

COST4Rail : Développer un outil d'aide à la décision ferroviaire avec R et Shiny

Fabien Taghon*

Résumé (max 300 mots)

COST4Rail est une application web développée en **R** avec **Shiny**, conçue comme un outil d'aide à la décision pour l'évaluation technico-économique de lignes ferroviaires. Elle permet aux utilisateurs de construire, comparer et analyser différents scénarios d'exploitation en intégrant des hypothèses opérationnelles, financières et d'investissement dans un environnement interactif.

L'application guide l'utilisateur à travers un parcours structuré : sélection d'une région et de lignes via une carte dynamique affichant les tracés exacts, définition de scénarios, paramétrage détaillé des hypothèses (trafic, exploitation, flotte) à l'aide de tableaux interactifs, calcul des coûts, puis génération d'un plan d'investissement. Les résultats sont restitués via des visualisations dynamiques (Sankey, treemap, waterfall, etc.) et des tableaux financiers détaillés.

COST4Rail met en œuvre plusieurs fonctionnalités :

- gestion de scénarios sauvegardés (CSV),
- contrôle qualité automatisé des hypothèses,
- recalculs réactifs complexes (plan de flotte, nombre d'évitements, etc.),
- intégration de données opendata,
- intégration de données issues d'un autre outil métier interne,
- Visualisation du graphe d'interdépendance des variables du modèle.

Une spécificité de **COST4Rail** réside dans l'estimation dynamique de certains coûts de maintenance à l'aide d'un modèle de machine learning entraîné sur dix années d'historique de données d'exploitation. Ce modèle permet d'anticiper les dépenses en fonction des caractéristiques de la ligne, de l'intensité du trafic et des choix d'exploitation retenus dans chaque scénario.

Une attention particulière est portée à la propagation des incertitudes sur certaines hypothèses structurantes. **COST4Rail** intègre une analyse de sensibilité permettant d'identifier les variables les plus influentes sur les indicateurs économiques (indices de Sobol), ainsi qu'une approche probabiliste fondée sur des simulations afin d'estimer des intervalles de confiance autour des résultats clés. Cette démarche permet d'appréhender la robustesse des scénarios et d'éclairer la décision non seulement par une valeur centrale, mais également par une mesure du risque associé.

Mots-clefs (3 à 5) : Ferroviaire – Shiny – Simulation – Machine learning – Incertitudes

* Ainoudo, f.taghon@ainoudo.com