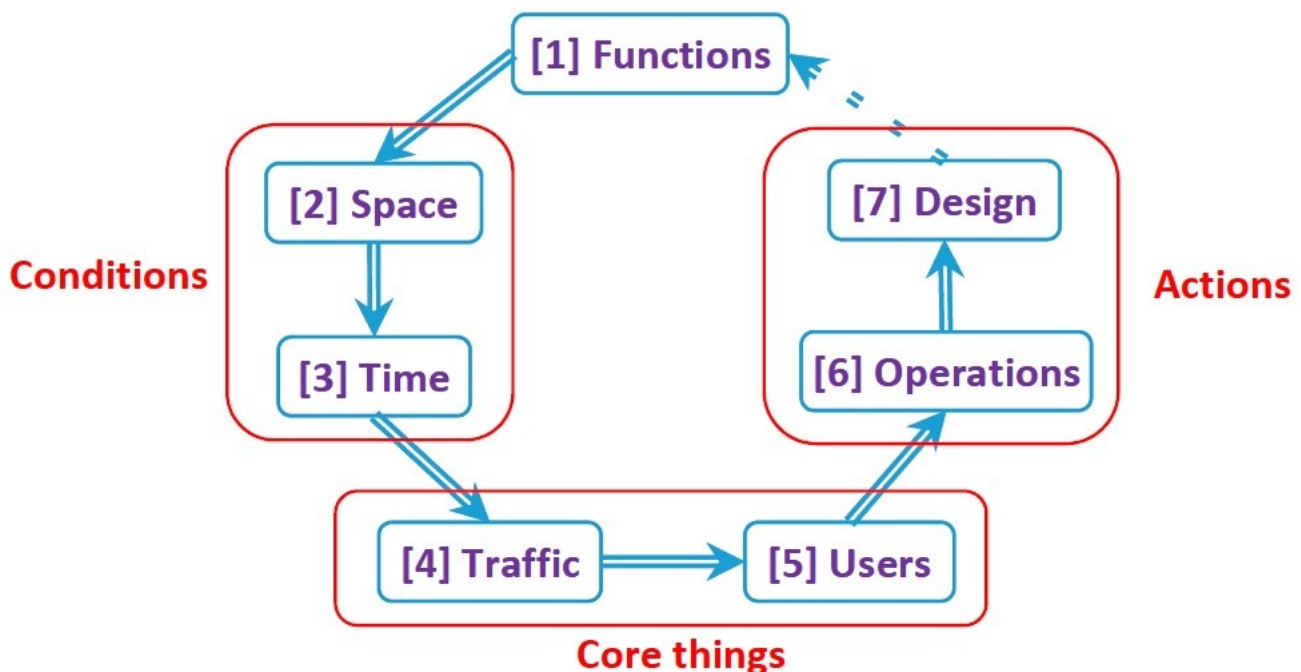
Les flux massifs de personnes dans une métropole se font par trains. Pour les petites distances, il est possible de marcher ou de faire du vélo, mais pour les grandes distances, qui nécessitent un moyen de transport moto-

risé, bus et e-bike sont beaucoup moins efficaces que les trains. Par exemple, les trains régionaux de la ligne A de Paris ont une capacité de 3000 passagers et la voie est équipée pour accueillir dans les deux sens 30 trains par heure. Ce système a une capacité de 90 000 passagers par heure.

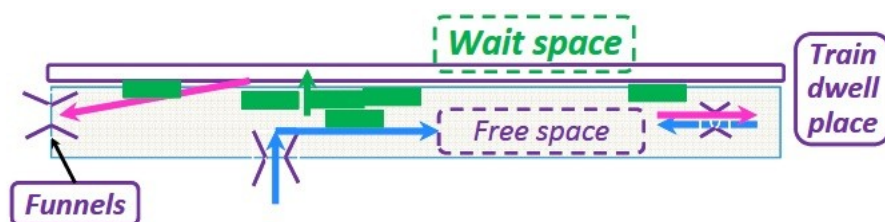
Sur les quais, il faut que ces flux massifs de descente et d'embarquement d'un train soient dégagés à toutes les gares avant l'arrivée du train suivant. La bonne gestion de ces entités spatiales que sont les quais, doit d'abord faire en sorte que les temps de dégagement soient suffisants pour éviter les congestions entre les flux de descente et les flux d'embarquement des trains successifs. Il y a en effet un risque d'accident (chute de personne sur la voie) si la congestion se produit. Celle ci entraîne des retards dans la circulation des trains et une diminution cumulative de la qualité du service sur l'ensemble de la ligne.

L'indice de densité couramment utilisé est le nombre de personnes par mètre carré. Il y a 6 niveaux dans cet indice (du niveau A à F : A caractérise les conditions de libre circulation, F caractérise un train bondé et une foule impénétrable de passagers en attente)

Ce thème de la gestion dynamique des quais suscite de plus en plus d'intérêt aujourd'hui chez les chercheurs et les opérateurs de transport en commun. Cette recherche porte sur des modèles des phénomènes qui se produisent sur les quais, dont les effets sont des événements qui ont des liens entre eux, notamment de causalité.



Le schéma ci-dessus décrit en sept points ce que nous cherchons à comprendre et à modéliser. Nous partons des deux fonctions du quai, [1] qui sont d'assurer la capacité de circulation des flux de trains et de passagers. L'espace du quai [2] doit être dégagé régulièrement [3]. Dans la mesure du possible [4], le quai doit permettre le stockage des passagers en attente dans des endroits appropriés pour faciliter leur embarquement [5]. La gestion du quai [6] est un enjeu pour les opérateurs, qui doivent s'appuyer sur un design adapté [7]



Il s'agit d'organiser des objets longs (Diapo ci-dessus) avec des « connecteurs » (lignes roses et bleues) entre les espaces « libres » pour la circulation des passagers, ceux où ils attendent d'embarquer et les autres parties de la gare (et/ou le monde extérieur).

Les arrivées et départs des trains ont un effet similaire sur le rythme d'activité des quais que la programmation des phases vert/rouge des feux de circulation sur les réseau des rues qu'ils contrôlent. Si le cycle des trains ne peut pas régénérer la capacité de la plate-forme pour stocker de nouveaux passagers entrants, le système entre dans une situation critique.

La circulation des passagers dans l'espace restreint du quai peut être analysée comme un marché de droits de franchissement entre les passagers : franchissement latéral entre les flux d'accès et de sortie, franchissement longitudinal entre les flux bi-directionnels entre les espaces de circulation et de stockage.

Les utilisateurs seront modélisés en tant qu'entités autonomes, avec un processus de prise de décision physique et « économique » (efficacité du temps, confort, distance sociale...) tenant compte de leurs diverses activités.

Les opérateurs gèrent les départs et arrivées des trains à l'aide du système de signalisation, qui permet de réguler les flux de trains en donnant la priorité aux phases de débarquement ou d'embarquement. Ils peuvent canaliser les flux par des indications au sol ou des panneaux à message variable. Les stratégies de contrôle des flux peuvent inclure une gestion de la demande, comme la transmission d'informations dynamiques aux passagers ou même la différenciation des voitures (p. ex., femmes seulement ou premium)

Les problèmes de conception-design peuvent apparaître à différents niveaux : mise en forme, aménagement empêchant les flux, liens entre les plateformes le long de la ligne, flux extérieurs, par exemple lorsque le quai se trouve entre deux voies qui ont des flux indépendants, ou des correspondances.

Kang LIANG, chercheur à l'Université GUSTAVE EIFFEL (laboratoire-GRETTIA)

Mon exposé fait suite à la présentation de Fabien LEURENT. Il s'agit de faire une revue des modèles existants en matière de simulation de la circulation des voyageurs sur les quais pour déterminer dans quelle mesure ils correspondent à ce dont nous avons besoin. En particulier comment ils représentent les événements du monde réel, avec quelles limites et quel degré de précision.

Je vais présenter les modèles par type puis je les analyserai en fonction des objectifs génériques des utilisateurs.

Pour la gestion de la circulation des trains, il faut que la simulation des phénomènes qui ralentissent la circulation des voyageurs soit assez fiable pour prévenir la congestion du quai. La gestion de la gare doit avoir une stratégie pour contrôler l'accès au quai en cas de perturbation et l'outil de simulation doit être cohérent avec cette stratégie. On pourrait aussi modéliser la manière dont se répartissent les voyageurs sur le quai, le fonctionnement de la gare ou de la ligne. Certains voudront aussi améliorer l'information multimodale dont vont disposer les voyageurs qui voient le train comme un maillon de leurs déplacements quotidiens.

Parmi les modèles que j'ai analysés, un premier type est orienté vers la simulation des flux : EMME, Capta, Bus Mezzo, MassMotion, Vissim, Un second type modélise des entités (trains, services, quais) et l'intérieur de celles-ci : Capta, Delft2020. Un troisième type modélise la dynamique des événements : MassMotion, Vissim. Trois modèles sont présentés pour la gestion d'un réseau de transport ou d'une ligne, avec l'objectif d'évaluer le niveau de service résultant de différents modes d'exploitation.

En ce qui concerne les flux de circulation de piétons, deux modèles simulent des phénomènes « microscopiques » et il existe un modèle « mésoscopique »

La grille d'analyse permet de préciser les choix qui ont été faits par les auteurs des 6 modèles et de comparer ce qu'ils apportent par rapport aux objectifs de notre recherche.

En définitive la meilleure solution pour notre recherche serait de combiner l'un des deux modèles MassMotion et Vissim qui représentent les circulations le long du quai avec le modèle Delft2020 qui représente la dynamique des circulations traversant le quai.

Discussion

Question de **Kaisheng LIU** : Dans l'industrie ferroviaire on utilise le logiciel « LEGION » pour simuler le comportement des voyageurs dans le transport public. Qu'en pensez vous ?

Réponse de **Kang LIANG**: Je connais ce logiciel qui est utilisé dans plusieurs pays. Pour cette recherche nous avons souhaité d'abord regarder des modèles génériques qui relient ce qui se passe sur les quais avec le fonctionnement du système ferroviaire, mais je resterai intéressé à ce que sont en train de faire d'autres logiciels. Commentaire :**Fabien LEURENT** demande si l'on connaît des cas d'utilisation de ce logiciel pour la gestion de l'ensemble d'une ligne de transport en commun.

Réponse de **Kaisheng LIU** pense que la société qui développe ce logiciel a une démarche globale sur le comportement des personnes dans les bus, les gares, les trains et aussi dans les lieux recevant du public pour en évaluer le fonctionnement et la sécurité.

PAN Haixiao demande s'il est possible d'intégrer les personnes à mobilité réduite dans la modélisation des flux?

Kang LIANG répond que c'est possible

PAN Haixiao demande si des études ont été faites sur le comportement de ces personnes.

Kang LIANG répond qu'il y a eu des études sur ce sujet qui est très vaste et Fabien LEURENT donne l'exemple de travaux qui ont été faits sur les stratégies qu'utilisent les personnes pour adapter leurs voyages au fait qu'il y ait ou non des escaliers à monter dans les stations de correspondance.

Xie Xiaoyuan, Chercheur à l'ENPC présente ses travaux actuels sur les conditions d'accès aux trains des voyageurs du RER. Le temps que met un voyageur qui rentre dans la gare pour monter dans un train dépend de la vitesse de déplacement du voyageur et de la géométrie de la gare. J'ai commencé à travailler sur cette question en 2015 en utilisant comme moyen de mesure les données du système de billetterie, et en améliorant progressivement la réflexion. Les chercheurs qui suivent ces questions pour le domaine routier parlaient en 2011 de répartition dynamique des usagers, puis en 2014 d'interactions entre les voyageurs et les trains PTAMs. Nous parlons aujourd'hui de méthode physique et statistique sous le sigle PTAMs pour tenir compte des fortes variations entre les comportements individuels, mais aussi de l'analyse des données par des méthodes statistiques que nous mettons en œuvre. Nous détaillerons quatre exemples:

M1: Nous avons cherché à déterminer combien de temps les usagers mettent pour atteindre le train en supposant que la vitesse de déplacement est la même pour tous.

M2: La répartition des vitesses individuelle étant différente, nous calculons la probabilité pour que le passager puisse rejoindre la zone où il souhaite s'arrêter pour attendre le train. Ce qui revient à chercher la répartition que les voyageurs pensent optimale pour attendre le train

M3: En introduisant les mouvements des voyageurs qui sortent et qui entrent, on peut calculer la distance supplémentaire qu'un voyageur doit faire pour rejoindre son lieu d'attente lorsqu'il doit contourner les flux de voyageurs qui vont en sens inverse.

M4: Nous cherchons à déterminer la probabilité qu'un voyageur ne puisse pas prendre le train qui arrive en gare.

Discussion

Question de Michel Rostagnat: Est-ce que les chiffres que vous donnez proviennent d'observations ou de travaux théoriques.

Réponse de Xie Xiaoyuan: les données d'observation ne sont pas encore suffisamment disponibles pour que nous ayons pu les traiter directement, il a fallu d'abord travailler d'une façon théorique. Elles commencent à s'ouvrir lentement maintenant

Pan Haixiao: est-il possible de modifier les caractéristiques du quai ?

Réponse de Xie Xiaoyuan: Non, ce n'est pas encore envisagé dans ces recherches.

Hervé de Tréglodé: Quelles sont les applications possibles de cette recherche ?

Réponse de Xie Xiaoyuan: les données issues des valideurs sont très peu utilisées. Il y a en fait tout un champ de recherche possible dans l'analyse qui pourrait en être faite pour la qualité du service qui est fourni au client.

Pan Haixiao: Est ce que l'on pourrait aussi analyser des données OD globales des voyageurs incluant la partie métro ? Nous avons commencé des études sur ce sujet d'aménagement urbain à Shanghai. Nous serions intéressés à savoir s'il y a des travaux aboutis à Paris.

Réponse de Xie Xiaoyuan: nous serions intéressés également mais nous n'en sommes qu'à la recherche

Conclusion de Fabien Leurent: Les données de billettique et les données de mouvement des trains ne sont pas intégrées en temps réel et il est encore difficile d'en faire une exploitation a posteriori. Les travaux actuels ont pu être menés en tant que recherche pour justifier l'intérêt d'une modification de l'organisation. Nous serions évidemment intéressés à savoir si une équipe chinoise a pu avancer dans ce domaine et à partager avec elle un projet de recherche et des résultats utiles pour tous.

Je vous remercie tous de votre contribution à la préparation et à la réalisation de cette conférence.

En souhaitant que nous nous retrouvions bientôt !

Hervé PHILIPPE, Haut fonctionnaire de la Mission pour l'innovation, numérique et territoires au Ministère des Transports, présente l'**Atelier prospectif sur la robomobilité**. Cette initiative, lancée en 2016 vise à préparer les acteurs publics et privés (gouvernement, instituts académiques scientifiques, entreprises privées, industriels ...) à s'organiser pour accueillir les véhicules automatisés en leur fournissant des visions évolutives sur nos sociétés au-delà des années 2050, pendant lesquelles ils pourraient se généraliser. Y participent notamment la nouvelle Université Gustave Eiffel qui est issue de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) et le LAET (Laboratoire Aménagement, Économie, Transports) de Lyon.

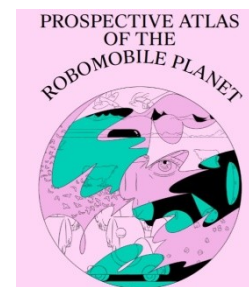
Cet atelier est structuré en 3 cercles de participants: un comité de pilotage avec un petit nombre de participants (Ministère, Université Gustave Eiffel, LAET) pour définir les orientations et les programmes, des membres contributeurs qui participent aux séminaires et activités et proposent des études et des thèmes, un grand cercle de membres (entreprises, experts, collectivités locales...), qui échangent sur la production et les activités et assistent aux «Grands Rendez-vous» annuels. L'atelier dispose d'un site Web et un bulletin d'information est envoyé périodiquement.

La robomobilité soulève plusieurs champs de questions, principalement axés sur les impacts sociaux, sociétaux, organisationnels

Le «Grand rendez-vous» annuel 2019 a réuni près de 100 participants à l'Université Gustave Eiffel: des experts venus de différents pays (USA, Allemagne, Afrique, Chine, Brésil, Australie ..). Ils ont partagé leur point de vue politique, culturel et sur le développement. Ces experts conviennent que les véhicules autonomes (VA) devraient être partagés et non privés. Les démonstrations autour du monde sont de bonnes occasions de montrer les véhicules autonomes et d'éduquer les gens.

Qu'est-ce que les gens attendent de ces véhicules? Le standard SAE-J avec ses 5 niveaux est-il un bon référentiel pour que les populations s'imprègnent de la robomobilité? Il s'agit en effet d'une description technique des fonctionnalités des véhicules autonomes qui ne donnent pas une bonne idée de la qualité du service fournie à l'utilisateur final. Ce séminaire fournit une vision pour l'avenir et il a été décidé d'éditer un atlas prospectif sur la planète robotique. Cette édition est disponible sur le site Internet. Des artistes ont contribué à cet Atlas et ils ont imaginé des histoires et des scénarios.

Ensuite, un «Grand rendez-vous» sur la robomobilité pour les villes et territoires sera prévu en 2021, mais en attendant cette rencontre, d'autres webinaires intermédiaires seront organisés.



Madame l'Ingénieure Fu Yan, Vice-Présidente de l'Institut de Chongqing responsable de la conception et de la gestion des infrastructures de Transport, présente ce que représentent **Les Ponts de Chongqing**.

Le territoire de Chongqing a une surface de 82,400 km². 90 % de ce territoire est montagneux. Le fleuve Yangtze qui le traverse d'Ouest en Est sur 670 km en est l'axe de communication principal. Chongqing a un grand nombre de ponts, avec une grande diversité de formes et de technologies, y compris des ponts de haute technologies modernes. Au total et en comptant les ponts en projets, il s'agit de 13,000 ouvrages et certains sont des ponts très longs avec des travées de grandes portées. C'est pourquoi notre ville de Chongqing a été reconnue comme la « capitale des ponts » de la Chine.



Pour permettre de se déplacer dans ce relief très accentué, Chongqing a construit des transports à câbles de différents principes : véhicule s'accrochant à un câble en mouvement, ascenseur, téléphérique, ferry : le funiculaire de LiangLuKou a été mis en service en 1954. Il a été remplacé par un système moderne de funiculaire. Celui de Chaotianmen a été mis en service en 1984. Pour s'adapter à la variation du niveau des eaux du Yangtze, la station inférieure est raccordée par une plateforme flottante à la barge sur laquelle embarquent les passagers. L'ascenseur de Kaixuan a été mis en service en 1986. Il franchit une dénivellation de 43m entre Chuqi gate and Jiaochangkou. Le chantier du téléphérique du Yangtze a été commencé en 1986 et ouvert en 1988.



La construction de ponts permet de desservir les nouveaux quartiers de part et d'autre du fleuve. Beaucoup de ponts et de quais, qui sont aménagés pour la marche à pied, le vélo et des parcours sportifs ne sont pas accessibles aux voitures. On peut citer le parcours de remise en forme de Hutouyan dans le District de Yuzhong et le parcours de Binjiang sur la route de Nanbin.

La plus belle rue de Chongqing s'appelle Zhongshan. Elle a une longueur de 800 m. De nombreux souvenirs historiques s'y trouvent (résidences des responsables et centre de commandement national chinois pendant la seconde guerre mondiale). L'architecture de pierre et briques ornée d'arcades de cette époque, les musées et l'ensemble des rues ombragées évoquent ces événements. Ce sont toujours des lieux d'enseignement et de culture qui font l'attraction de la ville.



Yang Lin Chuan, chercheur en planification urbaine et rurale à l'École d'architecture et de design de la **Southwestern Transportation University**, a fait une présentation sur l'influence du BRT sur le prix de l'immobilier le long de la ligne.

Le BRT (transport rapide par autobus) est un système de transport en commun par autobus conçu pour améliorer la capacité et la fiabilité par rapport à un système d'autobus conventionnel. Il vise à augmenter la capacité de transport des bus avec une flexibilité et des coûts moins élevés que le métro. Le premier programme expérimental chinois de BRT a été lancé à Kunming en 1999. Fin 2017, 21 grandes villes chinoises possédaient un système de BRT.

Ces systèmes ont entraîné une augmentation des prix des propriétés avoisinantes (avantages fondés sur l'accessibilité), mais la proximité des corridors de transport en commun est souvent liée à une forme urbaine

désorganisée, à la pollution atmosphérique et sonore et à la congestion routière. Ces deux phénomènes contradictoires ont pour résultat des variations de prix très différentes le long d'une ligne. Cette variation spatiale est corrélée avec le niveau de prix des logements, qui sont beaucoup plus sensibles aux effets négatifs de cette concentration des flux que les propriétés commerciales.

Modélisation (Théorie des prix hédoniques)

La théorie des prix hédoniques suppose que les prix des biens peuvent être décomposés en prix fictifs d'un ensemble d'attributs déterminés. Les travaux ont porté sur plus de 5000 transactions immobilières faites au voisinage d'une ligne de BRT à Xiamen. Les modèles utilisés sont des modèles d'autocorrélation spatiale par quantile (décalage spatial (SLM) et erreur spatiale (SEM)) qui permettent d'estimer le coefficient de corrélation par rapport au quantile de distances à la ligne (qui entraîne des nuisances pour les logements) et des distances aux stations (qui apportent une accessibilité aux propriétés) .

Résultats

L'étude montre que l'hétérogénéité des prix est bien corrélée avec la position des propriétés concernées. On retrouve bien l'idée que les acheteurs sont prêts à payer plus cher des logements qui sont moins affectés par les nuisances du BRT.

La qualité des logements elle-même, qui est un facteur positif pour les acheteurs de logements de la zone péri-urbaine, est moins importante que la distance par rapport au BRT pour les acheteurs de logement dans le centre ville.

Recommandations fondées sur ces résultats

- Il est recommandé de construire des barrières acoustiques et de planter de la végétation le long du corridor du BRT pour éviter les effets négatifs de proximité du BRT. Il peut être plus approprié d'aménager des zones commerciales le long du corridor, puisqu'elles sont mieux valorisées par l'accessibilité de la clientèle.
- Étant donné que les effets de l'accessibilité au BRT sont plus notables dans les banlieues que dans les zones urbaines, il est suggéré d'améliorer le service de transport en commun dans les banlieues, où résident des personnes à faible revenu.
- Les prix des logements sont plus prévisibles près des centres-villes qu'à l'extérieur de la région

Conférence 2 : Les métropoles des autobus : comment vont évoluer ces systèmes de mobilité quotidienne ?

Le **professeur Robert CERVERO** a passé en revue les nouveaux problèmes et défis auxquels sont confrontés les transports publics et le développement urbain. Il suit depuis plus de 20 ans les anticipations des métropoles dont la mobilité quotidienne est assurée par des autobus. Son premier livre sur le sujet « The Transit Metropolis » date de 1998. Il pense qu'aujourd'hui ces villes doivent mieux coordonner les développements du transport routier par bus et du transport ferroviaire urbain pour les adapter à la situation de la région et aux besoins des clients. Par ailleurs, de nouveaux facteurs sociaux tels que l'émergence de l'écologie politique, le développement du commerce électronique, le changement de la structure de l'emploi et le vieillissement croissant de la population ouvrent de nouvelles perspectives à l'ancien concept des métropoles dont la mobilité quotidienne est fondée sur les autobus. Le professeur CERVERO a exploré plusieurs exemples de politiques visant à développer, orienter et mettre en œuvre les priorités en matière de transports publics à l'avenir. Il pense que chaque région doit adapter à son contexte et d'une manière flexible la liaison entre le développement des transports publics et le développement urbain . Enfin, se référant aux défis que doivent relever les transports publics du fait de la pandémie, il estime que dans le futur les services de transport public pourraient être plus flexibles et tendre vers une plus grande personnalisation.

Table ronde 4 : Nouvelles manières de se déplacer en ville

Dominique RIOU, ingénieur Transports à l'**Institut Paris Région** dans le Département transport & mobilité, présente le **RER-V : le réseau express régional pour vélos**

Voici quelques chiffres clés de la région Ile de France: 12,1 millions d'habitants, 6 millions d'emplois, 12000 km². Paris est au centre de la Région.

Le cyclisme a eu une intégration lente et progressive dans les politiques urbaines régionales. En 1976, un premier document voit le jour: «le deux-roues en ville». Le vélo est alors pris en compte comme un véritable mode de transport mais sans acte et quasiment sans effet. En 1994, un nouveau schéma directeur régional a intégré le vélo mais l'a associé aux loisirs. En 2000, le premier Plan Régional de Mobilité (SUMP) intègre un réseau régional dédié au vélo mais sans de véritables moyens de mise en œuvre. Enfin, en 2013, un nouveau schéma directeur régional et le nouveau plan de mobilité intègrent ensemble un réseau cyclable régional. En moins de trente ans, 6000 km d'itinéraires cyclables ont été construits. Ce réseau est composé de 1854 km de pistes cyclables dédiées, 999 km de voies et 2120 km de routes dans les parcs et forêts. C'est un bon travail mais pas suffisant: 0,5 m / habitant et 0,5 km / km². Ce n'est pas un vrai réseau et il y a beaucoup de discontinuités, beaucoup de tronçons trop courts, une qualité très variable, un manque de signalétique. La mobilité à vélo a de ce fait augmenté très lentement, pour atteindre 2% de la partie modale en 2019 (les transports en commun représentent l'essentiel).



La ville de Paris est un cas particulier: 900 km de pistes cyclables (8,6 km / km²); 3 fois plus de trafic en 20 ans. D'autres métropoles européennes (Copenhague, Londres, Berlin), nous montrent la voie à suivre. Ils ont mis en place un super réseau vélo à l'échelle régionale. Ces 3 métropoles font du vélo un véritable système de transport en commun.

En début d'année, avant la pandémie, une nouvelle vision du vélo en Île-de-France a enfin vu le jour: le projet RER V - le projet d'un réseau express régional pour vélos. Il est composé de 9 lignes et de 650 km d'itinéraires continus. Il est conçu pour un trafic de forte intensité (vélo comme mode de transport en commun). Il est construit par les collectivités locales et la Région. Il bénéficie d'un soutien financier régional (300 M € de fonds).

Après le confinement lié au Covid-19, 140 km de nouveaux itinéraires ont été construits en 4 mois. Beaucoup de gens ont décidé de faire du vélo et le trafic cycliste a doublé par rapport à l'année précédente. La solution est simple: elle consiste à réduire le nombre de voies de circulation automobile et à mieux protéger les voies cyclables existantes.



C'est un succès: la rue Rivoli, rue principale de Paris, a battu le record de 20 000 vélos par jour. Dans les années 70, la rue Rivoli n'était utilisée que par les voitures, en 2010 par les voitures, les bus et les vélos et maintenant seulement par les vélos et les bus. Promouvoir le cyclisme est bon pour la planète (mode de transport zéro émission), pour la ville (c'est compact, flexible, rapide), pour la santé (le cyclisme est un sport).

Michel PARENT qui a été un pionnier européen du développement des véhicules autonome en Europe, aujourd'hui Président de la **Société SuburVAN**, présente ses réflexions sur la **contribution que peuvent apporter**

les véhicules autonomes, après la Pandémie, pour augmenter la part modale des transports publics en zone périurbaine.

Avant la crise sanitaire, 46% des déplacements avaient pour motif le domicile-travail et 21 % les loisirs. Pour aller travailler, les personnes qui habitent Paris utilisent les transports publics mais aussi la marche et le vélo. Quand elles habitent au-delà de 50km du centre de Paris, elles viennent très majoritairement en auto.

Le confinement a eu lieu du 17 mars au 22 juin 2020. L'enquête d'INOV360, cabinet de conseil indépendant, entre le 8 juin et le 17 juin a révélé que : 41% des actifs ont travaillé à partir de leur domicile et 36% ont travaillé à temps partiel. La congestion automobile a diminué de 35%. La part de la voiture a augmenté car les usagers se sont trouvés plus en sécurité en voiture, surtout dans les zones les plus éloignées du centre (+39%). Les transports publics ont été moins utilisés (-40%) dans ces zones. Dans le centre, la part modale du vélo et de la marche ont augmenté.

Le niveau d'autonomie des véhicules est caractérisés par des niveaux d'autonomie: niveau 0 (pas d'assistance et conduite entièrement manuelle) ; niveau 1 (conduite assistée, comme le contrôle de la vitesse) ; niveau 2 (partiellement automatisé comme la Tesla) ; niveau 3 (hautement automatisé). Pour ces 4 niveaux, **l'attention et la présence** du conducteur sont nécessaires. Au niveau 4 (complètement automatisé, le volant n'est plus nécessaire) et au niveau 5 (autonome, plus besoin d'assistant humain), c'est le système qui prend en charge le fonctionnement du véhicule.

Les véhicules autonomes ont été testés dans de nombreuses villes dans le cadre d'expérimentations et de projets européens entre 2000 et 2016. Les tests ont porté sur l'acceptation sociale et les conditions économiques de ces services. Pour cette phase de recherche la vitesse de ces navettes a été limitée à 2 km/h, avec une présence humaine à bord.

Pour poursuivre aujourd'hui le développement des véhicules autonomes, il faut

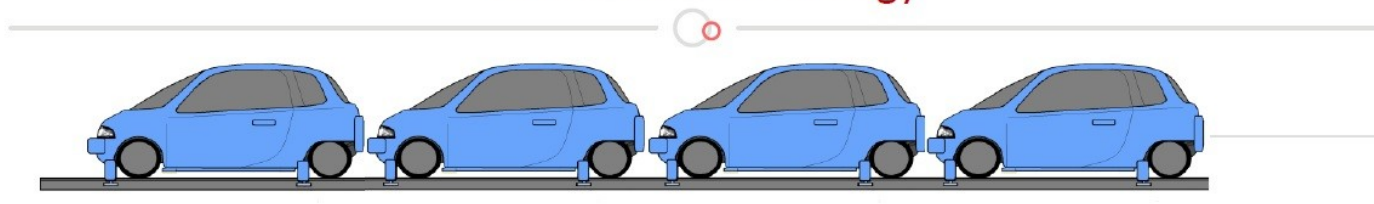
- Établir ces systèmes dans des zones géographiques où le trafic automobile est important.
- Augmenter la part modale des modes durables (VA) avec un meilleur temps de trajet comparativement à la voiture et avec un confort égal ou supérieur ;
- Intégrer ces systèmes avec les transports publics: synchronisation horaire VA/TP, billettique, information voyageurs
- Baisse du coût / km et aller vers une meilleure rentabilité
- Fonctionnement sûr à des vitesses plus élevées
- Assurer plus de confort par rapport à la voiture
- Supprimer la présence humaine (lorsque le niveau 4 sera atteint)

L'objectif des minivans autonomes SuburVAN est d'assurer des services de rabattement à la demande du domicile vers les gares TER en 10 mn dans un rayon de 10 km. Le service SuburVAN sera accessible à travers une application mobile pour planifier et réserver son trajet. Le service devra être équilibré avec un prix du billet équivalent à celui d'un trajet de même durée en transport public.

Zhang Ruijing, Ingénieur expert dans le domaine du pilotage automatique, présente une alternative aux systèmes de transport public qui se mettent en place aujourd'hui , mais qui ne remplacent pas les voitures. Sous le nom de Rapid Rail-net Transport (RRNT) , il propose une alternative aux métros, et aux tramways (Light Rail) qui sont coûteux et longs à installer. Il s'agit de véhicules personnels plus confortables et plus souples que les transports publics qui circulent sur une infrastructure dédiée. Il y a déjà eu des démonstrations de tels People Rapid Transit (PRT) mais de faible capacité. Pour augmenter la capacité, il s'agit de constituer des trains virtuels avec plusieurs véhicules en réduisant l'interdistance (ce qui augmente la capacité de l'infrastructure, aujourd'hui pénalisée par la distance de freinage d'urgence, qui augmente avec la vitesse). Il précise les questions techniques à résoudre pour faire fonctionner ces systèmes en sécurité (liaisons radios, partage d'information, pilotage du convoi, contrôle de la vitesse, procédures de freinage...) . Il lance un appel aux spécialistes de ces technologies qui progressent rapidement pour que cette idée soit mise en œuvre pour supprimer la congestion urbaine provoquée par les véhicules particuliers.

Michel Parent remercie l'Ingénieur **Zhang Ruijing** pour sa présentation qui confirme bien ce dont il a entendu parler et vu lui-même en ce qui concerne les PRT. Ils échangent ensuite sur la signification exacte des petites barres vertes qui paraissent relier rigidement les véhicules à l'infrastructure sur la diapo 6, alors qu'il roulent à 1 m/s par exemple. Il semble bien qu'il doit toujours y avoir une petite lacune entre les véhicules s'ils ne sont pas attachés. Ces barres vertes qui sont virtuelles correspondent bien aux fonctions décrites dans la diapo 18.

virtual train technology



Il semble que des travaux de recherche sont en cours sur certaines de ces fonctions dans plusieurs pays, mais pas d'une coopération internationale active en ce moment.

Table ronde 5 : Mobilité numérique en 2020

Michel Rostagnat est membre du Conseil général de l'environnement et du développement durable, au ministère de la transition écologique, chargé des questions de transports. Il est responsable du suivi d'un accord franco-chinois de coopération dans les transports.

Sa présentation porte sur la période de **Mai 2020 : Déconfinement en France, objectifs du gouvernement, difficultés et résultats**

La crise du Covid-19 a débuté à Wuhan en Chine.

- 16 mars 2020, le président français ordonne le confinement général.
- 11 mai, le retour au travail et à l'école primaire sont autorisés. Deux autres étapes de déconfinement ont suivi.
- 2 juin: retour au lycée, réouverture des restaurants et églises.
- 22 juin: retour à la vie normale.

Mais en octobre, l'épidémie revient et des mesures restrictives ponctuelles sont prises.

Le déconfinement a conduit à des problèmes de transport:

- les autorités organisatrices des transports et leurs transporteurs ont pris des mesures de «distanciation sociale». Ils alertent sur le risque de «chaos» et de blocage économique;
- Les gens ne comprennent pas pourquoi ils voyagent dans des transports bondés et ne peuvent pas se rendre dans un parc public ou une église;
- 30% des agents de la RATP ne sont pas venus au travail car ils ont dû garder leurs enfants à la maison pendant le déconfinement; Il est difficile d'être prudent pendant les périodes de pointe;
- L'obligation du port d'un masque est source de violences verbales et physiques.

Fin septembre, le niveau de trafic urbain a atteint 80 à 90% du niveau précédent, sauf en région parisienne où il est resté à environ 65%. Les usagers évitent autant que possible les transports en commun dans les plus grandes villes mais le comité scientifique Covid-19 affirme que pas plus de 1 à 2% des clusters proviennent des transports en commun. Cependant, les gens gardent à l'esprit les contraintes de la distanciation sociale.

Les usagers ont adapté leurs comportements: télétravail; voyages en dehors des heures de pointe; choix du transport individuel (y compris la voiture) pour éviter les transports collectifs. Le trafic a diminué de 50% aux heures de pointe.

Les pouvoirs publics ont réduit l'espace dédié à la voiture et des «voies coronavirus» ont été créées dans les rues et dédiées aux vélos. Le vélo augmente mais reste marginal: avant la crise sanitaire, le vélo représentait

2% des déplacements dans les grandes villes, 3% au centre-ville de Paris et à Lyon, plus à Strasbourg et Grenoble. Son trafic a augmenté de 40% en septembre 2020, de 70% à Paris où il atteint actuellement 5% des modes de déplacement. Le trafic devrait revenir à la normale.

Les modèles classiques sont mal adaptés à la prévision de trafic. Les opérateurs mobiles ont fourni des données de smartphones pour évaluer les mouvements de population à long terme et établir une comparaison avant et après le confinement par département. Les données permettent de localiser les personnes avec précision. Movit évalue les flux globaux sur les axes et Kisio fait des statistiques de trafic sur les parcours origine destination avec une vision dans le temps.

À l'avenir, les employeurs doivent encourager le télétravail et l'étalement des heures de pointe; les employeurs, les promoteurs immobiliers et les autorités locales sont invités à travailler ensemble; L'information multimodale, la facilitation du transfert modal et l'intégration de modes de transport lents ou partagés sont encouragés.

Jean-François JANIN, Président de l'Association URBA 2000, présente ses réflexions personnelles sur les Évolutions des politiques de mobilité en France pendant et après la crise sanitaire de 2020

La crise sanitaire a été perçue en premier lieu comme une crise de la mobilité, qui a remis en cause brutalement les liens inconscients entre différentes notions : la mobilité et la liberté qu'elle permet, l'activité économique qui les a accompagnées et le progrès social qui en ont résulté. Chacun est sensible et très attaché à ces notions, mais ces liens sont complexes.

Au moment où l'activité économique a été autorisée à reprendre, avec des précautions détaillées, notre société est apparue comme vulnérable, dans un monde vulnérable de multiples façons. La politique de mobilité est apparue fragmentée et variable d'un territoire à l'autre, comme d'autres politiques qui relèvent des États alors que les enjeux de la lutte contre l'effet de serre, de la biodiversité, des ressources en eau, de la santé restent des questions globales. Ce n'est qu'à la fin de 2020 que les évolutions politiques ont permis à ceux qui pensaient que les Accords de Paris sur le climat étaient le commencement d'une ère nouvelle de retrouver un sentiment d'apaisement.

La génération qui avait cru, parce qu'on le lui avait appris, que notre planète est une richesse rare et unique, vont certainement être plus déterminée à la défendre dans les prochaines années. La nouvelle politique du vélo en est un exemple.

Mais il existe de nombreuses solutions possibles pour contribuer au développement durable. Certaines ont suscité un intérêt, comme l'automatisation de la conduite, mais semblent moins à la mode que d'autres en ce moment. Le suivi des solutions reste important, de même que les tests et les articles d'évaluation scientifiques qui sont écrits, relus et publiés.

Il y a donc un risque pour la diffusion de l'innovation. Les territoires risquent de vouloir défendre les solutions qu'ils ont commencé à tester, sans prendre le temps de comparer les résultats d'autres solutions testées ailleurs. Il y a beaucoup d'avantages à donner un poids important aux décisions qui sont prises par les territoires, mais le besoin de coopération entre ceux qui participent aux processus de changement existe et il serait très utile de faciliter ces communications, d'autant plus que les événements ont modifié l'organisation traditionnelle des échanges interpersonnels.

Kaisheng LIU est président de l'Association Franco-Chinoise du Développement Urbain Durable (AFCDUD). Il promeut le concept de Smart City Green Life face au défi de la nouvelle urbanisation. Dans son intervention il décrit Marketslib, une plateforme de partage communautaire

Contexte

Avec la crise sanitaire, les services numériques se sont développés:
- Activités en ligne comme le télétravail, l'éducation, le divertissement...

- carte bancaire sans contact, paiement en ligne
- Service de livraison / chauffeur: magasins, supermarchés,...

Une nouvelle application : Marketslib est une solution numérique collaborative où les citoyens peuvent partager des informations sur:

- La file d'attente dans les commerces de quartier
- La disponibilité des produits nécessaires

Elle permet :

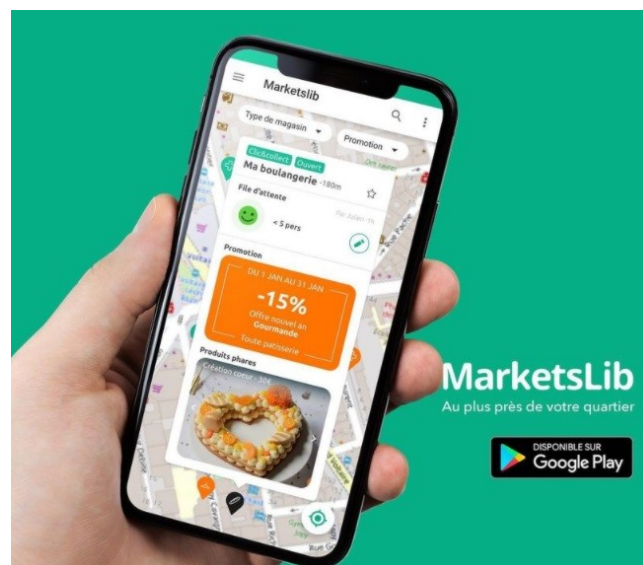
- que le citoyen maîtrise mieux son temps de sortie pour faire ses courses et réduire le temps d'exposition au virus
- d'auto-réguler le nombre de consommateurs dans la boutique.

De plus, l'application fournit également d'autres informations et services: click and collect, heures d'ouverture des magasins, promotions et sélections en cours.

L'application utilise des données ouverte et le système de cartographie OpenStreetMap (via une API). Adresse web :

<https://webapp.marketslib.com/>

L'application est simple, sans installation de logiciel, et ne nécessite pas l'ouverture de compte. L'application garantit la confidentialité des données des utilisateurs: pas de collecte de données personnelles. Après 2 mois d'utilisation, les utilisateurs se sont rendus dans 2 800 boutiques (principalement à Paris) et il y a eu 105 000 consultations. L'application est relayée par les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, Instagram) mais aussi par les médias et organismes nationaux (CGTN en France, French Mobility, Menil Info, un média local).



Perspectives

Quel est l'avenir de l'application? Quelle est son utilité? Montrer les points de test COVID 19 ou les lieux de vaccination ? Obtenir plus d'informations pour éviter la foule ou accéder facilement aux services ?

Li Jiamin, chercheur à l'École de planification urbaine et rurale de l'Université des Sciences et Technologies HUAZHONG présente des travaux sur les nouvelles conception de la **Sécurité Routière**

On utilise trois mots pour parler de sécurité dans les transports : le mot « transport » qui désigne les mouvements des personnes et des marchandises : « travel » qui se réfère à des services de voyage qui sont rendus à des clients qui se trouvent à l'origine ou la destination, « trafic » qui se réfère aux circulations des véhicules sur des infrastructures.

Au début du 20ème siècle, les urbanistes étaient sensibles à la densité des constructions dans les villes qui menaçait la santé des habitants. Ce problème sanitaire soulève plusieurs questions en particulier de sécurité routière en ville, qui relève à la fois de l'ingénierie des infrastructures et de la pollution émise par les véhicules. Parallèlement, une recherche se développe actuellement sur la sociologie de l'espace urbain, sa vitalité et l'équité de sa gestion. On peut appeler « dures » et « molles » ces deux dimensions de la recherche sur la mobilité urbaine, qui ne se résume plus à la planification des transports et à la planification urbaine.

Les universités chinoises ont des programmes de base sur l'ingénierie du trafic et la construction mais on voit se développer des cours sur l'analyse de la demande de mobilité, les impacts sur l'environnement, la politique des transports, le financement des transport. Dans une certaine mesure cette discipline technique inclut maintenant une réflexion sur la gouvernance.

Le projet « Trafic » de la NSFC (Natural Science Foundation of China) est toujours fondé sur les théories des systèmes et de l'information ainsi que la cybernétique des années 1940 et 1950, avec des développements nouveaux sur l'intelligence, l'humanisation et l'environnement. L'hypothèse de référence est que les ajustements des infrastructures et les systèmes de gestion avancés permettront de résoudre les problèmes récurrents de trafic. Dans les trois dernières années, il y a eu des recherches sur les crises potentielles, en particulier le réchauffement climatique. Cependant les scientifiques pensent qu'il devient de plus en plus difficile de traiter séparément la gestion de l'espace urbain et le système de transport, alors que ceux-ci interagissent entre eux d'une façon complexe.

La santé est un exemple : des études ont montré depuis plusieurs années que la pollution a des incidences multiples sur la santé : ceci se vérifie aujourd'hui de façon quantitative pour la pollution atmosphérique et pour le bruit. Deux études récentes justifient que l'on étudie aujourd'hui les moyens de réduire ce risque sanitaire pour les riverains des axes de circulation. Ceci pourrait se traduire par de nouveaux thèmes de recherche sur l'aménagement de l'espace public urbain : transport lent décarboné, standards de technologies durables, transport de masse rapide sur rail, standards de qualité des rues.

Des besoins nouveaux sont apparus du fait de la pandémie : Identifier le fonctionnement de la ville pour mieux gérer les risques de contagion, les flux exceptionnels (grands événements), les rythmes de vie et les styles de vie.

La sécurité est toujours liée aux accidents : la collectivité doit protéger les personnes et les biens matériels. Pour réduire les risques objectifs provoqués par les transports, elle peut réglementer et éduquer les citoyens.

QI Yuan, doctorant **Université TONGJI**, (**Professeur YONG Chen Université TONGJI**), présente un travail en cours sur **l'Évaluation des conditions de déplacement des personnes âgées dans la rue (Études de cas sur 4 quartiers de Shanghai)**

La Chine est dans une phase de vieillissement de la population. La marche permet de ralentir la perte des facultés cognitives. La recherche vise à comprendre comment marchent les personnes âgées qui habitent en ville, ce qui pourrait être fait pour améliorer leur environnement et comment le faire.

La méthode consiste à enregistrer des déplacements effectivement faits par des personnes pour lesquelles on a fait une enquête sur leurs capacités cognitives et les aptitudes à la marche. Parallèlement l'environnement bâti est analysé (densité commerciale, distance et nombre de carrefours à franchir, confort, sécurité). L'étude porte sur 133 personnes de plus de 60 ans.

L'analyse est faite par un algorithme de Classification et Régression (CART) pour mettre en rapport les parcours plus ou moins directs qu'ont suivis les patients pour aller d'un point à un autre avec les caractéristiques de l'environnement bâti. A partir du même point de départ, on a analysé 4 familles d'itinéraires dans des quartiers différents et des contextes différents (aller à l'hôpital, aller faire des courses)

Les résultats montrent, avec une bonne fiabilité, que les personnes âgées font des déplacements courts (dans un rayon de 7 minutes de marche) Mais ils prennent rarement l'itinéraire le plus court et sont sensibles à l'environnement dans lequel ils marchent. Certains détours peuvent être expliqués par des facteurs d'attractivité (par exemple plus 48 % du linéaire de la rue occupé par des vitrines de magasin) ou de répulsion (environnement désordonné et trottoirs étroits)

Le nombre de cas étudiés étant faible, ces résultats devront être comparés avec ceux d'autres recherches faites dans d'autres contextes.

Jacques BREGEON, **Président de l'École des Métiers de l'Environnement - EME** décrit un projet de laboratoire vivant (en anglais Living Lab) appelé « Le regain » au service des territoires en transformation, appliqué aux

écosystèmes symbiotiques dans des zones peu denses. Les approches sectorielles ne conviennent pas aux logiques territoriales qui par nature sont transversales. Le Living Lab a besoin d'une approche systémique et complexe qui intègre le vivant et s'apparente donc aux «systèmes symbiotiques».

On comprend que les problèmes écologiques, climatiques et de santé relèvent à la fois du local et du global. Une nouvelle économie émerge, intégrant la compréhension humaine et dynamique de l'entreprise. Les transitions en cours impliquent des compétences collectives et territoriales.

Les missions du living lab consistent à accompagner les territoires dans leur transformation avec et pour les acteurs, face aux enjeux écologiques, climatiques et de santé. Les stratégies durables sont co-construites avec les attentes des parties prenantes et des citoyens et celles des générations futures.

Ce projet est une initiative conjointe du [cluster EcoOrigin](#) (Le cluster des éco-activités en Bretagne) et du CHEDD Bretagne (Collège des Hautes Etudes pour le Développement Durable), avec le soutien de H2X Ecosystems (entreprise qui promeut l'énergie durable et la mobilité durable) et [UniLaSalle-EME](#) (Ecole des Métiers de l'Environnement), [économie symbiotique](#), CNAM (Conservatoire national des arts et métiers), en partenariat avec des universités, écoles d'ingénieurs, organismes de formation.

Le Living lab apporte les connaissances et savoir-faire du territoire à travers des projets multi-acteurs. Il prévoit plusieurs activités: ateliers créatifs, de réflexion sur le design, enquêtes et diagnostics, projets expérimentaux, modélisation & simulations, études & recherche appliquée, certification des formations & développement des compétences collectives et territoriales, suivi et évaluation.

Le climat est un domaine transversal et voici les thèmes à croiser et à mettre en synergie, appliqués à des territoires éco-responsables où il fait bon vivre: énergies renouvelables propres, mobilité et cadre de vie, industrie éco-responsable, compétences, emploi, santé, environnement (eau - alimentation, biodiversité).

Le Living Lab comporte des avantages : l'écosystème des acteurs locaux est en relation avec le réseau du living lab; L'industrie régionale, les activités économiques et l'emploi sont stimulés par une stratégie d'écosystème d'énergie propre et l'utilisation des ressources naturelles locales; Ces activités génèrent des synergies et une coopération fructueuse, favorisent l'innovation et de nouveaux concepts comme l'approche de l'économie circulaire et symbiotique; Les acteurs des territoires concernés sont sensibilisés, les pratiques collaboratives sont encouragées, les compétences collectives sont développées.

Le living lab repose sur trois piliers (technologie, méthodologie, écosystème) et trois logiques (logique économique et symbiotique, logique énergétique basée sur une approche écologique et écosystémique, compétences collectives basées sur la richesse humaine du territoire.) Il utilise la [méthode ENoLL](#) (European Network of Living Labs).

Le projet est en phase pilote jusqu'en juin 2022. Une phase de consolidation est alors prévue entre 2022 et 2025 et après 2025 le projet devrait être opérationnel.

Conférence de Marc Guigon Directeur à l'UIC (Union Internationale des Chemins de fer) :

Organisation et actions du secteur ferroviaire pendant la crise sanitaire

Depuis février 2020, le groupe de travail UIC Covid-19 a tenu 13 réunions, des conférences Web Covid-19 (Asie du Sud-Est, Afrique, région Amérique latine), des présentations lors des assemblées régionales de l'UIC (Europe, Asie, Moyen-Orient).

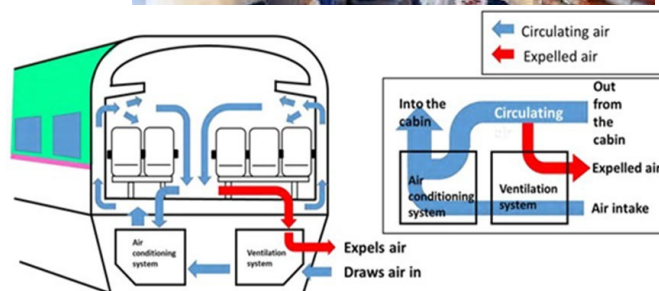
120 vidéos sont disponibles sur la médiathèque de l'UIC, 5 documents d'orientation ont été traduits dans de nombreuses langues (français, espagnol, portugais, russe, japonais, serbe et allemand) et 500 autres documents ont été partagés.

Le premier document d'orientation en mars portait sur les mesures potentielles, les études de cas et les pratiques, les considérations juridiques; le deuxième, en avril, portait sur des mesures potentielles pour restaurer la confiance dans le transport ferroviaire après la pandémie du Covid-19;

Le troisième en mai portait sur «la manière dont le secteur ferroviaire a combattu le Covid-19 pendant le confinement». Lors du confinement, le rail a démontré sa résilience en soutenant le secteur médical. Le

quatrième en juin concernait la Railsilience et le retour à la normale; le cinquième en juillet portait sur l'impact économique mondial du covid-19 sur le transport ferroviaire.

Par la suite, deux guides de référence ont été diffusés: Masques / ventilation et distanciation sociale et Caméras thermographiques pour la mesure de la température des personnes pour lutter contre le covid-19. Les masques sont plus efficaces pour contenir le virus expiré par le porteur. Si tout le monde porte des masques, la protection se fait dans les deux sens. Mais la distanciation seule n'est pas efficace si le virus est disséminé dans le train. Le port d'un masque est obligatoire dans la plupart des pays du monde. Il est recommandé de renouveler l'air intérieur par une prise d'air extérieur et de privilégier les systèmes de ventilation indirecte.



D'un point de vue économique, le secteur ferroviaire (passagers et fret) a perdu 85 milliards de dollars à l'été 2020. Concernant le secteur voyageurs, le manque à gagner est d'environ 60 milliards d'euros en 2020. Concernant le secteur du fret, le manque à gagner est environ 26 milliards € en 2020.

Table ronde 4 : Evolution des systèmes de transport urbain

Mme Cristiana MAZZONI Professeure d'Architecture à l'École Nationale d'Architecture de Paris-Belleville, présente le document préparé par FAN Lang, architecte et urbaniste comme elle-même, qui ne peut pas assister à la réunion. FAN Lang a travaillé sur la vie sociale dans les quartiers résidentiels chinois de Shanghai pour son doctorat à l'Université de Strasbourg. Elle est aujourd'hui chercheuse à l'Académie des sciences sociales de Shanghai et enseignante à Strasbourg et à Versailles. Elles travaillent maintenant sur des études de cas d'habitat partagé en se focalisant sur la mobilité, les écosystèmes et l'évolution des pratiques des habitants dans les quartiers résidentiels pendant la pandémie. Au cours de la dernière décennie du XXe siècle, le développement urbain de Shanghai a connu une croissance exponentielle, avec le nouveau système d'économie de marché et une nouvelle politique du logement. Une transformation majeure de l'architecture et des formes urbaines s'est produite avec une forte augmentation de la population. Les tours résidentielles étaient la solution typologique la plus adéquate pour répondre à cette nouvelle demande de logements. Le réseau de métro qui a été construit au cours de cette période a donné une solution efficace de mobilité aux résidents de ces tours qui se rendent tous les jours vers leurs lieux de travail répartis dans la métropole. Avec l'augmentation du niveau de vie des citoyens, ces facteurs ont déterminé cette nouvelle silhouette urbaine d'une part, et d'autre part l'émergence de problèmes sociaux liés à l'exclusion.

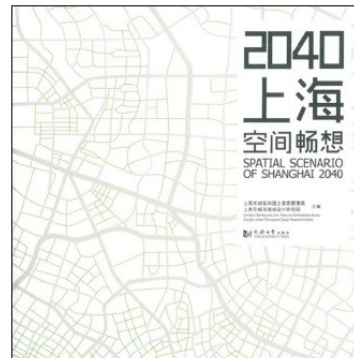


Nous pouvons voir ci-dessus ces éléments du paysage de Shanghai aujourd'hui, avec l'infrastructure pour la mobilité rapide (autoroute et métro souterrain) à la limite entre les zones de logement anciennes et nouvelles.



Pour décrire l'évolution du logement à Shanghai, nous avons proposé l'idée de « cycles urbains » [diapositive ci-dessus] correspondant à des types de logement successifs, chacun correspondant à un style de vie spéci-

fique. Le « lilong » est l'organisation de type traditionnel et le groupe de tours le plus récent. Nous avons examiné les lieux de vie partagée, de divertissement et d'activités communes des résidents à l'échelle de la ville et à celle du bâtiment. Nous sommes parties de l'hypothèse que ce sont les espaces au sol, les espaces dits « intermédiaires », sortes de seuils entre la ville et le logement, qui sont organisés et conçus à cet effet. Pendant la période de confinement, ces lieux ont été très appréciés par les résidents.



Ils prennent
une place par-
ticulière dans
les politiques
et les visions
urbaines du fu-

*Living in the metropolis:
Threshold spaces in process*
« **SHANGHAI 2040** »

tur : dans le Plan Directeur 2040 de Shanghai [diapositive ci-dessus], un fort intérêt est porté aux « espaces verts » et aux « lignes vertes » qui sont des lieux dédiés aux échanges, à la culture et aux loisirs (ce qui n'est pas exactement la même idée que les « trames vertes » dans les plans urbains de Paris). Ces trames vertes sont fortement liées aux trames de mobilité, et notamment à celles de la mobilité lente des piétons et des cyclistes.

Nous avons étudié la nouvelle organisation de logements à proximité de la gare Nord de Shanghai (le quartier Zhongyuan Liangwancheng 中远两湾城) qui cherche à combiner des interactions et des circulations entre les immeubles, avec l'ensemble du quartier et aussi avec toute la métropole.



Ce type d'organisation est présent également dans des types d'immeubles mixtes, de logements, bureaux et commerces [diapositives ci-dessus] qui reprennent le modèle de la "Ville Multimensionnelle" dans laquelle plusieurs niveaux à la base des tours permettent d'abriter de grands espaces de commerce et de convivialité dans la nature. Ces exemples d'immeubles mixtes pourraient donner des idées dans d'autres parties du monde où l'on cherche à densifier la ville.

Cristiana MAZZONI, Professeure de l'ENSA Paris Belleville présente ZHANG Xiaohe, Doctorante au Collège d'Architecture et d'Urbanisme de l'Université de Tongji.

ZHANG Xiaohe : Je vais parler de la mobilité quotidienne à Shanghai pendant le confinement. C'est à partir de janvier 2020 que les mesures sanitaires de réduction de la demande de transport ont été prises à Shanghai. Une enquête par questionnaire a été lancée à ce moment pour étudier les caractéristiques des personnes qui se sont déplacées pendant cette période. La présentation donne les résultats de l'analyse des 1540 questionnaires remplis dans cette enquête.

Caractéristiques des personnes en mobilité : Ce qui détermine les déplacements est le type de travail des voyageurs, en particulier les personnes qui peuvent télétravailler de chez elles (27 % de la population) se distinguent de celles qui doivent se déplacer tous les jours pour travailler (30%) Il y a aussi des personnes qui ont une certaine flexibilité et se déplacent moins souvent (23%) et les personnes qui ne travaillent pas et qui sont restées chez elles (20%). On constate que les personnes qui voyagent tous les jours sont plus âgées que celles qui télétravaillent. En moyenne, elles ont un revenu plus faible. Beaucoup d'entre elles travaillent dans les secteurs de la production, de la logistique et du transport. Au contraire, les étudiants ont été contraints à tra-

vailler à distance puisque les cours ont été arrêtés. Les cadres d'entreprise ont pu choisir de rester au moins partiellement chez eux.

Modes de transport et distances parcourues: Les activités de santé, de transport, d'administration et de fabrication occupent le plus grand nombre de personnes qui sont obligées de se déplacer pour la vie de l'économie et de la ville. Les lieux où habitent ces personnes sont moins éloignés du centre que ceux des cadres qui peuvent ne pas se déplacer tous les jours. On constate que la marche, le vélo, le bus et le métro ont perdu des voyageurs pendant le confinement, tandis que la voiture individuelle et les scooters ont augmenté leur part modale. Deux groupes de voyageurs ont été spécialement étudiés :

- ceux qui utilisent le métro (15 % des voyageurs) , font des distances de 14 km en moyenne passent plus de 45mn dans les transports à 75 %. Ils habitent assez près du centre
- ceux qui utilisent un scooter électrique (23 % des voyageurs) font des distances de 4,4 km en moyenne passent à 87 % moins de 30 mn dans les transports. Ils habitent plus loin dans une zone mal desservie par les transports publics.

C'est la distance entre le lieu de résidence et les arrêts de bus ou de métro qui expliquent le choix modal. Les mesures prises pour la désinfection des transports publics ont permis de n'avoir qu'une petite baisse de la part modale du métro.

Mesures de nettoyage et désinfection dans le métro

Les gares ont été nettoyées à fond et désinfectés au moins deux fois par jour. Les trains ont été nettoyés à fond et désinfectés au moins une fois par jour. Les machines de vente, les portillons et les guichets ont été nettoyés et désinfectés plus souvent, de même que les jetons réutilisables qui servent de tickets et qui sont touchés par beaucoup de personnes. Les gestes barrières ont été rappelés de façon systématique dans les annonces sonores. Ils ont confirmé leur efficacité pour éviter la contagion. La santé du personnel en contact avec le public a été également très précisément surveillée (prise de température et port du masque avant chaque prise de poste).

Propositions :

On devrait augmenter la fréquence des transports publics entre les hôpitaux et les zones industrielles et les gares ferroviaires et routières parce que les personnes qui y travaillent habitent souvent dans les zones périurbaines qui sont mal desservies.

Les scooters électriques ont joué un rôle important pendant cette période, en particulier pour les personnes qui habitent en périphérie loin des stations de transport en commun. Il serait utile d'améliorer la qualité des pistes cyclables et d'y faire des aménagements de sécurité.

Discussion

Hervé de Tréglodé : Merci pour cette très intéressante présentation. Qu'appellez vous «scooter électriques » ? sont ils partagés ?

Zhang Xiaohe : Il y a beaucoup de vélos partagés à Shanghai, qui sont connectés à une plateforme qui assure leur disponibilité et se fait rémunérer par l'application. Il y a encore peu de scooters ou moto à motorisation électriques. Le scooter électrique est une bonne solution pour les personnes qui habitent en périphérie parce qu'ils vont plus vite qu'un vélo et coûtent moins cher qu'une voiture.

Zhang Bo: Il y a eu une tentative en 2018 de mise en place d'un service de e-scooter électriques partagés, mais il y a eu des difficultés techniques sur la maintenance des batteries qui n'a pas permis de prolonger l'expérience. Actuellement , ce sont des particuliers qui les achètent pour des parcours de 2 à 5 km.

Jean-François Janin : Est ce que l'augmentation de la vitesse des vélos ne représente pas une augmentation des risques d'accidents de la route ?

Prof. PAN Haixiao : les conducteurs de scooters électriques doivent avoir un permis de conduire. Il y a une réglementation sur le chargement de ces véhicules qui ne doivent pas être utilisés pour le transport d'objets volumineux

Hervé de Tréglodé : nous voyons que les scooters électriques sont considérés comme un bon moyen de transport à Shanghai. Les personnes qui parlent de ces sujets en France veulent surtout promouvoir le vélo, mais on voit déjà dans les rues de Paris plus de scooters que de vélos.

Prof. Hans Liudger Dienel : en Allemagne, les vélos électriques représentent en ce moment 25 % des achats de vélos neufs.

Table ronde Finale

Ont participé à cette table ronde : **Prof. Dr. Hans-Liudger Dienel, Prof. Dr. Pan Haixiao, Prof. Iris Borowy, Jean-François Janin, Olivier Reaud, Prof. Carlos Lopez Galviz**

Olivier Reaud présente la communication préparée par **Francine Depras**, membre de la Société Française de Prospective : Nous savons d'expérience que la prospective est très utile pour les décideurs, elle permet d'aller plus loin que la planification qui limite son champ de réflexion à court terme. Dans la situation actuelle, tout est accéléré, tout est distordu, les transformations ne sont plus linéaires. Rien n'est plus certain dans le présent-futur. Nous pensons que c'est le moment où il faut absolument faire utiliser les méthodes de la prospective pour faire de bonnes stratégies :

- faire coopérer ensemble un grand nombre de personnes représentant les « parties prenantes »
- construire des scénarios possibles en ouvrant le futur sur le moyen et le long terme
- penser à ce qui va se passer et comment cela va se passer pour imaginer le plus précisément possible ce que pourra être le monde d'après.

La **Société Française de Prospective** a été lancée par Gaston Berger dans les années 1950 pour faire des Études pratiques sur le monde futur qui donnent à penser à l'avenir. Ces textes destinés aux élites nationales avaient pour but de préparer une gestion des ressources humaines des entreprises et des administrations avec une vision de long terme. Le contexte était déjà une incertitude croissante face à l'interdépendance entre des problématiques qui évoluent à des rythmes différents.

Nos séminaires sont publics et leurs résultats sont accessibles par Internet. Ces séminaires ont pour but d'aider à créer un nouveau type de planification appelée **adaptive planification**, qui soit à la fois **imaginative** (méthode prospective) et structurée (planification)

Pour cela, il faut être collaboratif, interactif et revenir régulièrement sur les travaux déjà faits pour prendre véritablement en compte le temps court et le temps long.

[Société Française de Prospective \(societefrancaisedeprospective.fr\)](http://societefrancaisedeprospective.fr) SFdP

Comment prendre en compte les phénomènes imprévisibles ? Dans notre **action coopérative, et par l'intelligence collective**, nous apprenons à considérer le risque comme un fait, dont on ne sait pas quand il se produira, mais dont on peut évaluer les dommages qu'il occasionnerait ainsi que les mesures de toutes natures qu'il serait possible de prendre pour réduire la probabilité qu'il se produise et la gravité de ses conséquences.

La bonne nouvelle est que ce nouveau comportement donne à ceux qui l'adoptent une perception nouvelle du futur. Au lieu de vivre individuellement dans la crainte de tout ce qui va arriver, ils peuvent vivre collectivement le risque et l'espoir: « Le futur est devant nous. Nous savons que nous pouvons le réinventer, il est en nous, personne ne le fera à notre place. Nous pouvons rêver si nous avons le courage de regarder notre avenir en face. »

Conclusion : Il y a actuellement un besoin de plus d'interdisciplinarité, de plus de coopération internationale, de plus d'intelligence pour maîtriser les problèmes globaux de nos sociétés, sur les questions techniques comme sur les questions sociales. C'est dans l'action menée ensemble pour résoudre des questions concrètes que se créent une valeur réelle et une efficacité convaincante, qui donnent envie de poursuivre dans la direction choisie ensemble.

Prof. Dr. Dienel Merci pour cette présentation très inspirante pour notre table ronde. Quelles sont vos questions ?

Prof. Dr. Haixiao : La Pandémie me semble un bon exemple d'évènement qui devrait nous amener à réfléchir et à changer notre paradigme en matière de transport. Nous devons déterminer une vision de très long terme et décider d'être cohérent avec elle. Mais tout a changé très vite déjà et nous n'avons pas du tout de vision collective de long terme. Comment allons nous déterminer cette direction ? Selon mon expérience à Shanghai, il est très difficile de changer les modes de vie et les comportements dans un délai court, alors qu'il le faudrait pour que la mobilité évolue . Nous savons que les technologies pourraient nous aider à le faire, mais comment inciter les personnes, en particulier celles qui ont des décisions à prendre, à agir de façon cohérente ?

Prof. Iris Borowy : je crois aussi que beaucoup de choses ont changé en très peu de temps et que cette question est très difficile, mais je pense que nous avons des raisons d'être optimistes. Notre système de décision est très particulier, seuls ceux qui le pratiquent peuvent comprendre comment les opinions de chacun peuvent être très différentes et que nous pouvons prendre des décisions acceptées par tous. Je ne pense pas qu'il y ait de solution parfaite pour faire face à la complexité du monde . Il me semble que la meilleure méthode est de faire une large discussion publique et que nous avons des structures pour organiser cela en Chine. Pour parler des technologies dans les transports, je vois deux directions dans lequel le monde de la mobilité pourrait aller : l'une pourrait consister à utiliser plus de technologies : des véhicules autonomes ou pilotés à distance dans des villes de plus en plus numérisées, l'autre choix pourrait être moins de technologies : plus de place pour des piétons, des vélos ... Je ne sais pas d'ailleurs si ces orientations sont forcément exclusives ou s'il serait possible d'imaginer de les rendre complémentaires.

JF Janin : il me semble que la période que nous avons vécue a été très difficile pour beaucoup de personnes en partie parce qu'elles comprenaient mal ce que les autorités voulaient qu'elles fassent et pourquoi. Elles se sont aperçues que le téléphone était en fait le moyen de pouvoir parler entre elles, de dire à leurs amis ce qu'elles faisaient ou ne pouvaient pas faire et de leur demander leur avis. Alors que la mobilité était avant le moyen que l'on utilisait pour entretenir le lien social avec certaines personnes dans les villes devenues immenses, le téléphone a joué ce rôle. C'est déjà vrai pour les jeunes enfants qui voient la place du téléphone grandir dans l'emploi du temps de leurs parents. C'est aussi vrai pour les personnes âgées, qui sont très attachées aux communications qu'elles parviennent à maintenir avec les personnes qu'elles connaissent. Est ce que cela pourrait être vrai pour les échanges académiques ?

Prof. Dr. Dienel : Je voudrais reformuler la question du Professeur Pan autrement : Si vous aviez un conseil à donner au Ministre des transports de votre pays aujourd'hui, serait ce de donner un nouvel appui à un système de transport particulier, par exemple le transport public ou au contraire de travailler à une transition de la mobilité, par exemple en modifiant l'usage de l'espace urbain ?

Prof. Carlos Lopez Galviz: Il est important d'abord d'écouter les gens. Que pensent ils des véhicules autonomes ? Est ce que ceux qui conduisent aujourd'hui acceptent l'idée de voir arriver des véhicules autonomes dans leur ville ? Qui s'intéresse à une ville numérique ? Le risque, pour les autorités comme pour les académiques comme nous, est de chercher la technologie la plus perfectionnée, en oubliant ses conséquences sur la société. Il est important que les choix soient faits par des hommes et pour l'humanité dans son ensemble. En particulier, puisque nous avons à construire notre avenir dans cette période exceptionnelle, il faut évidemment veiller à ne pas accroître les inégalités sociales.

Prof. Dr. Dienel: Cette remarque me paraît très importante à ce moment de notre réunion. La nécessité de faire participer les citoyens au processus de décision publique est une recommandation qui doit être renouvelée en permanence. Cette réunion internationale où nous parlons anglais avec des amis français et chinois me donne l'occasion de rappeler ce que Benjamin Franklin, un grand esprit du 18ème siècle, disait de la démocra-

tie dont il était un fervent admirateur : les démocrates ont deux patries, la leur et la France où elle a été inventée.

Prof. Dr. Haixiao : Merci de vos contributions. Bien que les conditions aient été complètement inhabituelles, cette réunion a permis d'échanger des idées très enrichissantes, grâce aux contributions actives de tous pour la préparation et la réalisation de cet évènement et je voudrais vous en remercier tous très profondément.