

## Prix LITRA 2024 : résumé du travail primé

### Time Reduction Potential through a Continental-Scale Schedule Optimisation of Long-Distance International Passenger Rail Corridors in Europe \*

<b>Auteur</b>	Matthias García
<b>Haute école</b>	École Polytechnique Fédérale de Zurich EPF
<b>Filière</b>	Geospatial Engineering
<b>Niveau</b>	Bachelor
<b>Date</b>	14 juin 2024

**Quiconque voyage sur de longues distances en Europe s'est peut-être déjà étonné des arrêts prolongés des trains dans les gares, du temps nécessaire pour les contrôles aux frontières ou des délais d'attente en cas d'interruptions de liaison. L'étude montre qu'une optimisation des horaires promet un potentiel considérable de réduction de la durée des trajets. Cela permettrait d'accélérer considérablement les voyages en train en Europe, sans pour autant avoir à investir de gros montants dans l'aménagement des infrastructures.**

#### Situation initiale

Le succès du trafic à grande vitesse montre que des clients du trafic aérien pourraient opter pour le train si cela n'impliquait pas un trajet beaucoup plus long. En conséquence, l'aménagement du réseau ferroviaire européen se poursuit, notamment avec l'argument de la protection du climat. Malgré tout, il existe des inefficacités considérables dans le système, lesquelles s'expliquent essentiellement par le fait que le trafic ferroviaire est planifié et exécuté au niveau national. Cela représente un potentiel de réduction des temps de trajet qui pourrait être exploité à bien moindre coût que par la construction de nouvelles infrastructures.

#### Sujet de recherche

Quel gain de temps moyen une optimisation des horaires à l'échelle européenne apporterait-elle au trafic longue distance au sein de l'Europe ? En comparaison, quel est le gain de temps réalisé grâce à la mise en œuvre des projets de grande vitesse en cours ?

#### Procédure

Le cœur du travail consiste en une base de données incluant plus de 30 000 gares en Europe ainsi que le temps de correspondance minimal entre elles en fonction des horaires. L'utilisation d'un algorithme d'optimisation permet de calculer le temps de trajet le plus rapide et la longueur du trajet pour chaque liaison. Matthias García a fourni les données par le biais du Web scraping (requêtes automatisées) de l'horaire des CFF et de compléments manuels. Sur dix corridors différents à travers l'Europe, il a ensuite déterminé le temps de trajet actuel, le temps de trajet après l'achèvement des aménagements d'infrastructure déjà prévus, le temps de trajet optimisé en cas de réduction des temps de correspondance et d'attente ainsi que le temps de trajet minimal en cas de combinaison de l'aménagement de l'infrastructure et de l'optimisation de l'horaire. Il a également créé des représentations graphiques de l'évolution de la durée des trajets selon ces trois scénarios pour toutes les destinations en Europe.

#### Résultats

La moyenne des dix corridors transcontinentaux montre que la mise en œuvre des projets d'infrastructure prévus peut réduire le temps de trajet d'environ 22 %. C'est à peine plus que les 21 % que l'optimisation des horaires permet d'atteindre de manière nettement plus rentable. Les deux stratégies ont toutefois un impact différents sur les différents corridors : la moitié d'entre eux profite nettement plus d'un aménagement de l'infrastructure que de l'optimisation de l'horaire, et l'inverse s'applique pour l'autre moitié. En considérant toutes les destinations contenues dans la base de données au lieu des corridors, l'impact de l'optimisation de l'horaire est nettement plus important : le temps de trajet cumulé serait quatre à huit fois plus court qu'avec l'aménagement de l'infrastructure. Toutefois, ces chiffres ne tiennent pas compte du volume de passagers sur les différentes liaisons.

\* Potentiel de réduction des temps de trajet grâce à une optimisation des horaires à l'échelle continentale des corridors ferroviaires internationaux longue distance pour le transport de voyageurs en Europe