

Pour que le quantique nous rapproche

Ariane François
Direction de la Recherche – SNCF SA

23 septembre 2025



Quels changements à la SNCF ?

La SNCF a des problématiques en :

- **Optimisation** : conception de plan de transport, planification d'opérations dans les technicentres ou les gares de triage, placement de passagers à la réservation
- **Intelligence artificielle** : prédiction de l'occupation des rames, traitement automatique de demandes à l'écrit
- **Simulation des systèmes physiques** : propagation des vibrations dans l'air et dans le sol, développement de pièces de train avec de nouveaux matériaux et des formes étudiées

Tous ces sujets pourraient bénéficier du calcul quantique : on utilise aujourd'hui des algorithmes sur ordinateur classique pour les traiter, et les méthodes quantiques peuvent potentiellement accélérer les temps de calcul pour la résolution.



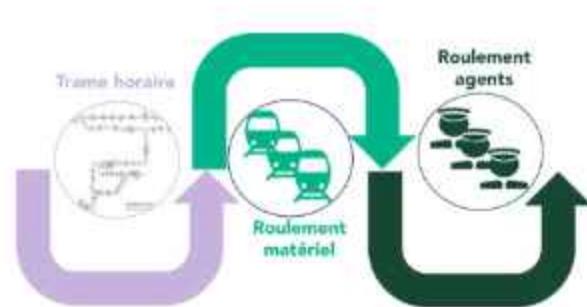
Quels changements à la SNCF ?

Impacts
SNCF



Temps réel

Optimisation de l'exploitation incluant multiples facteurs (voyageurs, impacts météo, etc.)



Conception de plan de transport

Optimisation de la sélection des sillons, du matériel roulant et des agents de conduite en même temps



Simulation de l'interaction rail-roue

Résolution plus fine et rapide d'équations aux dérivées partielles représentant le système

Impacts
génériques



Cryptographie

Cryptographie post-quantique,
communication quantique



Changements des processus

Nouvelles organisations du travail, conduite du changement

Les démarches SNCF

- Thèse menée à la DTIPG (Equipe Exploitation) et au LIRMM entre 2021 et 2024 + encadrement de 2 stages
- Participation au Hub Quantique, piloté par le CEA : réunion de 15 industriels français majeurs (EDF, Renault, Bouygues Telecom...)
- Contact avec plusieurs constructeurs (IBM, Pasqal, Quandela, ...)
- Communications au sein de la communauté scientifique (conférences, workshop...)
- Collaboration/conseil avec d'autres entités SNCF qui souhaitent explorer le quantique

