

Louvain School of Management

Le transport ferroviaire de marchandises en Belgique : opportunités et défis pour les entreprises

Auteur : Thomas François
Promoteur(s) : Jourquin Bart
Année académique 2023-2024
Master [60] en sciences de gestion

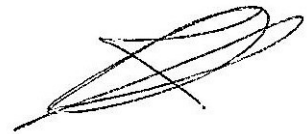
Declaration Regarding AI Tool Usage in Master's Thesis

During the preparation of this master's thesis, the author(s) utilized ChatGPT for the following purpose:

1.[REASON]: The AI tool was utilized for translating scientific literature from English to French and for summarizing diverse texts like press articles and scientific research.

2. After using ChatGPT, the author(s) diligently reviewed and edited the content produced by the tool. We take full responsibility for the final content presented in this thesis.

By signing this declaration, we affirm that the content of this master's thesis reflects our original work, augmented by the responsible use of AI.



THOMAS François
27/05/2024

Résumé

Le secteur du transport en Belgique présente un mélange complexe d'opportunités et de défis pour les entreprises qui choisissent d'utiliser le rail. Bien que celui-ci offre des perspectives économiques intéressantes, telles que la réduction des coûts sur de longues distances et la possibilité de massification des marchandises, sa faible ponctualité représente un défi majeur. Cependant, la croissance de la congestion routière peut inciter à considérer le rail comme une alternative viable. Bien que le temps de transit plus long puisse être un obstacle, le rail peut également représenter une opportunité pour les transports de gros volumes et ceux exploitant pleinement les corridors de fret ferroviaire. Néanmoins, la nature même du transport ferroviaire, nécessitant des infrastructures importantes et l'utilisation de sillons prédéfinis, limite la flexibilité géographique et temporelle, ce qui représente un défi pour les entreprises utilisatrices. De plus, les investissements requis pour se raccorder au réseau ferroviaire et se conformer aux réglementations peuvent constituer des obstacles importants. Cependant, dans un monde où la volonté politique et commerciale de durabilité est en constante évolution, le caractère écologique du rail et la possibilité d'une internalisation des coûts externes du transport routier offrent des perspectives environnementales et économiques pour les entreprises soucieuses de leur empreinte carbone.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude envers mon promoteur pour m'avoir permis de me plonger dans un sujet qui me passionne profondément.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance envers ma famille pour leur soutien précieux tout au long de mon parcours académique.

Finalement, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail et à mon parcours académique.

Table des matières

Introduction.....	1
Démarche méthodologique	2
Marché du fret ferroviaire en Belgique.....	3
Choix modal.....	6
Analyse des critères du choix modal.....	9
Coût	9
Fiabilité	13
Temps de transport	15
Flexibilité et fréquence.....	18
Réduction des émissions de CO2.....	20
Commodité.....	24
Raccordement	24
Investissements.....	26
Conclusion	27
Bibliographie	28
Annexes	37

Liste des illustrations

Figure 1 : Corridors de fret ferroviaire traversant le Belgique. (RailTech, 2021).....	4
Figure 2 : Poids des différents critères. (Tavasszy et al., 2020)	7
Figure 3 : Poids des différents critères selon le type d'industrie. (Tavasszy et al., 2020)	8
Figure 4 : Coûts externes unitaires liés au transport de marchandises en Région wallonne (2021). (Wallonie, 2024).....	22

Liste des annexes

Annexe 1 : Comparatif temps de transit entre le rail et la route.....	37
---	----

Introduction

Le secteur du transport joue un rôle crucial dans l'économie belge, souvent considéré comme l'épine dorsale de notre activité économique. Il est d'une importance stratégique pour le développement économique et la durabilité environnementale du pays. En tant que carrefour logistique en Europe, la Belgique bénéficie d'un réseau ferroviaire dense et bien développé, offrant des opportunités significatives pour les entreprises intégrant le rail dans leurs chaînes d'approvisionnement. Cependant, malgré ces perspectives, le secteur présente également divers obstacles pour ses utilisateurs.

Ce travail vise à explorer les opportunités et les défis auxquels sont confrontées les entreprises situées en Belgique, lorsqu'elles choisissent de transporter leurs marchandises par voie ferroviaire, tant pour du transport national qu'international.

Dans un premier temps, le cadre du travail sera posé. Il sera notamment question de la démarche méthodologique utilisée. Ensuite, l'accent sera mis sur l'offre de transport ferroviaire en Belgique. Puis, nous examinerons la demande de transport en nous penchant sur le choix modal. Par la suite, la performance du rail sera analysée selon divers critères de ce choix modal, tels que le coût, la fiabilité, le temps, la flexibilité, la fréquence et la réduction des émissions de CO₂, afin de cerner les opportunités et les défis spécifiques que le transport ferroviaire présente dans ces domaines. Enfin, d'autres points, au-delà des critères de choix modal, seront discutés pour identifier des aspects supplémentaires que des entités pourraient rencontrer lorsqu'elles optent pour le rail.

Ce travail fournira ainsi un ensemble d'éléments pertinents, offrant une perspective éclairée sur les enjeux auxquels les entreprises doivent faire face lorsqu'elles décident d'intégrer le transport ferroviaire dans leur chaîne d'approvisionnement.

Démarche méthodologique

Afin de répondre à la problématique de ce travail, il est crucial de s'intéresser d'abord à la demande. C'est pourquoi une partie du travail est consacrée au choix modal. Comprendre la demande permettra ensuite de déterminer si le transport ferroviaire offre des opportunités et/ou des défis pour les entreprises utilisatrices. Cette analyse sera basée sur des critères issus du choix modal couramment utilisés par les acteurs du monde économique lorsqu'ils sélectionnent leur mode de transport pour leurs marchandises. Cela permettra d'effectuer un travail pertinent, car basé sur les aspects les plus importants et considérés par les entreprises.

Ensuite, la performance du transport ferroviaire sera analysée selon chacun de ces critères. Il a semblé plus adéquat d'adopter cette approche plutôt que de simplement lister les éléments du rail, car certains facteurs peuvent être à la fois des défis et des opportunités, selon le contexte et la perspective des entreprises.

Marché du fret ferroviaire en Belgique

Avant d'aborder le cœur du sujet, il est judicieux de s'intéresser à l'offre, c'est-à-dire au marché du fret ferroviaire en Belgique et à son état actuel. Cela permettra de mieux appréhender les analyses qui suivront.

En Belgique, la gestion et l'exploitation de l'infrastructure ferroviaire sont distinctes. Infrabel, une société anonyme de droit public, est responsable de la gestion de l'infrastructure, tandis que l'exploitation du marché du fret est assurée par des entreprises privées. Onze entreprises ferroviaires sont autorisées et actives sur le réseau ferroviaire belge pour le transport de marchandises (Infrabel, 2023). Parmi celles-ci figurent Lineas, CFL Cargo, Crossrail, DB Cargo Belgium, Europorte France, RailTraxx, SNCF Fret, HSL Belgium, RTB Cargo Belgium et Medway Italia srl.

La Belgique est traversée par trois des onze corridors de fret ferroviaire définis par l'Union européenne. Les Rail Freight Corridors (RFC) sont "un ensemble de routes que les États membres de l'UE doivent faciliter pour le transport ferroviaire de marchandises à l'échelle internationale" (Community of European Railway and Infrastructure Companies, 2022). Les corridors concernés sont le RFC Rhin – Alpin, le RFC Mer du Nord – Méditerranée et le RFC Mer du Nord – Baltique (Infrabel, s.d.).

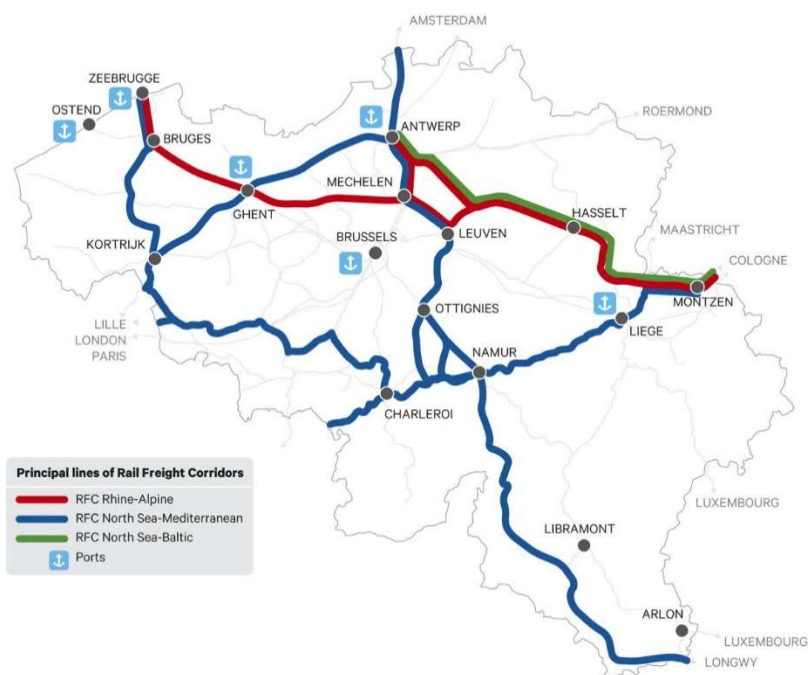


Figure 1 : Corridors de fret ferroviaire traversant le Belgique. (RailTech, 2021)

En 2022, la répartition modale du transport de marchandises en Belgique était la suivante : le rail représentait 12,3%, la route 76,5% et le transport fluvial 11,2% (Eurostat, 2024). Cela correspond à un total de 58 273 801 tonnes de marchandises transportées par rail cette année-là (Infrabel, 2024). Parmi ces 58 millions de tonnes, les principaux types de marchandises transportées étaient de l'intermodal (43%), de la métallurgie (26%) et de la chimie (19%) (Service de Régulation du transport ferroviaire et de l'Exploitation de l'Aéroport de Bruxelles-National, 2023).

Bien que l'objectif de ce travail ne soit pas de comparer la part modale du transport ferroviaire à celle des autres modes de transport, l'examiner permet de mieux cerner la problématique et de fournir un contexte adéquat, établissant des liens avec les opportunités et défis identifiés par la suite.

Selon le Rail Roadmap 2030 (Rail Roadmap 2030, s.d.), le rail présente de nombreux atouts : il est plus efficace sur de longues distances et génère moins d'externalités négatives comparé à d'autres modes de transport. Les externalités étant désignées comme toutes situations où les activités d'un (ou de plusieurs) agent(s) économique(s) ont des conséquences sur le bien-être

(au sens large) d'autres agents, sans qu'il y ait des échanges ou des transactions entre eux (Union des transports Publics et Ferroviaires, 2017). De plus, le réseau ferroviaire en Belgique est déjà bien développé. Le rail permet aussi de réduire les coûts liés à la congestion et aux heures perdues. Il est finalement particulièrement adapté aux longs trajets intra-européens grâce à sa capacité à massifier le transport.

Cependant, malgré ces avantages, la part modale du transport ferroviaire en Belgique reste relativement faible. Selon le Rail Roadmap 2030 (Rail Roadmap 2030, s.d.), plusieurs facteurs expliquent cette situation. Le rail souffre de diverses faiblesses, notamment des coûts de consolidation élevés et un manque de flexibilité du réseau. Le manque d'harmonisation au niveau européen entre les différents réseaux ferroviaires européens entraîne des frais supplémentaires. De plus, les retards de maintenance entraînent des vitesses commerciales plus faibles et des travaux imprévus. Le partage des voies entre les trains de voyageurs et de marchandises pose des défis complexes. La non-intériorisation des coûts externes des transports nuit également à la compétitivité du rail. En outre, un manque de flexibilité est reproché à l'offre de sillons, qui sont les créneaux horaires sur lesquels les trains ont l'autorisation de circuler sur un parcours précis à un instant précis (Le Rail, 2020). Enfin, le cadre législatif et réglementaire actuel est considéré comme lourd, peu évolutif, complexe et incompatible avec les attentes logistiques modernes.

Selon le rapport Vision Rail 2040 (Gilkinet, 2022), le rail est désavantagé sur le plan économique. Les opérateurs de transport ferroviaire doivent faire face à des coûts de consolidation élevés, ainsi que des coûts auxquels leurs concurrents des autres modes de transport ne sont pas toujours exposés. Parmi ces dépenses figurent notamment la redevance d'infrastructure, les manœuvres pour les opérations de « premiers » et « derniers » kilomètres, ainsi que le coût de formation des conducteurs de trains. De plus, le dumping social dans le transport routier international influence à la baisse les prix du transport routier, nuisant ainsi à la compétitivité du rail.

Ces divers facteurs, bien que non exhaustifs, contribuent à expliquer la part de marché relativement faible du transport ferroviaire de marchandises en Belgique.

Choix modal

Lorsque les entreprises doivent expédier leurs marchandises, elles doivent prendre une décision cruciale : choisir le mode de transport. Cette décision est également appelée le choix modal. Comme décrit dans la partie consacrée à la méthodologie, en se focalisant initialement sur la demande, il devient possible d'analyser si le transport ferroviaire présente des opportunités et des défis pour ceux qui utilisent le rail, en se basant sur des critères pertinents du choix modal.

Beuthe et al. (2005) évoquent différentes études antérieures sur les facteurs influençant le choix modal. Sur neuf études examinées, le coût se classe en première position dans trois des huit classements incluant ce critère et il se positionne en deuxième place à trois reprises. D'après ces classements, la fiabilité de livraison apparaît comme le deuxième facteur le plus déterminant, suivi du temps de transport. Cependant, une grande variabilité est observée, probablement en raison de la taille parfois limitée des échantillons. Beuthe et al. (2005) soulignent que cette variation n'est pas surprenante étant donné que les classements concernent des groupes d'entreprises issues de différents secteurs industriels et implantées dans des pays dotés de réseaux de transport différents. De plus, l'importance attribuée à ces facteurs varie en fonction des chaînes logistiques adoptées.

Les auteurs procèdent ensuite à l'analyse d'une étude réalisée en Belgique sur les facteurs de choix modal, en distinguant les types de marchandises. Les résultats indiquent que le facteur coût joue un rôle prépondérant, bien que son importance varie considérablement selon le groupe de marchandises. Ces variations, ainsi que celles observées pour les autres facteurs, sont probablement expliquées par la nature des opérations de transport propres à chaque entreprise, lesquelles diffèrent grandement selon le type de marchandises.

Beuthe et al. (2005) soulignent également que les coûts deviennent plus importants pour les transports sur de longues distances où les coûts sont généralement plus élevés. Le facteur temps ne semble pas être significativement plus important que la fréquence des services, tandis que la fiabilité, la flexibilité des services et les pertes éventuelles semblent peser davantage.

Les limites de cette recherche résident dans son caractère assez ancien (début des années 2000) et la taille réduite de l'échantillon de recherche. Néanmoins, cette étude reste pertinente dans le cadre de ce travail, car elle s'est déroulée en Belgique et met en évidence que l'importance des critères de choix modal varie selon le type de marchandises.

Une publication, plus récente, de Tavasszy et al. (2020) s'intéresse à son tour aux critères de choix modal dans différents secteurs industriels. Cette recherche distingue quatre segments : l'industrie manufacturière, l'industrie agricole, l'industrie alimentaire périssable et l'industrie chimique. L'étude, en se basant sur la littérature existante, met en évidence l'importance prédominante des coûts, du temps et de la fiabilité dans le choix du mode de transport. Toutefois, le classement de ces facteurs varie entre les études.

Un aspect intéressant de cette recherche est l'inclusion du facteur "réduction des émissions de CO₂", ce qui est particulièrement approprié dans le contexte actuel où le changement climatique et la durabilité sont des enjeux cruciaux pour les entreprises.

Les résultats indiquent que le coût du transport et la fiabilité sont les critères les plus importants. Le temps de trajet porte-à-porte, presque aussi crucial que la ponctualité, arrive en troisième position, tandis que la réduction des émissions de CO₂ est considérée comme le facteur le moins important.

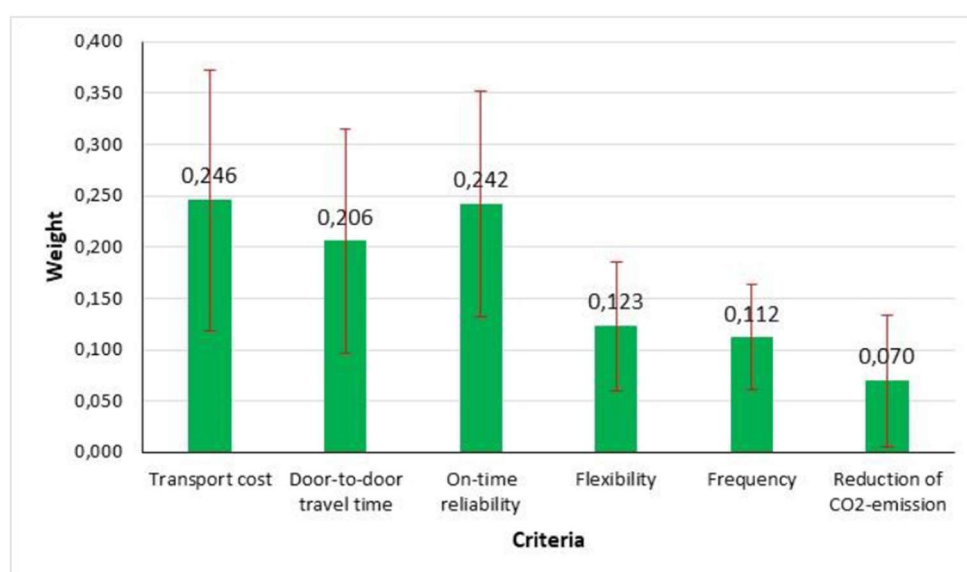


Figure 2 : Poids des différents critères. (Tavasszy et al., 2020)

Il est notable que l'importance des critères varie selon le type d'industrie. Par exemple, l'importance du coût du transport est le plus élevé dans l'industrie chimique et le plus bas dans l'industrie alimentaire périssable. En revanche, l'importance du temps de trajet porte-à-porte est maximale dans l'industrie alimentaire périssable et minimale dans l'industrie chimique.

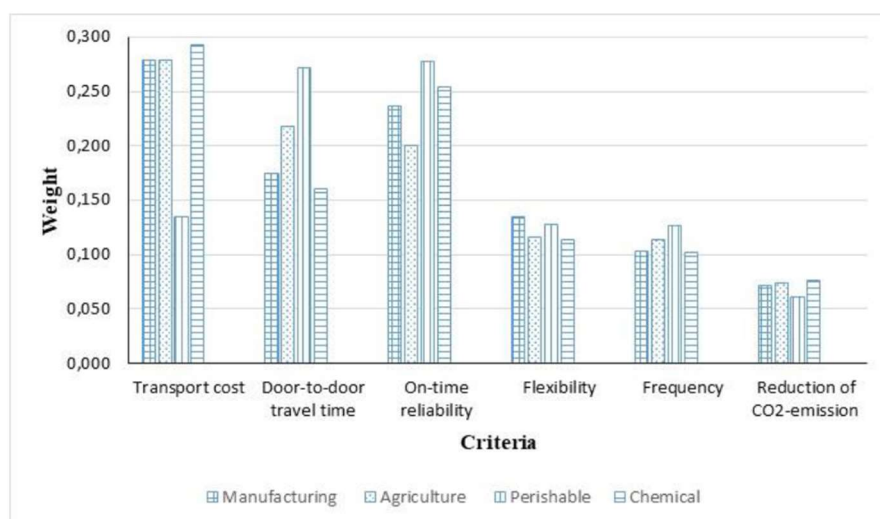


Figure 3 : Poids des différents critères selon le type d'industrie. (Tavasszy et al., 2020)

Tavasszy et al. (2020) concluent que les résultats concernant les critères de choix modal sont conformes à la majorité de la littérature, indiquant que la fiabilité, le temps de transport et les coûts sont les critères les plus influents. Cependant, ils soulignent une hétérogénéité significative entre les industries, confirmant les conclusions de l'étude de Beuthe et al. (2005).

Cette variation dans l'importance des critères selon la nature des marchandises explique en partie les statistiques relatives aux types de marchandises transportées par rail en Belgique, présentées dans la section dédiée au marché du fret ferroviaire de ce travail.

En résumé, l'analyse de la littérature sur les critères de choix modal révèle que le coût est généralement le critère le plus important, suivi de la fiabilité, du temps de transport, de la flexibilité et de la fréquence. La réduction des émissions de CO2 arrive en dernier.

Analyse des critères du choix modal

Maintenant que les critères de choix modal ont été définis, il est pertinent d'analyser la performance du rail selon ces critères : le coût, la fiabilité, le temps de transport, la flexibilité, la fréquence et la réduction des émissions de CO₂. L'objectif est de déterminer si le transport ferroviaire constitue une opportunité ou un défi pour les entreprises utilisatrices du rail en fonction de ces différents critères.

Coût

Le premier point à considérer est le coût du transport, le facteur prédominant dans le processus de choix du mode de transport. Lorsqu'on s'y intéresse, il est important de noter que les coûts initiaux du rail sont plus élevés que ceux de la route. En effet, les frais fixes du transport ferroviaire surpassent ceux du transport routier, en raison, notamment, de la nécessité d'infrastructures onéreuses, du prix du matériel roulant et des opérations complexes de consolidation des trains. Pour déterminer si le rail peut être une opportunité ou un défi pour les entreprises en termes de coût, il faut considérer la distance de rentabilité, qui est la distance à laquelle les coûts du transport ferroviaire égalent ceux du transport routier. Au-delà de cette distance, le rail devient plus économique.

Deux études européennes fournissent des éclairages précieux sur cette question. Zgonc et al. (2019) comparent le transport d'une unité multimodale, comme un conteneur, entre deux points, en utilisant soit le transport routier unimodal, soit un transport intermodal (camion pour le pré et post-acheminement et train pour le transport principal). La distance de rentabilité est définie comme la distance porte-à-porte à laquelle les coûts du transport routier égalent ceux du transport intermodal rail-route.

Selon cette étude, il est crucial de prendre en compte le pré et post-acheminement dans le calcul de la distance de rentabilité, car ces frais représentent entre 25% et 40% du coût total du transport. L'hypothèse de l'étude est que ce pré ou post-acheminement, aussi appelé transport local, ne dépasse pas 50 km. Cela implique une zone de marché d'un maximum de 50 km autour d'une plateforme multimodale permettant le transbordement rail-route.

Les résultats montrent que la distance de rentabilité est estimée autour de 600 km, dans un scénario où le pré et le post-acheminement sont nécessaires. Cette distance peut diminuer à 103 km si les expéditeurs et les destinataires sont situés près des centres des zones de marché, c'est-à-dire près du terminal intermodal. À l'inverse, si ces acteurs se trouvent à la limite de la zone (à 50 km du terminal), cette distance passe à 1143 km. Cela souligne l'importance du pré et post-acheminement dans le coût global du transport intermodal.

Un scénario alternatif, où seul le pré ou le post-acheminement est nécessaire, est également étudié. Cela peut se produire, par exemple, si une entreprise expédie ses marchandises vers une plateforme multimodale comme un port, ou dispose de son propre raccordement ferroviaire. Dans ce cas, la distance de rentabilité moyenne pour le transport intermodal rail-route est de 248 km.

Dans une deuxième étude, Senko et al. (2023) explorent à leur tour la question du transport intermodal en Europe centrale. Cette étude compare également les coûts du transport unimodal par route à ceux du transport combiné rail-route. La distance de rentabilité a été évaluée pour les années 2019 et 2023. En 2019, la distance à partir de laquelle le transport combiné devient plus avantageux que le transport par route est de 377 km. En 2023, cette distance augmente à 678 km, soit une augmentation d'environ 80%. Cette forte augmentation s'explique principalement par la hausse significative des prix du transport ferroviaire.

Bien que l'étude ne le mentionne pas explicitement, cette hausse peut vraisemblablement être attribuée à l'augmentation des prix de l'électricité en Europe entre ces deux années. En effet, les coûts de l'énergie de traction ont connu une augmentation allant jusqu'au doublement, voire au triplement (RailTech, 2022). De plus, on estime que, entre 2021 et 2023, la part de l'énergie dans les coûts totaux des entreprises ferroviaires a doublé (RailTech, 2023).

En synthèse, ces deux recherches fournissent des éléments clés, bien qu'elles se concentrent exclusivement sur le transport intermodal. La première étude souligne l'opportunité potentielle offerte par le transport ferroviaire pour réduire les coûts de transport des entreprises. Cela est particulièrement le cas si ces dernières sont proches de plates-formes intermodales, expédient vers de telles plates-formes ou possèdent leur propre connexion

ferroviaire. La seconde étude confirme que le transport combiné peut être concurrentiel et donc se présenter comme une perspective économique pour les entreprises utilisatrices du rail, bien que cette dynamique puisse évoluer dans le temps.

Dans la pratique, la compétitivité du transport combiné, et donc du rail, varie considérablement selon les circonstances, comme l'ont démontré les études. Celles-ci ont aussi montré que les distances à partir desquelles le transport ferroviaire devient une opportunité de réduction des coûts peuvent être relativement courtes. Cependant, il est important de noter que le transport ferroviaire national à l'échelle belge puisse présenter un défi. En effet, la distance de rentabilité minimale observée dans les études est de 248 km. Etant donné que la distance la plus longue d'ouest en est de la Belgique est supérieure à cette valeur (282 km) (Wikipédia, s.d.), il est peu probable que le transport combiné soit viable pour un transport national en Belgique dans la plupart des cas.

Comme indiqué précédemment, les études se sont concentrées sur le transport intermodal. Or, en 2022, celui-ci ne représentait que 43% du fret ferroviaire en Belgique (Service de Régulation du transport ferroviaire et de l'Exploitation de l'Aéroport de Bruxelles-National, 2023). Les autres catégories principales, la métallurgie, la chimie et le vrac, représentent presque la totalité du reste des marchandises transportées. La raison est que ces marchandises sont souvent expédiées en quantités importantes en une seule fois, ce qui rend le transport ferroviaire compétitif en raison de la possibilité de massification. Cette dernière consiste à envoyer de grandes quantités de marchandises en une seule fois afin de réduire le coût par tonne-kilomètre (Noyer, 2007). Par conséquent, lorsque des trains complets sont réalisables en raison des volumes élevés, le transport ferroviaire devient économiquement avantageux. C'est notamment le cas des carrières qui expédient leurs matières d'extraction par train. Par exemple, pour la carrière de calcaire de Walcourt, le transport ferroviaire est estimé à cinq fois moins cher que le transport par camion (RTBF, 2023).

Cette conclusion est étayée par Combes et Niérat (2020), qui précisent que les transports massifiés, y compris le train, sont efficaces lorsque les expéditeurs envoient des marchandises à un seul destinataire dans des quantités suffisamment importantes pour utiliser des trains complets. Ils précisent également que l'efficacité est accrue lorsque des installations

terminales embranchées pour les wagons sont disponibles et que les quantités échangées à chaque fois sont importantes (500 à 1 000 tonnes pour les trains).

En contrepartie, l'impossibilité de former des trains complets entraîne des frais supplémentaires, comme l'illustre l'expérience de l'entreprise Nestlé à Etalle (RTBF, 2023). Malgré sa connexion ferroviaire, les faibles volumes de marchandises ne permettaient pas d'atteindre la capacité nécessaire pour constituer des trains complets, obligeant ainsi l'entreprise à se contenter de wagons isolés. Cela impliquait alors la recherche d'autres marchandises, leur regroupement et leur tri, ce qui générait des frais supplémentaires pour les opérateurs ferroviaires. Ces coûts étaient ultérieurement répercutés sur la facture de Nestlé. Par conséquent, le transport par camion est devenu une alternative bien plus économique.

L'évaluation des opportunités ou des défis associés au transport ferroviaire en termes de coûts dépend largement de la localisation géographique de l'expéditeur et du destinataire, ainsi que du volume de marchandises expédiées. Cette évaluation doit être menée au cas par cas pour chaque entité, ce qui rend toute généralisation difficile. Cependant, on peut avancer que le transport ferroviaire offre des perspectives de réduction des coûts pour les entreprises, principalement lorsqu'elles opèrent sur de longues distances. Même pour des trajets plus courts, cette alternative peut s'avérer avantageuse si l'expéditeur ou le destinataire dispose d'une connexion directe au réseau ferroviaire. De plus, lorsque la massification est réalisable, le transport ferroviaire devient également économiquement avantageux.

Fiabilité

La fiabilité du transport se réfère à la capacité d'exécuter les tâches conformément aux attentes définies (Shan et al., 2024). Les indicateurs habituels de cette fiabilité incluent la livraison ponctuelle, la quantité et la qualité correctes des marchandises.

Dans le contexte du transport ferroviaire, la fiabilité peut être mesurée par la régularité des délais de livraison ou la ponctualité, définie comme la différence entre l'heure d'arrivée prévue et l'heure réelle d'arrivée (Kramarz et al., 2021).

Comme souligné dans la partie consacrée au choix modal, la fiabilité joue un rôle crucial dans la sélection du mode de transport. Cette considération est justifiée car toute incohérence ou retard dans le temps de transit peut perturber le bon fonctionnement de la chaîne d'approvisionnement, entraînant des coûts supplémentaires ou des opportunités de vente manquées (Shan et al., 2024). Cette importance est d'autant plus grande dans un contexte où les chaînes logistiques sont en constante accélération et où le concept de « juste-à-temps » est largement adopté.

En Belgique, en 2023, 70% des trains de marchandises sont arrivés à destination avec un retard inférieur à 30 minutes (Infrabel, 2024). En élargissant cette tolérance à 60 minutes, ce pourcentage s'élève à 78% pour la même année. À l'échelle européenne, les chiffres de ponctualité varient. La ponctualité moyenne des services intérieurs de fret en 2020 était de 64%, tandis qu'elle était de 47% pour les services internationaux (Commission Européenne, 2023). Il est important de noter que ce rapport considère un train ponctuel si son retard ne dépasse pas 15 minutes.

Pour le transport Chine-Europe, les retards sont encore plus significatifs. Une étude sur un important terminal de destination en Europe indique que le retard moyen était de cinq jours en 2020 et de neuf jours en 2021 (Shan et al., 2024). En 2021, le retard maximum observé était de 32 jours. Ces données suggèrent que le transport ferroviaire de marchandises entre la Chine et l'Europe est loin d'être fiable en termes de ponctualité.

En général, il semble que la ponctualité diminue à mesure que la distance parcourue augmente, car les possibilités de retard se multiplient. Cela explique pourquoi les chiffres de ponctualité pour le transport de fret domestique sont meilleurs que ceux pour le transport européen, qui eux-mêmes surpassent ceux du transport international de très longues distances. Cette variabilité et la ponctualité globalement faible posent un défi important pour les entreprises utilisant le rail.

Cependant, le transport ferroviaire pourrait représenter une opportunité face à la congestion routière. En 2023, le temps moyen perdu était de 104 heures à Bruxelles, de 68 heures à Anvers et de 54 heures à Liège (TomTom, s.d.). Ces pertes de temps représentent un coût considérable, estimé à 5 milliards d'euros pour l'année 2023 pour l'ensemble du pays (Belgian Mobility Dashboard, s.d.). Bien qu'il soit difficile de quantifier précisément l'impact de cette congestion sur les retards et les coûts pour les entreprises utilisant le transport routier, cela pourrait constituer une perspective économique pour celles qui choisissent le rail. Cette tendance pourrait même s'intensifier à l'avenir en fonction de l'évolution de la congestion routière.

Temps de transport

Pour les entreprises utilisant le rail, le temps de transport peut être à la fois une opportunité et un défi, selon la localisation géographique et la distance entre le point de départ et la destination. Dans le contexte du transport national, le temps de transport par rail pose souvent un défi par rapport au transport routier, principalement en raison des caractéristiques spécifiques du transport ferroviaire.

Prenons l'exemple d'un conteneur expédié par rail : après le chargement, l'entreprise doit effectuer un préacheminement vers une plateforme de transbordement rail-route, qui ne se situe pas nécessairement dans la direction du transport principal, occasionnant une perte de temps. Ensuite, un transbordement à la plateforme multimodale doit s'opérer. La consolidation est nécessaire, car un opérateur de fret ferroviaire ne peut pas expédier qu'un seul conteneur à la fois pour des raisons économiques évidentes. Il faut donc attendre que des trains complets soient formés. Une fois les trains prêts, ils doivent attendre l'heure de départ du sillon, ce qui n'est pas toujours immédiat. Le trajet s'effectue ensuite à une vitesse moyenne de 50 km/h (Service de Régulation du transport ferroviaire et de l'Exploitation de l'Aéroport de Bruxelles-National, 2023). À l'arrivée, le conteneur doit être déchargé et subir un post-acheminement, qui, comme le préacheminement, peut ne pas se dérouler dans le sens du transport principal. Tous ces éléments font que le transport ferroviaire peut représenter un défi en termes de temps de transport par rapport à la route.

Cependant, cette évaluation doit être nuancée. Dans certains cas, ni le pré- ni le post-acheminement ne sont nécessaires, comme lorsqu'une entreprise expédie un conteneur vers un hub logistique tel que le port d'Anvers. De plus, si ces acheminements se font dans le sens du transport principal, ils ne représentent pas forcément une perte de temps. La nature de la marchandise joue également un rôle : pour des marchandises en vrac, comme dans le cas d'une carrière avec un raccordement ferroviaire, le transport par un seul train complet peut être plus rapide et économique que par plusieurs camions.

La qualité d'adaptation des sillons aux trains concernés, c'est-à-dire la minimisation du temps d'attente avant le départ des trains une fois prêts et l'optimisation du temps de trajet

dépendent des lignes utilisées. Lorsqu'un parcours emprunte l'un des trois corridors de fret ferroviaire traversant la Belgique (voir Figure 1), il est logique que les trains de marchandises soient priorisés ou, du moins, ne soient pas relégués au second plan par rapport aux trains de voyageurs (De Kemmeter, 2021). Cette priorisation est facilitée par les "Pre-arranged paths" (PaPs), qui sont des sillons prédéfinis respectant un calendrier et un horaire précis (Rail Freight Corridor North Sea-Baltic, s.d.). Cela sous-entend que la vitesse moyenne des trains empruntant ces corridors est souvent supérieure à celle observée sur le réseau global. Par exemple, les trajets du corridor RFC NSM affichent des vitesses moyennes vers le port d'Anvers avoisinant les 60 km/h (Corridor North Sea – Mediterranean, 2024).

En résumé, le transport de marchandises au niveau national ou entre la Belgique et les pays limitrophes constitue un défi pour les entreprises en termes de temps de transport. L'ampleur de cet obstacle dépendra fortement de la localisation des points d'expédition et de destination, ainsi que de la nature des envois. Ces facteurs expliquent pourquoi il est difficile de fournir des chiffres précis pour une situation globale, car chaque cas nécessite une évaluation spécifique. Toutefois, des opportunités peuvent émerger dans le transport de vrac par train complet ou dans le transport intermodal.

Pour le transport international sur de longues distances, le fret ferroviaire peut être une possibilité intéressante, notamment lorsque l'utilisation de la route n'est pas adaptée. Dans le cas du trajet Chine-Europe, le train constitue une excellente solution intermédiaire entre le transport aérien et le transport maritime. En effet, le temps de transit d'un train reliant la Chine à la Belgique est d'environ 20 jours (Basenton, 2024 ; Xinhua, 2024), tandis que le transport maritime propose des temps de transit de l'ordre de 40 jours (Basenton, 2024 ; CMA CGM, s.d.). Bien que le fret aérien soit le mode de transport le plus rapide, il présente des coûts beaucoup plus élevés. Ainsi, le fret ferroviaire peut apparaître comme un compromis intéressant entre le transport maritime et aérien.

Pour ce qui est du transport international sur des distances où la route peut être envisagée, les difficultés sont similaires à ceux du transport national. En général, le transport de marchandises par rail représente un défi pour les entreprises vis-à-vis de temps de transit. En comparant les temps de trajet entre le port d'Anvers, par train et par camion, vers neuf villes

européennes, on observe que les trajets par train sont en moyenne estimés entre deux et trois fois plus longs qu'en camion (voir Annexe 1). Cette analyse suppose que les marchandises partent d'une plateforme multimodale vers une autre, ne prenant en compte que le transport principal. En réalité, les marchandises doivent souvent parcourir des distances supplémentaires, ce qui prolonge encore les temps totaux de trajet lorsque le transport ferroviaire est impliqué.

De plus, la question du temps de transport doit être mise en perspective avec celle de la ponctualité. Compte tenu des chiffres de ponctualité relativement bas, il est logique de conclure que les temps de transport sont souvent plus longs que prévus, en raison de retards fréquents, surtout sur de longues distances.

Ainsi, que ce soit à l'échelle nationale ou internationale, le transport ferroviaire présente des défis significatifs vis-à-vis du temps de transit pour les entreprises qui choisissent ce mode de transport. Toutefois, il peut ponctuellement représenter une opportunité, notamment lorsqu'il s'agit de trains complets ou de transports de conteneurs entre des hubs logistiques, en exploitant les corridors de fret ferroviaire.

Flexibilité et fréquence

Sanchez-Rodrigues et al. (2010) définissent la flexibilité comme la capacité à répondre à un large éventail de demandes des clients. Sous cet angle, l'évaluation de la performance du transport ferroviaire est nuancée. En effet, le train est capable de transporter une variété de marchandises, y compris des produits en vrac, des matières dangereuses et des produits périssables, en grandes quantités et volumes, dépassant ainsi les capacités du transport routier. Cependant, sa flexibilité géographique est limitée. Les sites de chargement et de déchargement nécessitent des infrastructures spécifiques, dont la complexité varie selon le type de marchandises. Ces infrastructures, coûteuses et volumineuses, doivent être connectées au réseau ferroviaire, qui n'est pas présent partout. Tous ces éléments font que ces infrastructures sont limitées en nombre, ce qui influence vers le bas la flexibilité du train.

Pour prendre la mesure de ce problème, il suffit d'examiner la taille et la densité du réseau ferroviaire et routier. En 2022, le réseau ferroviaire belge totalisait 3733 km de lignes (Infrabel, 2024), tandis que le réseau routier belge comprenait environ 150 000 km de routes (IWEPS, 2024 ; Wikipédia, s.d.). En termes de densité, le réseau routier est 43 fois plus dense que le réseau ferroviaire (IWEPS, 2024). Ce ratio est naturellement gonflé du fait que le total des kilomètres de routes comprend tous les types de routes, y compris celles qui ne sont pas spécifiquement adaptées au transport de marchandises. Cependant, rien qu'en Wallonie, le réseau routier est constitué de 6944 km de routes régionales, dont 886 km d'autoroutes (Wallonie, s.d.). Il est donc clair que le réseau routier est bien plus dense que le réseau ferroviaire.

Ce manque de flexibilité géographique constitue un défi pour les entreprises, car cela signifie que, à moins de posséder un raccordement ferroviaire ou que la destination soit directement reliée au rail, les marchandises nécessitent un pré ou un post-acheminement. Ce processus supplémentaire demande du temps et des coûts supplémentaires.

Ce constat soulève également un autre défi pour les entreprises, celui de la flexibilité temporelle. Étant donné que le transport ferroviaire nécessite des infrastructures complexes qui doivent être gérées activement par diverses parties prenantes, il existe des horaires

prédéfinis et limités pour le transport de marchandises par rail. Le principe des sillons, qui prévoit la planification préalable des trains, entraîne une fréquence de service fixe, limitant ainsi la flexibilité temporelle.

Par conséquent, il est souvent difficile, voire impossible, de modifier les dates de livraison ou d'introduire de nouvelles offres. En fait, le train ne permet pas ou peu de répondre aux demandes spontanées de la chaîne d'approvisionnement, ce qui va à l'encontre du principe de flexibilité tel que défini par Beamon (1999).

En résumé, le transport ferroviaire représente un défi pour les entreprises en matière de flexibilité géographique en raison de la nécessité d'infrastructures spécifiques, ainsi qu'en termes de flexibilité temporelle et de fréquence, notamment en raison du principe des sillons.

Réduction des émissions de CO2

Le critère relatif aux émissions de CO2 est rarement mentionné comme critère de choix du mode de transport, et lorsque c'est le cas, il est souvent considéré comme moins important que les autres critères (Tavasszyet al., 2020). Néanmoins, avec la préoccupation croissante de la société concernant les émissions de CO2 et la montée en puissance des pratiques commerciales durables, il est envisageable que son importance prenne de l'ampleur à l'avenir.

Si l'importance du critère des émissions de CO2 venait à croître, le train pourrait devenir une opportunité particulièrement attrayante pour les entreprises. Comparé à la route, le transport ferroviaire présente de nombreux avantages écologiques. Sur le plan des émissions de CO2, il est généralement estimé que le train émet environ six fois moins de CO2 par tonne-kilomètre (Canal Z, 2023 ; Community of European Railway and Infrastructure Companies, 2022). Ce rapport est approximativement le même en ce qui concerne la consommation d'énergie, avec une consommation d'énergie environ six fois moins importante par rapport à la route (Community of European Railway and Infrastructure Companies, 2022 ; RTBF, 2023). Ainsi, le train pourrait constituer une excellente opportunité pour les entreprises cherchant à réduire leurs émissions de CO2, d'autant plus qu'un nombre croissant d'entre elles se fixent des objectifs de réduction d'émissions ou des échéances de neutralité carbone.

En outre, diverses initiatives et orientations au niveau européen reflètent une volonté du législateur d'instaurer une augmentation des considérations en termes de durabilité dans le cadre de l'objectif global visant à atteindre les objectifs climatiques fixés par le Pacte vert pour l'Europe. L'initiative "CountEmissionsEU" illustre bien cette volonté européenne. Il s'agit d'une proposition méthodologique unique pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux transports de passagers et de marchandises (European Parliament, 2024). Cette proposition vise à assurer que les données sur les émissions de GES fournies concernant les services de transport soient fiables et précises, permettant ainsi une comparaison équitable entre ces services.

Un autre élément provenant de l'Union européenne est la Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Cette directive vise à intégrer le reporting extra-financier, notamment les

engagements en matière de responsabilité sociétale des entreprises, dans les rapports annuels, en les combinant avec les informations financières (Cap Conseil, s.d.). Son objectif est de créer un cadre standardisé facilitant ainsi la comparaison des données. La CSRD est mise en œuvre de manière progressive en fonction de la taille des entités. Actuellement, elle concerne les grandes entreprises européennes et non européennes cotées dès 2025, puis d'autres grandes entreprises européennes et non européennes dès 2026, les PME cotées sur les marchés réglementés européens dès 2027 et enfin les autres grandes entreprises non européennes dès 2028 (Commission européenne, s.d.).

Ce qui rend cette directive innovante, c'est qu'elle prend en compte tous les impacts sur l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris le scope 3, qui concerne les émissions issues des sources n'appartenant pas ou qui ne sont pas contrôlées par l'entreprise (Global Climate Initiatives, s.d.). Par conséquent, les émissions de CO₂ et de gaz à effet de serre générées par le transport auquel les acteurs économiques ont recours seront incluses dans le calcul total de leurs émissions (DCBrain, s.d. ; European Financial Reporting Advisory Group, 2022). Enfin, il est probable que l'accès à certains financements ainsi que les conditions de financement soient influencés par les performances en matière de durabilité des entreprises, qui seront comparées grâce à ce cadre commun que constitue la CSRD. Les parties prenantes, comme le monde de la finance, pourront ainsi privilégier les entités les plus vertueuses (Cap Conseil, s.d.).

Par conséquent, il est raisonnable de penser que la question des émissions de CO₂ liées au mode de transport deviendra un critère de choix modal plus important à l'avenir. Dans cette optique, le transport ferroviaire pourrait devenir une excellente opportunité pour les entreprises, en raison de son impact environnemental nettement inférieur à celui de la route.

Un autre facteur potentiellement influant est la notion de coûts externes dans le domaine des transports, qui sont définis comme « les coûts non pris en compte dans la définition des prix de marché, mais supportés par d'autres acteurs » (Groupement National des Transports Combinés, s.d.). Dans le contexte du transport de marchandises, ces coûts externes englobent, entre autres, la pollution atmosphérique, le bruit, les accidents et la congestion. Ces

externalités et les montants associés aux dommages qu'elles entraînent ne sont pas intégrés dans le prix du transport, d'où leur qualification d'externes.

Concernant le transport de marchandises, ces coûts ont été estimés à 3,7 milliards d'euros en 2021 pour la Wallonie (Wallonie, 2024). Toutefois, la majeure partie de ceux-ci est attribuable au transport routier, représentant près de 3 milliards d'euros, soit 79% du total. En revanche, le fret ferroviaire ne représente qu'une fraction infime de ce montant, soit moins de 1%.

Cependant, il est inapproprié de simplement comparer ces montants totaux, car le transport routier véhicule beaucoup plus de marchandises que le transport ferroviaire. Il est donc plus pertinent de rapporter ces chiffres en fonction du poids total des marchandises transportées. Lorsque cette approche est adoptée, le rapport devient moins significatif mais reste néanmoins en faveur du train.

	Valeurs absolues (c€/t.km)					
	Poids lourds	Utilitaires légers (essence)	Utilitaires légers (diesel)	Navigation intérieure	Trains électriques	Trains diesel
Accidents	0,5	3,2	3,2		0,0	0,0
Bruit	0,7	1,9	1,9	0,0	0,6	0,4
Pollution de l'air	1,1	0,8	3,2	2,3	0,0	0,2
Changements climatiques	0,7	3,4	4,0	0,3	0,0	0,2
Effets de coupure	0,1	0,7	0,7		0,1	0,1
Effets en amont	0,4	1,7	1,8	0,2	0,1	0,0
Congestion	1,3	11,5	11,5			
Total	4,7	23,2	26,3	2,8	0,8	0,8

Figure 4 : Coûts externes unitaires liés au transport de marchandises en Région wallonne (2021). (Wallonie, 2024)

Il est particulièrement intéressant d'analyser dans quelle mesure ces coûts externes sont récupérés et intégrés dans le prix du transport. Au niveau européen, les taxes et charges relatives au transport routier ne couvriraient que 45% des coûts externes qu'il engendre (Community of European Railway and Infrastructure Companies, 2022 ; Rail Roadmap 2030, s.d.). En Belgique, cette couverture des coûts sociaux du transport routier serait inférieure à la moyenne européenne, atteignant seulement 30% (Rail Roadmap 2030, s.d.). En revanche, pour le transport ferroviaire, ce pourcentage s'élève à 79%.

Bien que ces chiffres soient des estimations, il est indéniable que le transport routier engendre des externalités nettement plus onéreuses que le rail et que celles-ci sont proportionnellement moins intégrées dans le coût du transport. À un moment où l'urgence climatique devient pressante et où les législateurs imposent de plus en plus de mesures pour atteindre la neutralité carbone, il est légitime de se demander si ces coûts externes pourraient un jour être davantage intégrés dans le prix du transport. Dans ce cas, le transport routier, étant donné sa situation actuelle, serait le mode le plus désavantagé et verrait son prix sensiblement augmenter.

Dans cette hypothèse, le transport routier perdrait en compétitivité, notamment face au train. Le concept de distance de rentabilité, évoqué dans la partie consacrée aux coûts, serait alors influencé et révisé à la baisse. De ce fait, le transport ferroviaire deviendrait une option économiquement viable pour les entreprises sur des distances plus courtes que celles actuellement estimées. Le train pourrait alors devenir économiquement avantageux dans un nombre de cas plus conséquent.

Il convient de souligner qu'il s'agit d'une hypothèse, car il n'existe actuellement aucune mesure concrète sur l'internalisation des coûts externes des transports. De plus, il est probable que le transport routier réduise certaines de ses externalités, comme la pollution atmosphérique, grâce à la transition vers une flotte plus respectueuse de l'environnement. Néanmoins, il est peu probable que la route parvienne un jour à générer moins d'externalités négatives que le train, d'où la perspective d'une opportunité potentielle pour les entreprises utilisant le rail.

En conclusion, bien que le critère des émissions de CO₂ soit aujourd'hui secondaire dans le choix du mode de transport, il pourrait gagner en importance dans le temps. Si cela est le cas, le train, étant plus écologique que la route, représente une excellente occasion pour les organisations cherchant à réduire leur empreinte carbone. De plus, dans une hypothèse où les coûts externes du transport viendraient à être internalisés de manière plus importante qu'à l'heure actuelle, le rail pourrait devenir une opportunité économique pour certaines entreprises.

Commodité

Il serait réducteur de penser que seuls les facteurs précédemment mentionnés, provenant de la théorie du choix modal, influencent la décision d'une entreprise en matière de mode de transport. Selon Behr (2022), l'aspect de la commodité interne de l'utilisation d'un service joue également un rôle, bien que souvent négligé. La commodité se définit comme la « facilité d'usage de quelque chose » ou encore la « qualité de ce qui est commode » (Larousse, s.d.).

Raccordement

En tenant compte de la définition de la commodité relative à la facilité d'utilisation, l'accessibilité au réseau ferroviaire devient un facteur déterminant. Lorsqu'une entreprise souhaite transporter ses marchandises par rail, plusieurs situations peuvent se présenter :

- Si l'entreprise dispose d'un raccordement ferroviaire, elle peut expédier ses marchandises directement depuis son site d'activités.
- Si l'entreprise n'est pas raccordée au réseau ferroviaire, elle devra organiser un préacheminement vers une gare de marchandises ou une plateforme multimodale pour le transport conteneurisé.

En pratique, comme développé dans la section analysant les coûts du transport ferroviaire, ce mode de transport devient compétitif lorsque les volumes à expédier sont significatifs, nécessitant plusieurs wagons par envoi, ce qui permet la massification et l'exploitation de trains complets. Dans ce cas, il est avantageux pour l'entreprise de posséder son propre raccordement ferroviaire afin d'expédier ses marchandises directement par rail, évitant ainsi le recours à un préacheminement routier. En 2023, le réseau ferroviaire belge comptait 201 raccordements (Infrabel, 2024). Néanmoins, depuis 2000, on observe une tendance générale à la baisse de ce nombre.

Lorsqu'une entité souhaite se raccorder au réseau ferroviaire, « quel que soit le type de configuration, seul le coût matériel de l'embranchement sera financé par Infrabel, c'est-à-dire le coût d'un éventuel aiguillage et de maximum 18 mètres de voie. Le coût de la pose des infrastructures nécessaires à l'embranchement, à savoir la main d'œuvre et les adaptations spécifiques nécessaires au raccordement, est à la charge du raccordé » (Infrabel, s.d.). Ainsi,

l'installation du raccordement ferroviaire est entièrement à la charge de l'entreprise désireuse d'utiliser le rail. De plus, lorsqu'on parle de raccordement, cela concerne uniquement la partie reliée au réseau national. Tout le reste, y compris l'infrastructure ferroviaire privée et son entretien, est à la charge de l'entreprise. L'entretien du raccordement est assuré par Infrabel, à condition que le volume annuel soit supérieur à 250 wagons (Infrabel, 2011).

Bien que ces coûts d'installation et d'entretien soient difficiles à chiffrer, car ils varient considérablement selon la configuration des voies et les spécificités de chaque site, ils représentent sans aucun doute un défi économique pour les entreprises.

Lorsqu'une entreprise utilise un raccordement ferroviaire, une autre problématique se pose : celle de la sécurité et des responsabilités en cas d'accident. En fonction de la configuration du raccordement, divers risques peuvent émerger, comme des croisements avec des routes de circulation plus ou moins fréquentées, ce qui est susceptible d'entraîner des collisions. Contrairement aux passages à niveau "traditionnels", ces passages de routes ne sont pas toujours équipés de barrières et de feux de signalisation. Un autre risque découle parfois du fait que certains raccordements ferroviaires existent depuis des années mais sont restés inactifs. Les riverains ont alors peut-être perdu conscience des dangers associés aux voies ferrées et l'apparition soudaine d'un train peut leur être totalement inattendue.

Dans un contexte similaire d'accommodation par les riverains, il est possible que ces derniers aient étendu leur jardin au-delà de leurs limites et aient empiété sur les voies ferroviaires situées à l'arrière de leur propriété, voies qui étaient jusqu'alors inutilisées. Cette situation peut représenter un obstacle supplémentaire en cas de remise en service éventuelle d'un ancien raccordement ferroviaire.

En résumé, les raccordements ferroviaires peuvent poser des défis économiques, que ce soit pour leur installation et leur entretien. Ils peuvent également entraîner des risques en termes de sécurité et de responsabilités, que les entreprises ne sont pas toujours désireuses d'assumer.

Investissements

D'autres aspects peuvent être pris en considération dans le cadre de la commodité interne. En effet, il est raisonnable de supposer que l'utilisation du rail comme moyen de transport pour expédier des marchandises nécessite des investissements supplémentaires en temps et en argent.

Par exemple, une entreprise qui souhaite transporter des marchandises par le rail, alors qu'elle utilise actuellement un autre mode de transport, sera confrontée à d'autres dépenses. De nouveaux plans de chargement devront être élaborés si le type de contenant diffère. Cette adaptation ne sera pas nécessaire dans le cas où une unité de transport intermodal telle qu'un conteneur est déjà utilisé.

Si une entreprise est directement raccordée au réseau ferroviaire et assure elle-même l'expédition de ses marchandises par rail, il est aussi possible que de nouvelles compétences soient requises, notamment en matière de manutention et de chargement des wagons. Cette situation pourrait entraîner des frais de formation ou de recrutement supplémentaires. Dans le cas d'expéditions de marchandises soumises à l'ADR, les conseillers à la sécurité d'une organisation devraient passer l'examen RID spécifique au transport ferroviaire. (Wallonie, s.d.). Même si ces certificats sont harmonisés et partagent une base commune, une formation spécifique au rail serait requise, impliquant un investissement en temps et en argent. De manière plus générale, la compréhension et l'application de la législation ferroviaire exigeraient également ces types d'investissements.

En résumé, les investissements nécessaires pour adapter les infrastructures, former le personnel et se conformer aux réglementations spécifiques au transport ferroviaire peuvent représenter des défis importants pour les entreprises envisageant de passer au rail.

Conclusion

L'analyse de la performance du transport ferroviaire de marchandises en Belgique révèle un panorama complexe où se mêlent défis et opportunités pour les entreprises.

Tout d'abord, le rail présente des avantages économiques importants, notamment en termes de réduction des coûts sur de longues distances et lorsque la massification des marchandises est possible. Cependant, la nature même du transport ferroviaire, qui requiert des infrastructures importantes et l'utilisation de sillons prédéfinis, limite considérablement la flexibilité géographique et temporelle, ce qui peut être problématique pour les entreprises utilisatrices. La faible ponctualité du transport ferroviaire, qui tend à diminuer avec l'augmentation des distances, constitue également un défi important. De plus, les investissements nécessaires en infrastructures et en conformité réglementaire pour se raccorder au réseau ferroviaire représentent des obstacles significatifs.

Néanmoins, le temps de transit, bien que sensiblement plus long que celui de la route, peut se transformer en opportunité pour le transport de gros volumes et pour les opérations exploitant pleinement les corridors de fret ferroviaire. En outre, la congestion routière croissante encourage à considérer le rail comme une alternative viable. Finalement, le caractère écologique du rail et la perspective d'une internalisation des coûts externes du transport routier offrent des opportunités environnementales et économiques pour les entreprises soucieuses de leur empreinte carbone.

En somme, bien que le transport ferroviaire pose des défis non négligeables, il offre des perspectives d'opportunités stratégiques pour les entreprises, notamment dans des contextes spécifiques où ses atouts peuvent être pleinement exploités.

Bibliographie

Basenton. (2024). *Coût et délai d'expédition de la Chine vers la Belgique*.

<https://www.basenton.com/fr/shipping-from-china-to-belgium/>

Beamon, B. M. (1999). *Measuring supply chain performance*.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443579910249714/full/html>

Behr, D. T. (2022). *Determining Financial Viability Of Freight Railway Undertakings Under Open Access Regulatory Environments*.

<https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/0d421b/192945.pdf>

Belgian Mobility Dashboard. (s.d.). *Coût de la congestion*.

<https://www.mobilitydashboard.be/fr/congestion/cost-of-congestion/>

Beuthe, M., Bouffioux, C., & De Mayer, J. (2005). Transferts modaux, élasticités et facteurs qualitatifs. *16^{ème} symposium international sur la théorie et la pratique dans l'économie des transports*, 423-440.

https://books.google.be/books?id=58nYAgAAQBAJ&dq=Beuthe+2005+symposium&lr=&hl=fr&source=gbs_navlinks_s

Canal Z. (2023). *Z-Sustainable Logistics: Le ferroviaire, une alternative durable au transport de marchandises 14/12/23*. <https://trends.levif.be/canal-z/energie-durabilite-mobilite/z-sustainable-logistics/z-sustainable-logistics-14-12-23/>

Cap Conseil. (s.d.). *La CSRD : un rapport de durabilité normé défini par la Commission Européenne*. <https://capconseil.be/reporting/outils-reporting/csrd-esrs/>

CMA CGM. (s.d.). *Obtenir un horaire*. <https://www.cma-cgm.fr/ebusiness/schedules/routing-finder>

Combes, F., & Niérat, P. (2020). *Report modal en transport de marchandises en France : une offre suffisante ?*.

https://www.researchgate.net/publication/348488363_Report_modal_en_transport_de_marchandises_en_France_une_offre_suffisante

Commission européenne. (2022). *Durée de conduite et temps de repos dans le secteur du transport routier*. <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/driving-time-and-rest-periods-in-the-road-transport-sector.html>

Commission Européenne. (2023). *Huitième rapport de suivi sur l'évolution du marché ferroviaire au titre de l'article 15, paragraphe 4, de la directive 2012/34/UE du Parlement européen et du Conseil*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0510>

Commission européenne. (s.d.). *Directive (UE) 2022/2464 du Parlement Européen et du Conseil du 14 décembre 2022*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32022L2464>

Community of European Railway and Infrastructure Companies. (2022). *CER Fact Sheet*. https://www.cer.be/images/publications/positions/CER_Factsheet_RFCs.pdf

Community of European Railway and Infrastructure Companies. (2022). *CER Fact Sheet*. https://www.cer.be/images/Events_pdfs/CER_Factsheet_Sustainability_0.pdf

Corridor North Sea - Mediterranean. (2024). *Draft Performance Report 2023*.

https://www.rfc-northsea-med.eu/sites/rfc2.eu/files/telechargements/RFC_NSM_Annual_performance_report_2023.pdf

DCBrain. (s.d.). *CSRD : ce qu'il faut savoir sur cette nouvelle réglementation*.

<https://dcbrain.com/article/csrd-savoir-nouvelle-reglementation-europeenne/>

De Kemmeter, F. (2021). *Corridors de fret ferroviaire : quels résultats jusqu'ici ?*. Mediarail.

<https://mediarail.wordpress.com/2021/05/17/corridors-de-fret-ferroviaire-quels-resultats-jusquici/>

De Kemmeter, F. (2022). *Les raccordements ferroviaires peuvent-ils relever la part modale du rail?*. Mediarail. [https://mediarail.wordpress.com/2022/01/17/les-raccordements-](https://mediarail.wordpress.com/2022/01/17/les-raccordements-ferroviaires-peuvent-ils-relever-la-part-modale-du-rail/)

[ferroviaires-peuvent-ils-relever-la-part-modale-du-rail/](https://mediarail.wordpress.com/2022/01/17/les-raccordements-ferroviaires-peuvent-ils-relever-la-part-modale-du-rail/)

European Financial Reporting Advisory Group. (2022). *ESRS E1 Climate Change*.

<https://www.efrag.org/Assets/Download?assetUrl=%2Fsites%2Fwebpublishing%2FSiteAssets%2F08%2520Draft%2520ESRS%2520E1%2520Climate%2520Change%2520November%25202022.pdf>

European Parliament. (2024). *CountEmissionsEU Measuring emissions from transport services*.

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/757562/EPRS_BRI\(2023\)757562_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/757562/EPRS_BRI(2023)757562_EN.pdf)

Eurostat. (2023). *Railway freight transport statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Railway_freight_transport_statistics

Eurostat. (2024). *Key figures on European transport – 2023 edition*.

<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-key-figures/w/ks-he-23-001>

Eurostat. (2024). *Modal split of inland freight transport*.

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tran_hv_frmod/default/table?lang=en

Gilkinet, G. (2022). *Vision Rail 2040*.

<https://gilkinet.belgium.be/sites/default/files/articles/Vision%20Rail%202040.pdf>

Global Climate Initiatives. (s.d.). *Les émissions directes et indirectes : Cartographie des SCOPES 1, 2 et 3 selon le GHG Protocol*. [https://globalclimateinitiatives.com/e-](https://globalclimateinitiatives.com/e-brochures-connaissances/scope/)

[brochures-connaissances/scope/](https://globalclimateinitiatives.com/e-brochures-connaissances/scope/)

Google. (s.d.). *Google Maps*. <https://maps.google.com/>

Groupement National des Transports Combinés. (s.d.). *Les coûts externes des transports, L'avantage du transport combiné*. <https://gntc.fr/2023/06/les-couts-externes-des-transports-lavantage-du-transport-combine/>

Infrabel. (2011). *Votre raccordement à notre réseau*.

<https://www.yumpu.com/fr/document/read/31575965/votre-raccordement-a-notre-reseau-infrabel>

Infrabel. (2018). *4ème matinée sur le fret ferroviaire – Infrabel et ses clients raccordés*.

https://mobilite.wallonie.be/files/eDocsMobilite/politiques%20de%20mobilit%C3%A9/politique%20ferroviaire/strat%C3%A9gie%20de%20fret/Matin%C3%A9es%202018/2_INFRABEL.pdf

Infrabel. (2023). *Rapport annuel Consolidé aux actionnaires 2022*.

https://infrabel.be/sites/default/files/generated/files/report/INFRABEL_-_Rapport_annuel_consolid%C3%A9_2022.FR%5B1%5D.pdf

Infrabel. (2024). *Evolution du tonnage net par an*.

<https://infrabel.opendatasoft.com/explore/dataset/jaarljksevolutievannettonnage/information/>

Infrabel. (2024). *Indicateur Modal Shift pour le transport des marchandises*.

https://infrabel.opendatasoft.com/explore/dataset/indicator_modalshift/information/

Infrabel. (2024). *Ponctualité des trains de marchandises*.

<https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/stiptheid-van-de-goederentreinen>

Infrabel. (2024). *Proportion électrifiée du réseau*.

<https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/elektrificatie/information/>

Infrabel. (2024). *Raccordements ferroviaires par area*.

<https://opendata.infrabel.be/explore/dataset/spooransluitingen-per-area/information/>

- Infrabel. (s.d.). *Configurations de raccordement*. <https://infrabel.be/fr/your-connection-configurations-de-raccordement>
- Infrabel. (s.d.). *Contrat d'utilisation & Protocoles locaux*. <https://infrabel.be/fr/entreprises-ferroviaires#contrat-d-utilisation-amp-protocoles-locaux>
- Infrabel. (s.d.). *Financement des travaux d'un nouveau raccordement ferroviaire*. <https://infrabel.be/fr/your-connection-financement>
- Infrabel. (s.d.). *Les corridors de marchandises*. <https://infrabel.be/fr/entreprises-ferroviaires#les-corridors-de-marchandises>
- Infrabel. (s.d.). *Nos produits*. <https://infrabel.be/fr/produits>
- IWEPS. (2024). *Densité des infrastructures de transport*. <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/densite-infrastructures-de-transport/>
- Jourquin, B. (2023). *Adding a spatial accessibility measure in the modal choice model for freight transport: an integrated formulation*. <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:276845>
- Kramarz, M., Przybylska, E., & Wolny, M. (2021). *Reliability of the intermodal transport network under disrupted conditions in the rail freight transport*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210539521000699?via%3Dihub>
- Larousse. (s.d.). *Commodité*. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/commodit%C3%A9/17530>
- Le Rail. (2020). *Les fondamentaux de la SNCF : le sillon*. <https://lerail.com/news/26474-les-fondamentaux-de-la-sncf-le-sillon>
- Licciardello, R., & Ricci, S. (2022). Present and Future of Rail Freight: Problems and Challenges. *Modern Trends and Research in Intermodal Transportation*, 405-449. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-87120-8>

- Moretto, T. (2017). *La compétitivité du secteur ferroviaire au sein de l'Union européenne – Réflexions sur un paradoxe*. <https://resume.uni.lu/story/la-competitivite-du-secteur-ferroviaire-au-sein-de-lunion-europeenne>
- Noyer, O. (2007). *La difficile massification des transports dans l'intra-continentale*. *Les Échos*. <https://www.lesechos.fr/2007/03/la-difficile-massification-des-transport-dans-lintra-continentale-525812>
- Observatoire national ministériel de la sécurité routière. (2022). *Observatoire des vitesses (France métropolitaine) Résultats de l'année 2021*. https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/sites/default/files/2022-10/Obs_vitesses_2021.pdf
- Port of Antwerp Bruges. (s.d.). *Plan your route*. <https://www.portofantwerpbruges.com/en/business/plan-your-route>
- Quittelier, P. (2021). *Modèles de choix modal pour le transport de marchandises*. Université catholique de Louvain. <https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/en/object/thesis%3A31450>
- Rail Freight Corridor North Sea-Baltic (s.d.). *FAQs*. <https://rfc8.eu/faqs/>
- Rail Roadmap 2030. (s.d.). *Rail Roadmap 2030*. https://www.railroadmap2030.be/wp-content/uploads/2021/09/PM_Rail-Roadmap-2030_Fiches_FR_Interactive.pdf
- RailTech. (2021). *Infrabel construit des voies de 750m pour les trains de fret à Louvain*. <https://www.railtech.be/fr/fret/2021/07/19/infrabel-construit-des-voies-de-750m-pour-les-trains-de-fret-a-louvain/>
- RailTech. (2022). *Forte hausse du transport intermodal chez le Suisse Hupac*. <https://www.railtech.be/fr/infrastructure/2022/01/28/forte-hausse-du-transport-intermodal-chez-le-suisse-hupac/>

- RailTech. (2023). *Comment les acteurs du secteur ferroviaire belges perçoivent-ils le marché ?*. <https://www.railtech.be/fr/infrastructure/2023/04/03/comment-les-acteurs-du-secteur-ferroviaire-belges-percoivent-tils-le-marche/>
- RailTech. (2023). *Europe : la Commission propose un paquet « verdissement du transport de fret »*. <https://www.railtech.be/fr/fret/2023/07/14/europe-la-commission-propose-un-paquet-verdissement-du-transport-de-fret/>
- RailTech. (2023). *Transférer le fret au rail ? Oui, si cela est une plus-value pour le chargeur*. <https://www.railtech.be/fr/fret/2023/06/05/transferer-le-fret-au-rail-oui-si-cela-est-une-plus-value-pour-le-chargeur/>
- Rosell, F., Codina, E., & Montero, L. (2022). *A combined and robust modal-split/traffic assignment model for rail and road freight transport*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221722002120>
- RTBF. (2022). *Des millions d'euros pour transporter des marchandises sur le rail : pourquoi la Belgique investit autant dans le fret ferroviaire?*. <https://www.rtbef.be/article/des-millions-d-euros-pour-transporter-des-marchandises-sur-le-rail-pourquoi-la-belgique-investit-autant-dans-le-fret-ferroviaire-11052280>
- RTBF. (2022). *Le transport ferroviaire de marchandises trop peu utilisé en Belgique et en Europe*. <https://www.rtbef.be/article/le-transport-ferroviaire-de-marchandises-trop-peu-utilise-en-belgique-et-en-europe-10987551>
- RTBF. (2023). *Camion ou train : quel est le transport de marchandises le plus compétitif ?* <https://www.rtbef.be/article/camion-ou-train-quel-est-le-transport-de-marchandises-le-plus-competitif-11251464>
- Sanchez-Rodrigues, V., Potter, A., & Naim, M. M. (2010). *Evaluating the causes of uncertainty in logistics operations*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09574091011042179/full/html>

Sauvant, A. (2014). *Développer la compétitivité du transport par rail*.

<https://www.lajauneetlarouge.com/developper-la-competivite-du-transport-par-rail/>

Senko, Š., Gnap, J., & Zuzaniak, M. (2023). *Break-even distance of rail and road container transport. Case study of Central Europe providers*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523004453>

Service de Régulation du transport ferroviaire et de l'Exploitation de l'Aéroport de Bruxelles-National. (2023). *Monitoring transport ferroviaire de marchandises – chiffres 2022*.

https://www.regul.be/wp-content/uploads/2023/12/monitorrapport-RAIL-vracht-2023_FR.pdf

Shan, J., Bešinović, N., & Schönberger, J. (2024). *Service quality assessment of international rail transport with multiple border crossings: Eurasian rail transport as an example*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210970624000027>

Tavasszy, L., van de Kaa, G., & Liu, W. (2020). *Importance of freight mode choice criteria: An MCDA approach*. <https://journals.open.tudelft.nl/jscms/article/view/4651/4610>

TomTom. (s.d.). *Belgium traffic*. <https://www.tomtom.com/traffic-index/belgium-country-traffic/>

Troch, F., Meersman, H., Sys, C., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2021). *The added value of rail freight transport in Belgium*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210539521000080>

Union des transports Publics et Ferroviaires. (2017). *Les externalités du domaine des transports*.

https://utp.fr/system/files/201709_UTP_NoteEco_Externalites_du_domaine_des_transports.pdf

- Wallonie. (2024). *Définition et validation des coûts liés aux externalités du transport de marchandises en Wallonie*. https://mobilite.wallonie.be/files/politiques-mobilite/externalite-transport-marchandise_2024.pdf
- Wallonie. (s.d.). *Obtenir un certificat de formation de conseiller à la sécurité en matière de transport de marchandises dangereuses par route (ADR), par voie navigable (ADN) ou par rail (RID)*. <https://www.wallonie.be/fr/demarches/obtenir-un-certificat-de-formation-de-conseiller-la-securite-en-matiere-de-transport-de-marchandises-dangereuses-par-route-adr-par-voie-navigable-adn-ou-par-rail-rid>
- Wallonie. (s.d.). *Réseau routier*. <https://www.wallonie.be/fr/vivre-en-wallonie/mobilite-et-infrastructures/reseau-routier>
- Wikipédia. (s.d.). *Densité du réseau routier par pays*. https://fr.wikipedia.org/wiki/Densit%C3%A9_du_r%C3%A9seau_routier_par_pays
- Wikipédia. (s.d.). *Géographie de la Belgique*. https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9ographie_de_la_Belgique
- Xinhua. (2024). *Les trains de fret Chine-Europe font preuve de plus de sûreté et d'efficacité pour la liaison intercontinentale (SYNTHESE)*. <https://french.news.cn/20240328/e993f82e7a054fd99944548786ec473a/c.html>
- Zgonc, B., Tekavčić, M., & Jakšič, M. (2019). The impact of distance on mode choice in freight transport. *European Transport Research Review*. <https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-019-0346-8>
- Zitrický, V., Nedeliaková, E., & Valla, M. (2023). *The position of road and rail transport in terms of carbon neutrality*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523004325>

Annexes

Annexe 1 : Comparatif temps de transit entre le rail et la route.

Ville	Temps de trajet par train	Fourchette basse (h)	Fourchette haute (h)	Distance par route (km)	Temps estimé de route (h)	Temps estimé de repos (h)	Temps total par route (h)	Rapport train/route (fourchette basse)	Rapport train/route (fourchette haute)
Bordeaux	48 à 96h	48	96	949	11,4	9	20,4	2,3	4,7
Lyon	24 à 72h	24	72	773	9,3	4,5	13,8	1,7	5,2
Munich	48 à 72h	48	72	785	9,5	4,5	14,0	3,4	5,2
Francfort-sur-le-Main	13h	13	13	404	4,9	4,5	9,4	1,4	1,4
Milan	24 à 48h	24	48	963	11,6	9	20,6	1,2	2,3
Vienne	48h	48	48	1109	13,4	9	22,4	2,1	2,1
Bâle	24h	24	24	617	7,4	4,5	11,9	2,0	2,0
Barcelone	24 à 48h	24	48	1409	17,0	9	26,0	0,9	1,8
Poznan	48 à 72h	48	72	989	11,9	9	20,9	2,3	3,4

Moyenne	
1,9	3,1

Notes

Distance depuis	Main HUB, Smalleweg 100, 2030 Antwerp
Vitesse moyenne camion (km/h)	83

Sources

Temps de repos	https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/driving-time-and-rest-periods-in-the-road-transport-sector.html
Vitesse moyenne	https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/sites/default/files/2022-10/Obs_vitesses_2021.pdf
Distances	https://maps.google.com/
Temps ferroviaire	https://www.portofantwerpbruges.com/en/business/plan-your-route

