

Évaluation des coûts et des bénéfices économiques et énergétiques d'un transfert modal du transport routier lourd de marchandises vers le ferroviaire au Canada

HEC Webinaire | Décarbonation du transport routier longue distance au Canada

Joséphine De Bruycker, M.Sc. Économie appliquée

30 octobre 2023

Plan de la présentation

- 1 Mise en contexte

- 2 Question de recherche

- 3 Scénario étudié

- 4 Principaux résultats et méthodologie

- 5 Analyse de sensibilité

- 6 Limites de l'étude

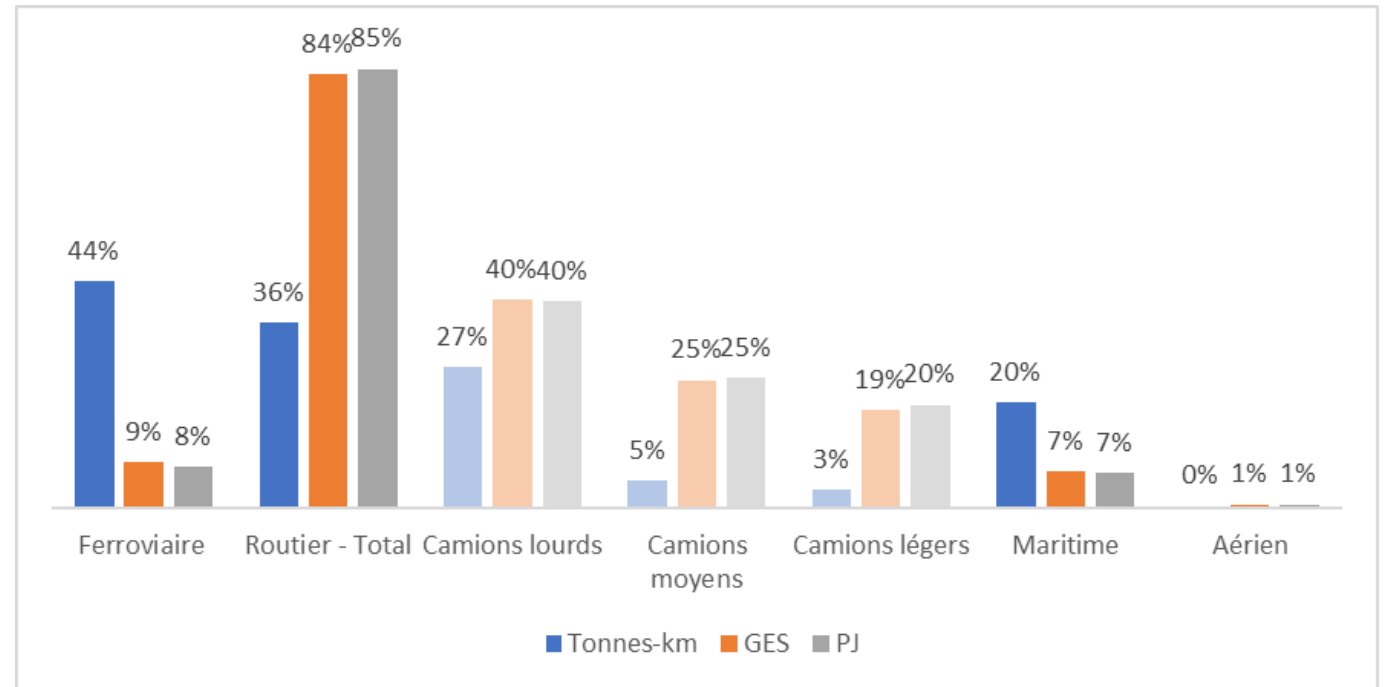
- 7 Conclusion

Une différence de proportion entre les tonnes-kilomètres et les GES émis

Le transport ferroviaire transporte 1,6 fois plus de tonnes-kilomètres et consomme 5,1 fois moins d'énergie que le transport routier lourd.

Comparaison des émissions de GES, de la consommation d'énergie, et des tonnes-kilomètres de marchandises transportées

Canada, 2019; en % du total



L'étude du transfert modal dans un contexte de décarbonation des transports

« Quels types d'investissements dans les infrastructures sont nécessaires pour subvenir à une demande en transport de marchandises où le transport ferroviaire de marchandises serait davantage utilisé par rapport au transport routier, et quels sont les coûts associés à ces investissements ? »

Une comparaison des modes de transport sur la base la plus équivalente possible

Taux de croissance annuel du volume de marchandises transporté :
1 %

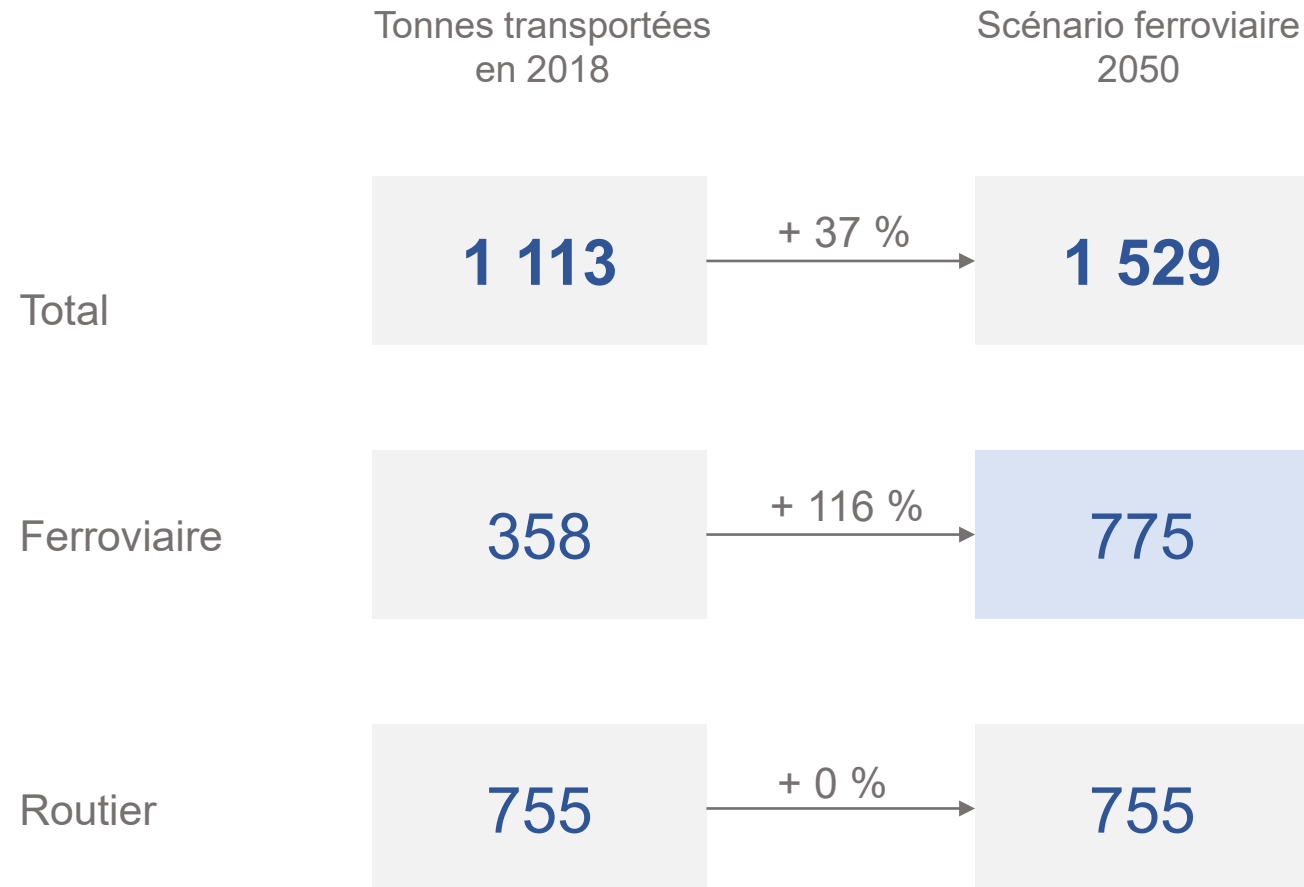
Augmentation totale des tonnes transportées par train et camion entre 2018 et 2050:
37 %

Comparaison des investissements et des coûts actualisés associés au transport de **410 millions de tonnes** supplémentaires par train seulement puis par camion seulement

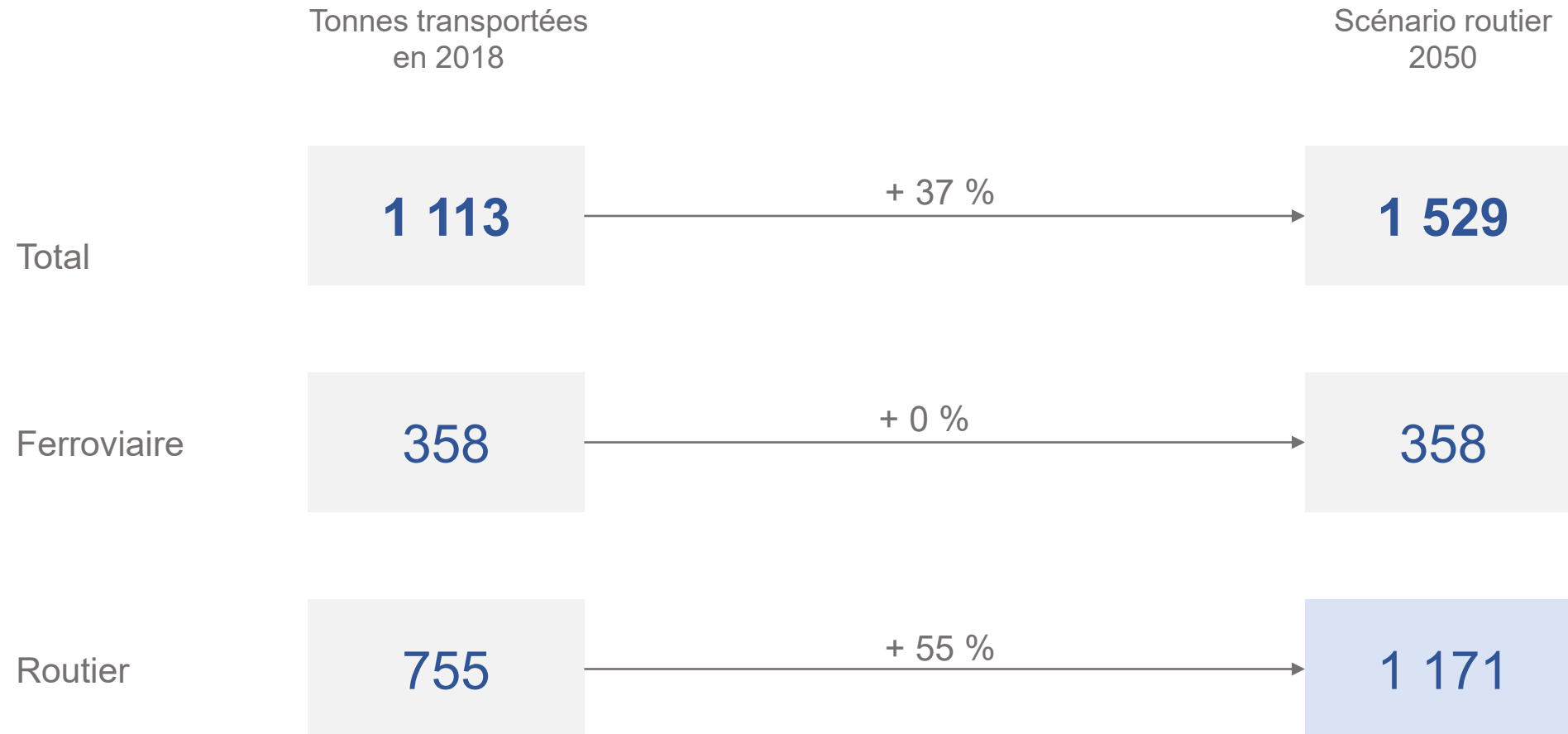
Une comparaison des modes de transport sur la base la plus équivalente possible

	Tonnes transportées en 2018		Scénario ferroviaire 2050		Scénario routier 2050
Total	1 113		1 529		1 529
Ferroviaire	358	+410	775		358
Routier	755		755	+410	1 171

Une comparaison des modes de transport sur la base la plus équivalente possible



Une comparaison des modes de transport sur la base la plus équivalente possible



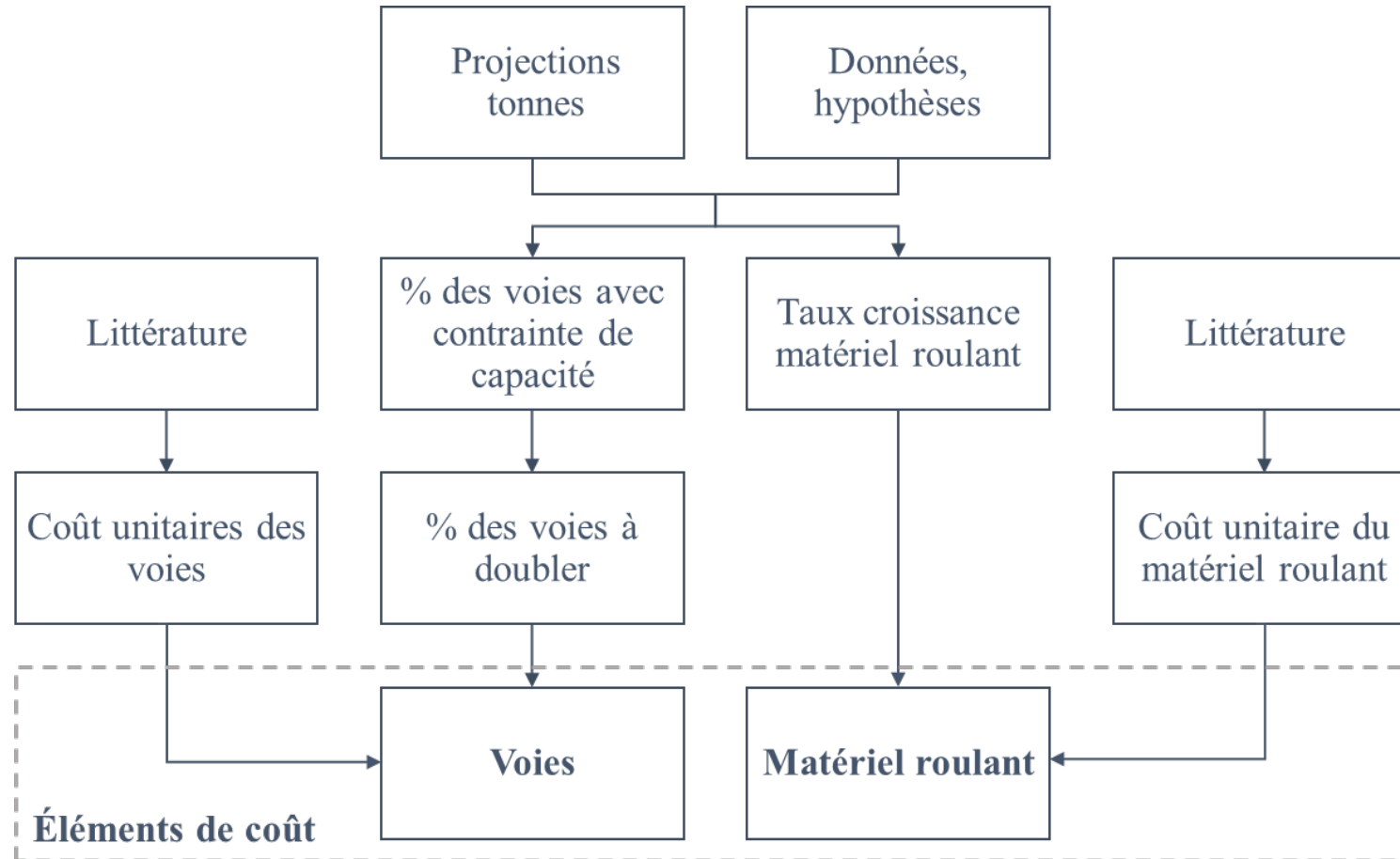
Le transport ferroviaire présente des avantages économiques et énergétiques

Les coûts actualisés du transport ferroviaire sont **2,2 fois inférieurs** à ceux du transport routier

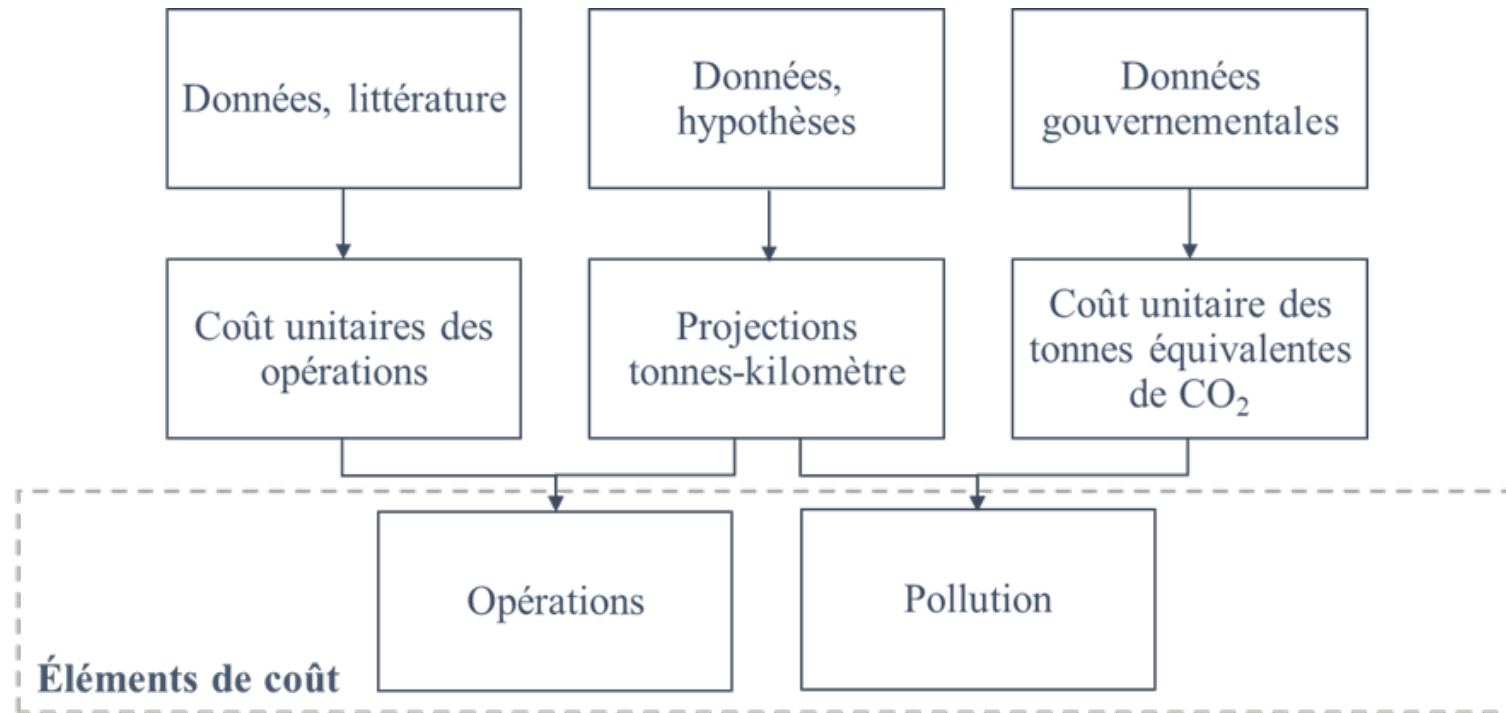
Ce scénario de transport implique que le transport ferroviaire génère plus de **huit fois moins de GES** que le transport routier

Il est estimé que le transfert modal vers le train représente un gain économique de **643 \$ par tonne**

Les coûts d'investissement concernent les voies et le matériel roulant



Les coûts d'opération et de la pollution dépendent des tonnes-kilomètre



Déterminer le niveau d'investissement requis dans les réseaux existants

Infrastructures ferroviaires et routières existantes et à ajouter au réseau existant pour subvenir à la demande projetée

Canada; en km et en nombre

Infrastructure	Existant	À ajouter
Voies ferroviaires <i>(km)</i>	42 000	25 200 ¹
Locomotives <i>(nb.)</i>	3 788	9 501
Wagons <i>(nb.)</i>	59 000	52 188
Voies routières <i>(km)</i>	27 735	6 934 ¹
Camions <i>(nb.)</i>	1 117 600	419 034

(1) Les voies à ajouter représentent les kilomètres de voies à doubler

Les coûts des infrastructures proviennent de la littérature et de données publiques

Coûts unitaires des infrastructures à ajouter

Canada; en \$

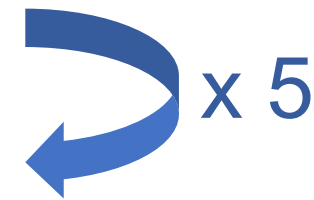
Infrastructure	Coût unitaire
Voies ferroviaires (\$/km)	2 373 937
Locomotives (\$/unité)	3 887 100
Wagons (\$/unité)	135 000
Voies routières (\$/km)	4 839 981
Resurfacement des voies routières (\$/km)	860 668
Camions (\$/unité)	172 454

Les coûts d'opération du transport routier sont 4,7 fois plus élevés que pour le ferroviaire

Coûts unitaires des opérations

Canada; en \$ par tonne-kilomètre

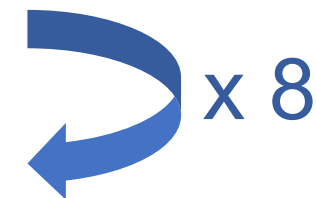
Mode de transport	Coût unitaire
Ferroviaire (\$/tkm)	0,0622
Routier (\$/tkm)	0,2899



Intensité énergétique et émissions de GES par tonne-kilomètre

Canada; en gCO_{2e}/tkm

Infrastructure	Émissions de GES
Ferroviaire (gCO _{2e} /tkm)	20,04
Routier (gCO _{2e} /tkm)	163,45



Coût actualisé des deux options

Infrastructure	Coût (G\$)
Ferroviaire	58
Routier	130

La répartition des coûts diffère entre les deux modes de transport

Part du total des éléments de coûts pour le transport ferroviaire

Élément de coût	Part du total
Voies	37 %
Locomotives et wagons	7 %
Transbordement	27 %
Opérations	27 %
Pollution	1 %

Part du total des éléments de coûts pour le transport routier

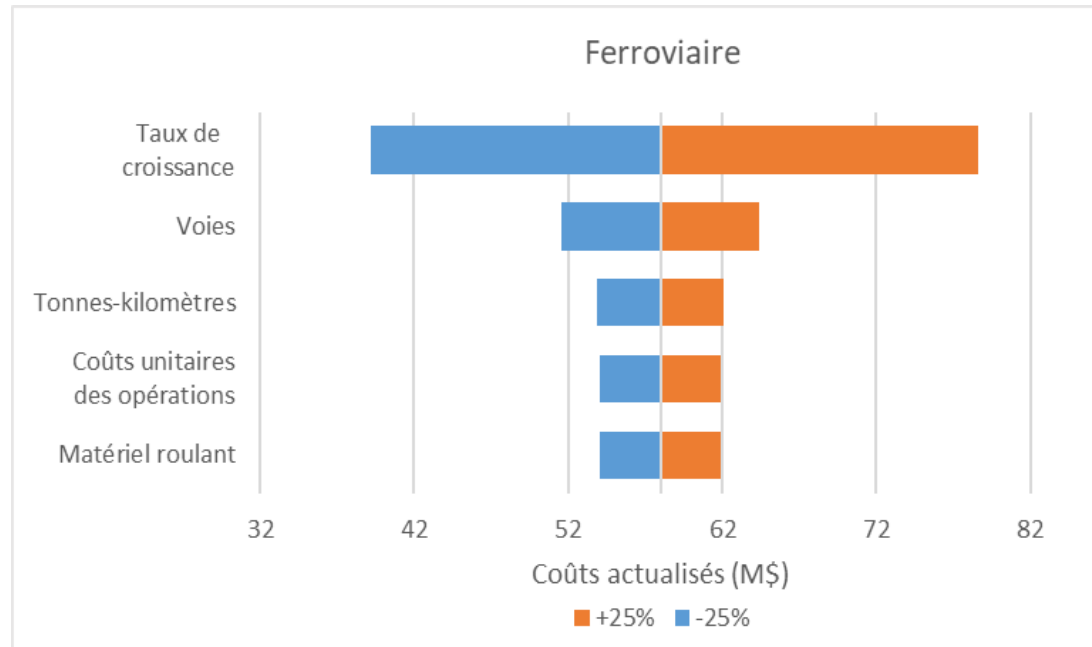
Élément de coût	Part du total
Voies	9 %
Camions	31 %
Resurfaçage des voies	2 %
Opérations	54 %
Pollution	4 %

Dans le scénario de base, ce sont principalement les proportions des coûts de construction des voies et des opérations qui sont inversées

L'analyse de sensibilité +/- 25 % n'inverse pas les ordres de grandeur des coûts

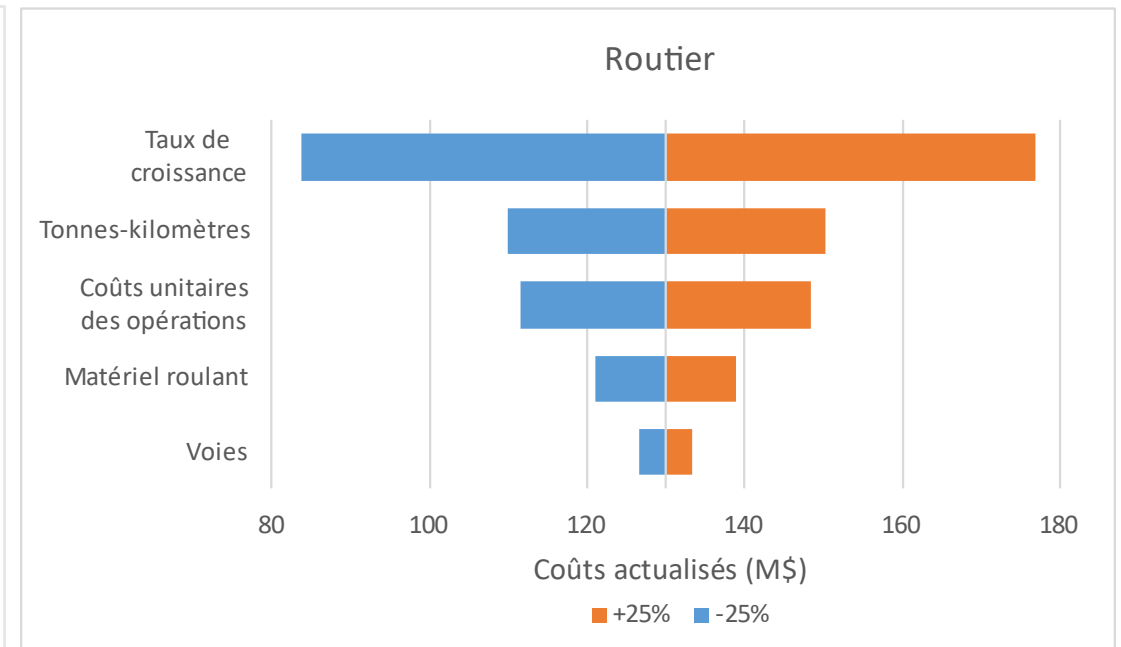
Résultats de l'analyse de sensibilité pour le transport ferroviaire

Canada; en millions \$



Résultats de l'analyse de sensibilité pour le transport routier

Canada; en millions \$



Plusieurs limites ont été identifiées

Pas de données par tronçon sur l'utilisation actuelle et projetée des réseaux de transport.

L'électrification des camions et des locomotives à l'horizon 2050 n'est pas prise en compte.

Des enjeux de mise en œuvre des investissements proposés demeurent

- Acceptabilité sociale et politique des investissements proposés
- Enjeux d'acceptabilité des entreprises et des citoyens.

Le transport ferroviaire peut contribuer à décarboner le transport des marchandises

L'utilisation accrue d'une technologie disponible et fonctionnelle depuis le 19^e siècle telle que le transport ferroviaire peut contribuer à la décarbonation du secteur des transports au Canada.

Malgré les avantages économiques et énergétiques du train, l'industrie des transports est prête à payer 643 \$ par tonne de GES émis pour profiter de la flexibilité du camion.