

# La planification intégrée des transports, le défi numérique et la décarbonisation des transports

Francisco Cardoso dos Reis. IP's Head of International Affairs. UIC Europe Chairman. UIC Rail System Forum Chairman

## Notes Introductoires

Ces premières années du XXI<sup>e</sup> siècle ont apporté une croissance et une évolution sans précédent de l'activité humaine et de nos sociétés. Ce sont de nouveaux défis et de nouvelles demandes que ces temps ont engendrés, auxquels la crise pandémique a ajouté des perspectives qui n'existent pas aujourd'hui.

Pour accroître la contribution des transports à la durabilité économique, sociale et environnementale, et pour répondre à ce qui nous est demandé, il est nécessaire de mettre l'innovation au service du bien commun et des défis écologiques, sanitaires et fonctionnels auxquels les sociétés seront confrontées de par des menaces du changement climatique et toutes celles qui surgissent actuellement.

Dans la ligne de pensée que nous prônons, la planification intégrée des transports, la structuration du système en considérant le chemin de fer comme sa colonne vertébrale et le pari sur les transports publics et numériques, sont des facteurs déterminants pour la réussite de nos ambitions de durabilité et de décarbonation.

En termes d'encadrement et comme considérations initiales concernant la structuration du système de transport, nous soulignerons quelques principes et options que nous recommandons.

- Concernant la mobilité :
  - Mobilité sûre, propre (sans pollution atmosphérique et sonore), fluide, sans goulots d'étranglement et sans accidents et intégrée dans l'espace où elle se développe ;
  - Mobilité économe en énergie et respectueuse de l'environnement ;
  - Mobilité intelligente, partagée, interconnectée et centrée sur l'utilisateur ;
- Concernant les systèmes et technologies :
  - Systèmes multimodaux connectés et interconnectés, misant sur des modes de conduite autonomes et automatisés et avec une forte utilisation de la propulsion électrique et des carburants alternatifs non polluants ;
  - Mise en place d'une co-mobilité efficace, soutenue par des systèmes et technologies collaboratifs complémentaires entre les modes de transport, du plus lourd au plus léger - du train à la mobilité des piétons ;
  - Utilisation de technologies numériques basées sur l'intelligence artificielle, le Big Data, le Cloud Computing, l'Internet des objets, entre autres ;
- Concernant les infrastructures :

- Numérisation des infrastructures en général, construction d'une infrastructure intelligente plus efficace et écoresponsable ;
- Mise en œuvre de mécanismes d'efficacité énergétique accrus et efficaces dans tous les domaines de la gestion des actifs ;
- Rénovation / construction de nouvelles gares multimodales, devenant des espaces intégrés de mobilité et promotion d'activités complémentaires aux transports ;
- Refonte numérique et automatisation des zones logistiques utilisées pour le transport des marchandises, notamment avec l'usage d'un attelage automatique fret pour les opérations réception-formation.

## **Indicateurs et inefficiences du système de transport**

Après cette déclaration introductive, qui encadre et vise à clarifier notre réflexion, nous poursuivons en expliquant quelques indicateurs et quelques inefficacités significatives, qui caractérisent le système de transport et qui nous permettent d'avoir une idée de la complexité et de la dimension du problème que nous avons à portée de main.

Quelques indicateurs et tendances à considérer :

- La population mondiale a été multipliée par douze en trois siècles, passant de 600 millions de personnes au début du 18e siècle à près de huit milliards au cours de la deuxième décennie du 21e siècle, exerçant une forte pression sur l'économie mondiale et locale, l'utilisation des terres et le système de transport ;
- Après la Seconde Guerre mondiale, la population humaine a triplé et la consommation d'énergie a été multipliée par six, l'énergie consommée étant largement tributaire des combustibles fossiles ;
- Le nombre de voitures particulières en circulation est passé de 40 millions à 1 milliard, le transport routier étant en tête de l'utilisation et le plus gros pollueur (UE : 72%), de loin par rapport au reste ;
- Le chemin de fer européen (UE) transporte 439 milliards de passagers\*km et 261 milliards de tonnes\*km par an (2019), ce qui correspond à une part de marché de 7,8% et 18,7% des volumes totaux transportés, qui sont totalement en dehors des exigences de décarbonisation que nous supposons ;
- Le transport maritime est fondamental pour le système mondial de transport de marchandises, mais son empreinte carbone relative est élevée, représentant environ 4% des émissions de CO2 ;
- L'aviation est un secteur innovant et essentiel pour le transport longue distance, mais son empreinte carbone est également très élevée, responsable d'environ 14% des émissions de CO2, donc de nouvelles formes de mobilité dans ce segment de marché sont nécessaires ;
- Le secteur européen des transports est responsable de 25% des émissions de CO2 ;
- Le secteur routier européen est responsable d'environ 26 millions de décès par an, une valeur qui doit être considérablement réduite ;

- Actuellement, 75% du transport terrestre de marchandises utilise des infrastructures routières et il est impératif qu'un transfert important soit effectué vers l'infrastructure ferroviaire ;
- Pour atteindre l'objectif de neutralité climatique d'ici 2050 - tel qu'établi dans le Green Deal européen - les émissions des transports doivent diminuer de 90% ;
- Aujourd'hui, plus de trois milliards de personnes dans le monde disposent d'un smartphone et la mobilité connectée présente ainsi un potentiel de réussite accru.

Suite à cette déclaration, nous mettons en évidence les indicateurs et les inefficacités les plus significatifs du système de transport qui doivent être résolus :

- Pollution et émissions produites par le système de transport ;
- Le taux d'accidents liés au transport routier, dont la dimension est inacceptable et qui doit être résolue ;
- Le coût moyen élevé du transport / passager, selon la structure actuelle du système, qu'il est nécessaire de réduire ;
- La faible capacité de l'infrastructure utilisée, compte tenu de la forte utilisation du transport individuel et de son faible taux d'occupation ;
- La faible efficacité énergétique des véhicules de transport propulsés par un moteur à combustion interne, efficacité qui n'a pas augmenté de manière significative au cours du siècle dernier ;
- L'offre globale de transport inefficace du système, compte tenu de son approche modale versus intégrée ;
- L'occupation exagérée du territoire par le système face au rendement généré, notamment en ce qui concerne les infrastructures routières ;
- La forte dépendance du secteur des transports à l'énergie produite à partir de combustibles fossiles.

### **Nous sommes vraiment inefficaces !**

Face au constat ci-dessus, il est impératif de changer nos pratiques et d'améliorer nos performances, considérant une vision globale cohérente et développant de nouvelles politiques mettant en œuvre de nouvelles solutions, que ce soit en termes de systèmes, d'équipement, d'infrastructure ou d'opération de transport.

Nous pouvons continuer à présenter des chiffres qui démontrent l'incroyable croissance de la demande ces dernières années, les caractéristiques du système ou encore l'impact et l'importance du secteur des transports dans nos vies, mais la preuve de cette situation ne nécessite pas d'arguments supplémentaires pour la valider.

D'autre part, et en réponse à l'objectif de ce document, nous devons conclure quels sont **les défis les plus importants** pour faire face aux  **futures exigences de mobilité** des citoyens, y compris les infrastructures, les équipements et l'offre commerciale. Et plus important que tout autre aspect, la certitude de garantir une approche holistique dans la conception et l'exploitation du système de transport,

l'approche numérique étant fondamentale dans la conception du système qui doit être mis en œuvre partout et en continu.

## **Le défi numérique et la décarbonisation**

Abordons ensuite la question du défi numérique face au système de transport renouvelé dont nous avons besoin.

La communication avec l'utilisateur du réseau de transport a évolué du contact personnel vers le « libre-service » numérique, ce qui nécessite une augmentation des services en ligne. Actuellement, il existe un nombre croissant de services disponibles sur des portails accessibles, gérés directement par des sociétés de transport, des gestionnaires d'infrastructure ou des tiers en liaison avec les deux premiers. Le paradigme d'Internet et des réseaux sociaux a amené de nouvelles formes d'accès aux services, conduisant les prestataires de transport à s'adapter à ce nouveau canal de contact avec leurs clients.

Au vu de cette réalité, il est important de se concentrer sur la mise en œuvre de politiques d'investissement visant à promouvoir des transports plus efficaces et plus propres, reliant les territoires et les villes intelligentes grâce à des moyens de transport intelligents et à des rendements économiques, sociaux et environnementaux élevés.

Pour cela, il faudra faire quelques investissements et assumer certaines options qui sont listées ci-dessous, à savoir :

- Augmentation des solutions de transport ferroviaire lourd et léger, de passagers et de fret, utilisant de plus en plus des solutions basées sur la détection et l'automatisation - trains intelligents utilisant des infras intelligentes ;
- Construction progressive d'infrastructures routières connectées et intelligentes, utilisant de nouveaux types de matériaux, qui assurent une parfaite communication véhicule / infrastructure, et qui peuvent également offrir d'autres fonctionnalités telles que des solutions de recharge électrique pour les véhicules en mouvement ;
- Un engagement fort en faveur de la numérisation des processus de maintenance, tant pour les équipements que pour les infrastructures en général, en optimisant le cycle de vie respectif et en maximisant le retour économique de l'opération de transport ;
- Un engagement fort pour la rénovation et la construction de gares intermodales et de centres de coordination des transports, là où l'utilisation des systèmes numériques est répandue ;
- Rationaliser et mettre en œuvre des solutions intégrées de billetterie et de paiement, soutenues par des systèmes de gestion opérationnelle et financière numériques, et des solutions potentielles utilisant le contrôle biométrique et en général, sans contact ;
- Promotion de solutions conviviales et sans barrières pour tous les utilisateurs du système et, en particulier, pour les personnes à mobilité réduite.

Détaillant un peu plus l'approche que nous prôtons, nous pensons que nous devons répondre aux défis que nous avons énoncés, en identifiant certaines exigences que le système doit assurer, tant en termes d'infrastructures, qu'en termes de matériel de transport et d'offre commerciale.

## **Exigences et caractéristiques du Système de Transport du FUTUR**

**Au niveau de l'infrastructure**, nous pouvons mettre en évidence les exigences et caractéristiques suivantes :

- Mise en œuvre croissante de systèmes de gestion automatique du trafic et de systèmes de soutien à l'exploitation ;
- Mise en œuvre généralisée des systèmes de protection des infrastructures numériques et des équipements respectifs (sûreté et sécurité) ;
- Promotion d'une plus grande efficacité énergétique des installations et de toute l'activité de gestion des infrastructures de transport ;
- Implémentation généralisée de la maintenance des infrastructures dans une logique différente de la logique classique, basée sur un réseau dense de capteurs installés notamment dans les éléments, structures et équipements qui intègrent ces infrastructures ;
- Utilisation accrue de nouveaux et fiables matériaux dans les infrastructures et équipements - matériaux ayant une capacité de régénération et minimisant les risques de ruptures et d'incidents ;
- Utilisation plus répandue de l'intelligence artificielle, des mécanismes d'auto-apprentissage et de l'IdO – Internet des Objets dans la gestion des actifs ;
- Rénovation / construction et gestion de gares et d'interfaces sécurisées qui répondent à un système de transport de plus en plus complexe, interconnecté et basé sur les apports de différents modes, qui sont également adaptés pour répondre à des crises de toutes natures, dont la santé ;
- Promotion d'un accès sans barrières aux gares, interfaces, trains, métros, tramways, bus et modes fluides, en garantissant des interconnexions fiables et fluides entre eux, en favorisant également l'information du public en temps réel, tant dans l'aspect opérationnel que dans les aspects commerciaux directs et indirects.

Dans cet aspect de la gestion des infrastructures numériques, nous devons travailler :

- **Les Communications**

Les services de nouvelle génération sur les réseaux mobiles publics créent des opportunités pour des applications puissantes et stimulantes. La couverture et la normalisation du réseau sont également des facteurs importants de succès dans ce domaine.

- **Les Systèmes de navigation**

La navigation par satellite permet au positionnement de faire partie de chaque système de navigation. Le déploiement de GALILEO et l'intégration de l'intégrité sont cruciaux pour la gestion des transports.

- **L'Analytique**

À mesure que les données des capteurs et de l'entreprise se développent, les Big Data et les outils de veille stratégique transforment les données en informations accessibles. La prévision et la planification sont les principaux domaines d'application.

- **L'informatique**

L'informatique mobile a évolué, permettant aux applications des utilisateurs de contribuer à fournir des services complexes, basés sur l'Internet des objets et des applications presque illimitées utilisant du matériel connecté peu coûteux.

**En termes d'équipements et d'offre commerciale**, nous pouvons mettre en évidence les exigences et caractéristiques suivantes :

- Augmenter l'utilisation des trains intelligents lourds et légers, dont les solutions de construction, inclus l'infra seront de plus en plus efficaces et avancées et basées sur des systèmes numériques interconnectés ;
- Comme dans le cas des infrastructures et en continuité avec ce qui se fait déjà, accroître l'utilisation des systèmes et solutions de maintenance prédictive des véhicules de transport ;
- Développer de manière significative l'automatisation des opérations de transport ;
- Généraliser l'utilisation de la 5G, en améliorant l'IdO – Internet des Objets et une offre commerciale de transport plus intelligente et plus étendue sur le plan commercial ;
- Automatiser les processus associés à la circulation des marchandises (robots automatiques, attelage automatique, ...), en accordant une attention particulière au mouvement dans les terminaux logistiques et à l'optimisation des coûts associés à ce type de transport ;
- Utilisation généralisée des systèmes numériques supportés par l'Intelligence Artificielle, pour les relations avec l'utilisateur du système, que ce soit dans la sous-traitance du service, dans son suivi et sa mise en œuvre, ou dans la vente de produits complémentaires à l'offre de transport ;
- Promotion de solutions intégrées de transport multimodal, tant au niveau des passagers que des marchandises, basées sur des systèmes numériques et des algorithmes dédiés ;
- Augmentation de la mobilité partagée, par mode de transport et entre modes de transport, optimisant la gestion respective des usages.

Beaucoup plus pourrait être ajouté, mais nous avons déjà abordé un ensemble important d'initiatives, de domaines d'intervention et de systèmes à utiliser, à prendre en considération et à adopter en fonction de chaque réalité.

## **Une approche holistique de la politique des transports**

À la suite des contributions déjà mentionnées pour la promotion d'une nouvelle politique des transports, il est important de ne pas oublier, mais de souligner la méthodologie d'approche de la planification

stratégique du futur système de transport, étant notre conviction très profonde que l'approche ne peut être qu'holistique.

Par conséquent, pour nous, la planification intégrée des transports est une exigence et une obligation essentielles, afin de répondre aux questions d'efficacité globale, d'optimisation fonctionnelle du réseau multimodal, de sécurité des transports, ainsi que de prévisibilité et de stabilité de l'offre.

Avec ce type de planification stratégique holistique, il est possible d'optimiser les programmes d'investissement qui y seront associés, en maximisant le rendement et les avantages respectifs pour la communauté.

D'autre part, une définition claire des objectifs du système est nécessaire, ainsi qu'une connaissance détaillée de chaque réseau modal, la prévision de la demande et la contribution idéale de chaque mode au résultat - le transport d'une personne, ou d'une charge, du point A à point B, dans les meilleures conditions de confort, de sécurité, de prix et de temps.

Enfin, il convient de noter que l'adoption inhabituelle de méthodologies de planification par mode de transport correspond à une approche incorrecte et gaspilleuse des moyens rares et coûteux, qui devrait être remplacée par celle que nous préconisons : une approche de réseau en réseau, qui contribue à un résultat final optimisé, tant en termes de coûts qu'en termes de qualité de service.

## **Le défi de la cyber sécurité**

Passons maintenant à un autre sujet qui a gagné et qui continuera de gagner en pertinence face à la numérisation accrue de nos systèmes, la question de la cyber sécurité.

Comme chacun le sait, la cyber sécurité représente un défi nouveau et complexe auquel nous devons répondre, compte tenu de l'adoption croissante du numérique et des faiblesses potentielles et réelles qui en résultent, qu'il faut minimiser en augmentant l'efficacité des mécanismes de protection / prévention.

Pour atteindre cet objectif macro, nous considérons qu'il est nécessaire, à savoir et de manière non exhaustive :

- Protéger l'interopérabilité et l'intégrité des systèmes de transport, qui sont complexes, automatisés et interconnectés - une préoccupation croissante étant donné l'approche systémique que nous préconisons ;
- Protéger les informations de sécurité, opérationnelles et commerciales contre les agressions externes et internes, notamment au regard de la pertinence des systèmes et des équipements et infrastructures critiques, en renforçant la sécurité des réseaux ;
- Concevoir l'architecture des systèmes pour répondre aux enjeux de cyber sécurité (safety by design);
- Promouvoir et développer des stratégies basées sur la coopération et les bonnes pratiques entre toutes les entités - les CSIRT coopèrent en réseau ;
- Mettre en œuvre des solutions crédibles et certifiées pour tous les éléments des systèmes, en progressant vers une normalisation efficace.

## **Quelle coopération est nécessaire ?**

Enfin, abordons la question de la coopération qu'il sera souhaitable de promouvoir parmi nous, pays situés dans la zone de l'Europe du Sud et de l'Afrique du Nord.

Les solutions de transport sont naturellement liées à l'environnement dans lequel elles se développent et à ce titre elles ont toujours des caractéristiques spécifiques qui les différencient. Cependant, ce qui les différencie a un poids très faible par rapport à ce qui leur est commun à tous.

Ainsi, l'échange d'expériences et de bonnes pratiques, ainsi que la participation de chacun d'entre nous aux processus de normalisation, sont des approches et des contributions pertinentes pour la construction de réseaux et de systèmes efficaces et à moindre coût.

Avec cette vision de la coopération, il sera important de favoriser des discussions spécifiques, notamment sur des sujets tels que la coopération dans des actions d'innovation conjointes, ou dans la réalisation de projets communs.

D'autre part, et comme moyen d'approfondir des discussions techniques spécifiques, ainsi que le partage de connaissances et de bonnes pratiques, une intervention au sein d'associations internationales telles que l'UIC, l'UITP ou l'AIPCR, en particulier, sera souhaitable et générera un retour effectif.

Notre action coordonnée aux niveaux politique et technique sont des facteurs d'une importance énorme et son approfondissement et développement sont donc nécessaires et souhaitables en multipliant des initiatives en commun : conférences, fora de débat et projets.

C'est à nous de répondre par l'affirmative à tous ces défis que la nouvelle réalité nous pose.