

# La capacité de l'infrastructure ferroviaire face aux ambitions d'un « transfert modal » vers le rail

La [Vision Rail 2040](#) a l'ambition de doubler d'ici 2030 le volume de marchandises transportées sur le rail. En outre, selon cette vision, la part modale du rail doit atteindre 15 % du transport intérieur de passagers et 20 % du transport de marchandises à l'horizon 2040 (contre respectivement 8 % et 12 % en 2019). Dans ce contexte, il est important que l'infrastructure ferroviaire - comme le demandent le Conseil central de l'économie (CCE) et le Conseil national du travail (CNT)<sup>1</sup> - offre une capacité suffisante pour répondre aux besoins de mobilité et satisfaire les ambitions d'un transfert modal vers le rail. La capacité actuelle de l'infrastructure et les extensions de capacité déjà prévues seront-elles suffisantes pour y parvenir ? Et si la réponse est négative, quels sont les facteurs à prendre en compte pour élaborer des solutions aux problèmes de capacité, et de quelle(s) manière(s) ces problèmes peuvent-ils être résolus ? Dans le présent article, le secrétariat du CCE répond à ces questions en s'appuyant sur les informations fournies par Infrabel lors du [webinaire CCE/CNT du 31 janvier 2024](#).

## 1. Des problèmes de capacité futurs ?

Pour faire augmenter le volume de marchandises transportées par rail (d'ici 2030) et la part modale du train dans la répartition modale du transport de passagers et de marchandises (d'ici 2040) dans la mesure envisagée par la Vision Rail 2040, le réseau ferroviaire belge devra disposer d'une capacité suffisante.

À certains endroits et à certaines heures de la journée, des problèmes de capacité se posent déjà aujourd'hui sur le réseau ferroviaire belge. Les goulets d'étranglement (appelés « bottlenecks » ou « dépassements de capacité » dans le jargon technique) sont principalement concentrés autour de Bruxelles, Anvers, Gand et Liège, et sur des lignes au trafic hétérogène, où les trains de marchandises et de passagers circulent de manière interchangeable et à des vitesses différentes, et où tous les trains de passagers ne s'arrêtent pas aux mêmes endroits.

### Qu'est-ce que la capacité ferroviaire ? Comment cette capacité est-elle déterminée ?

La capacité ferroviaire désigne la capacité disponible sur le réseau ferroviaire ou le nombre de trains pouvant circuler pendant une période donnée sur un tronçon, dans une gare ou dans une bifurcation<sup>2</sup>. Elle est déterminée à la fois par l'infrastructure

<sup>1</sup> Voir les avis CCE/CNT du 12/07/2022 (CCE 2022-1750, CNT 2.307), du 09/03/2022 (CCE 2022-0600, CNT 2.279), du 21/12/2021 (CCE 2021-3440, CNT 2.259) et du 29/06/2021 (CCE 2021-2000, CNT 2.222)

<sup>2</sup> Une bifurcation est un endroit du réseau ferroviaire où deux ou plusieurs voies se rencontrent, divergent ou se croisent.

physique (voies, gares et aiguillages) et par les aspects opérationnels (sillons et planification).

Dans le cadre des aspects opérationnels, il est tenu compte de trois règles de base.

1) Au départ comme à l'arrivée et en cours de trajet, il y a une distance de sécurité<sup>3</sup> d'au moins 3 minutes entre deux trains successifs. En fonction du type de locomotive utilisé, du poids du train et de l'endroit où il se trouve, cette durée peut être supérieure à 3 minutes.

2) Tous les trains circulent lorsque le feu est vert<sup>4</sup> et selon leur horaire. Ce n'est qu'en cas de perturbations qu'une coordination supplémentaire est nécessaire et que des priorités doivent être fixées.

3) Tous les trains bifurquent à pleine vitesse. Ceci n'est actuellement pas possible partout en raison du vieillissement du réseau ferroviaire belge (voir également le point 2.3).

Dans la pratique, Infrabel observe chaque jour un nombre croissant de demandes de sillons conflictuelles. Il convient par conséquent de renforcer la (les procédures de) coordination.

Si la capacité est dépassée, le plan de transport est moins robuste et les retards en cas de perturbations sur le réseau sont plus importants, avec un effet domino potentiel sur l'ensemble du réseau ferroviaire.

#### **Comment détermine-t-on un dépassement de capacité (un « bottleneck ») ?**

Pour mesurer le taux d'occupation du réseau ferroviaire, la capacité utilisée est exprimée en pourcentage de la capacité disponible. Dans la pratique, des limites de capacité sont appliquées pour garantir une planification robuste. Selon la norme 406 de l'UIC<sup>5</sup>, la limite de capacité peut, dans la pratique, atteindre au maximum : 75 % pour les tronçons, 60 % pour les bifurcations et 50 % pour les gares. Lorsque cette limite de capacité « pratique » est dépassée, on parle, dans le jargon technique, de dépassement de capacité. Ce dépassement peut engendrer des retards. Une limite de capacité « théorique » de 100 % n'est pas applicable dans la pratique, car il serait impossible, le cas échéant, de respecter une planification robuste.

En raison de l'augmentation de la demande de transport international de passagers, qui va se poursuivre, et des objectifs de transfert modal vers le rail visés par le gouvernement fédéral d'ici 2030/2040, le nombre de problèmes de capacité (par jour) ne diminuera probablement pas.

<sup>3</sup> En cas de double signal jaune, le conducteur du train doit adapter sa vitesse et une certaine distance est nécessaire pour s'arrêter à l'éventuel signal rouge suivant (feu d'arrêt).

<sup>4</sup> Le feu vert signifie que le signal est ouvert et que le train est autorisé à circuler.

<sup>5</sup> L'UIC est l'Union internationale des chemins de fer.

Des études dans lesquelles Infrabel compare les prévisions de besoins de mobilité futurs avec les extensions de capacité déjà prévues aujourd'hui montrent que, si tous les autres facteurs/paramètres restent inchangés, la capacité disponible en 2030 sera généralement insuffisante pour le nombre de sillons demandés par tous les segments. Une augmentation de la capacité sera donc nécessaire.

## **2. Tenir compte des facteurs qui affectent l'utilisation de la capacité**

Lors de l'élaboration de solutions aux problèmes de capacité, les facteurs affectant l'utilisation de la capacité doivent être pris en compte. Voici une brève description de ces facteurs.

### **2.1. La densité du réseau ferroviaire belge**

Le réseau ferroviaire belge est l'un des plus denses d'Europe. Il est deux fois plus dense que la moyenne européenne.

Notre pays compte plus de 550 gares. La distance entre deux gares n'est que de 6,5 km en moyenne, ce qui est très faible. En raison de la distance parfois réduite entre 2 gares (par exemple pour un train L), le train ne peut souvent pas atteindre la vitesse de référence maximale entre les arrêts. Un train IC s'arrête moins souvent et peut donc atteindre une vitesse plus élevée. Cette hétérogénéité du trafic est l'une des causes de l'utilisation sous-optimale des infrastructures.

### **2.2. Trafic mixte**

Le réseau ferroviaire belge est majoritairement utilisé par du trafic mixte, c'est-à-dire que des trains de marchandises et de passagers circulent sur la même ligne. Environ 20 % seulement des lignes ferroviaires sont utilisées par un seul secteur (p.ex. uniquement le secteur du transport de marchandises ou uniquement le secteur du transport de voyageurs). L'affectation de lignes ferroviaires supplémentaires à un secteur spécifique n'est pas évidente, car elle ne résout pas les problèmes de capacité les plus importants (c'est-à-dire généralement au niveau des bifurcations où convergent plusieurs lignes). Même si le découplage était une solution, il faut savoir qu'il est de plus en plus difficile à mettre en œuvre car l'espace à côté des voies est toujours plus occupé par des entreprises et des habitations qui s'y construisent. Un découplage sur des longueurs importantes exigerait de nombreuses expropriations, ce qui est problématique à la fois sur le plan social et sur le plan des coûts.

La combinaison de différents types de trains<sup>6</sup> circulant sur les voies, avec leurs différentes caractéristiques (vitesse, schéma d'arrêt...), influence l'utilisation des capacités. Plus le trafic

---

<sup>6</sup> Cette combinaison comprend les trains de marchandises rapides, les trains de marchandises lents, les trains de voyageurs rapides qui font peu d'arrêts entre leur gare de départ et leur destination finale (par exemple, les trains

est homogène, plus le nombre de trains pouvant circuler dans le même laps de temps est important.

### 2.3. Un réseau ferroviaire vétuste

L'audit « Phoenix »<sup>7</sup> mené en 2018 a mis en évidence le vieillissement d'une partie des assets du réseau ferroviaire belge : 12 % des rails, 22 % des aiguillages, 20 % des caténaires, 23 % des revêtements des passages à niveau, 3 000 km de câbles de fibre optique, etc. étaient à l'époque en fin de vie et devaient donc être remplacés. Cela a pour conséquence que les trains ne peuvent pas maintenir la vitesse maximale sur certaines parties du réseau ferroviaire. Ces parties du réseau ferroviaire sont soumises à ce que l'on appelle dans le jargon technique des « avis de ralentissement temporaire pour mauvais état de l'infrastructure » (ART).

Le plan de modernisation du réseau ferroviaire prévu à l'article 93 du contrat de performance 2023-2032 d'Infrabel vise à disposer d'un réseau ferroviaire sans ART d'ici la fin de l'année 2030.

## 3. Solutions possibles aux problèmes de capacité

Compte tenu de l'augmentation du nombre de problèmes de capacité - qui se poursuivra si l'on veut concrétiser les ambitions d'un transfert modal vers le rail d'ici 2030/2040 - combinée à l'augmentation attendue du trafic international de voyageurs, Infrabel examine les pistes susceptibles de décongestionner le réseau ferroviaire belge à court et à long terme.

Pour réduire les « bottlenecks », plusieurs pistes de solution sont envisageables :

- le recours à des technologies nouvelles permettant aux trains de se succéder plus rapidement ;
- l'adaptation du plan de transport (combinée ou non à la mise en place d'un autre modèle d'exploitation<sup>8</sup>) afin de permettre à un plus grand nombre de trains de circuler sur le même réseau ;
- des interventions sur l'infrastructure.

La solution peut varier d'un « bottleneck » à l'autre. Lors du choix d'une solution, il convient de tenir compte de l'interdépendance entre les « bottlenecks », une solution pour un « bottleneck » étant moins intéressante si le trafic ferroviaire subit la même perturbation au

---

IC et les trains internationaux) et les trains de voyageurs lents qui font beaucoup d'arrêts (par exemple, les trains L et les trains S).

<sup>7</sup> Il s'agit d'un audit externe sur l'état et les politiques de maintenance du réseau confié en 2018 par Infrabel à deux bureaux suisses d'ingénieurs et de conseils.

<sup>8</sup> La manière dont l'offre est structurée (cadencée - non cadencée (pas les mêmes trains toutes les heures), symétrie avec des trains qui se croisent selon une symétrie du cadran horaire, modèle de corridor, modèle de nœuds de correspondance, modèle en étoile...). Un modèle n'exclut pas l'autre : par exemple, un modèle de nœuds de correspondance peut être combiné avec un modèle de corridors entre les nœuds.

niveau d'un « bottleneck » ultérieur. Il est donc préférable d'examiner quelle(s) solution(s) donne(nt) le meilleur résultat pour chaque axe.

La solution finalement retenue dépendra de plusieurs facteurs : le financement ; l'obtention des coupures requises (c'est-à-dire les interruptions de la circulation des trains nécessaires à la réalisation des travaux) ; le résultat de la concertation avec les parties prenantes concernées (autorité de tutelle, opérateurs...), etc. Le choix final est également politique.

Selon Infrabel, les trois solutions seront nécessaires pour remédier à la congestion (les problèmes de capacité) du réseau ferroviaire belge et concrétiser les ambitions d'un transfert modal vers le rail. En d'autres termes, outre une meilleure utilisation de la capacité disponible (grâce à l'adaptation du plan de transport et aux nouvelles technologies), une extension de la capacité (via de nouvelles infrastructures) sera également nécessaire pour atteindre le résultat souhaité.

### **3.1. Nouvelle technologie**

Avec la technologie actuelle, une distance de sécurité d'au moins 3 minutes doit être respectée entre deux trains successifs.

Les évolutions technologiques permettraient aux trains de se succéder plus rapidement à l'avenir. Mais cela concerne un avenir lointain : en effet, il n'existe actuellement aucune technologie éprouvée qui rende cela possible et une solution n'est attendue qu'à très long terme (après 2040). De plus, les gains de capacité réalisés grâce à la nouvelle technologie seraient freinés par l'hétérogénéité du trafic sur les voies (différences entre les trains en termes de vitesse, de nombre d'arrêts, etc.) et par les nombreuses bifurcations induites par la densité de notre réseau ferroviaire.

### **3.2. Un plan de transport adapté**

#### **3.2.1. Une adaptation du plan de transport**

Une adaptation fondamentale du plan de transport permettrait de faire circuler davantage de trains sur le même réseau. À cette fin, des choix doivent être faits concernant :

- le modèle d'exploitation : quel sera le modèle d'exploitation (ou la combinaison de modèles d'exploitation) pour l'avenir et comment y parvenir par phases ? ;
- le nombre d'arrêts et leur desserte, avec un impact potentiel sur l'hétérogénéité des trains (un mix de trains S/L plus lents, de trains de marchandises et de trains IC plus rapides) ;
- l'allocation de la capacité : un catalogue de sillons dans lequel des trajets pré-optimisés sont définis à des moments spécifiques<sup>9</sup>, par opposition à la flexibilité où

---

<sup>9</sup> La mise en œuvre concrète d'un catalogue de sillons (qui tient compte des besoins à la fois du segment des voyageurs et du segment du trafic de marchandises et par lequel les candidats commandent leurs sillons) est directement liée à l'évolution du cadre juridique dans ce domaine (le projet européen Time Table Redesign) et au

chaque entreprise ferroviaire est libre de demander « n'importe quel » trajet à n'importe quel moment, ce qui peut conduire à une disponibilité moindre du nombre total de trajets ;

- le partage de la capacité entre voyageurs et marchandises et la réglementation en la matière<sup>10</sup>.

Plusieurs modèles existent, dont trois ont fait l'objet d'un examen approfondi par Infrabel :

- un modèle « Business as usual », dans lequel aucune décision n'est prise pour restructurer l'offre et où des sillons supplémentaires sont insérés dans l'horaire existant ;
- un modèle « Corridors » où l'offre est systématisée selon les « itinéraires naturels » offerts par l'infrastructure et avec le moins de croisements de trains possible ;
- un modèle « Correspondances » dans lequel l'offre est structurée autour de nœuds de correspondance.

Chaque modèle d'exploitation a ses avantages et inconvénients. Aucun modèle d'exploitation n'est meilleur que l'autre sur tous les aspects (voir Tableau 1) : il faudra donc faire des choix. En outre, un modèle d'exploitation n'exclut pas l'autre : par exemple, les nœuds peuvent être reliés selon le principe du corridor ; un modèle correspondances/corridors combiné est donc possible. Selon Infrabel, une combinaison est à envisager pour bénéficier des meilleures caractéristiques de tous les modèles d'exploitation et éviter les moins bonnes.

**Tableau 1 : Avantages et inconvénients de trois modèles d'exploitation possibles**

Aspect	Comparaison des performances de trois modèles d'exploitation possibles
<b>Les temps de trajet pour le voyageur</b>	Dans le modèle « Business as usual » (avec présence de trains P), le voyageur bénéficie de meilleurs temps de trajet. Dans le modèle « Corridors », il bénéficie de moins bons temps de trajet (car les itinéraires sans conflit ont la priorité sur les itinéraires commerciaux) et les correspondances augmentent.
<b>Les temps de parcours des trains de marchandises</b>	Le modèle « Business as usual » offre de moins bons temps de parcours pour les trains de marchandises, car ceux-ci sont fréquemment planifiés de manière ad hoc. Le modèle « Corridors » offre de meilleurs temps de parcours pour les trains de marchandises, car ceux-ci sont intégrés dans le schéma horaire.
<b>La robustesse du plan de transport</b>	Dans le modèle « Business as usual », le plan de transport est moins robuste ; dans les modèles « Corridors » et « Correspondances », il est en revanche plus robuste.

développement de nouveaux outils pour soutenir les évolutions en matière d'allocation de la capacité (visées à l'article 90 du contrat de performance 2023-2032 d'Infrabel).

<sup>10</sup> Vous trouverez en annexe un bref aperçu de la réglementation actuelle pour le partage de la capacité.

**Le coût**

Le modèle « Corridors » est moins cher grâce à une meilleure utilisation de l'infrastructure. Le modèle « Business as usual » est très coûteux en raison d'une utilisation sous-optimale du réseau. Le modèle « Correspondances » est très cher<sup>(\*)</sup> en raison des investissements supplémentaires dans les gares, en plus des investissements sur les lignes.

Source : la présentation PowerPoint d'Infrabel pour le webinar CCE/CNT du 31/01/2024

Une étude<sup>11</sup> réalisée sous la direction du SPF Mobilité et Transports est actuellement en cours sur les évolutions possibles en termes d'exploitation du réseau ferroviaire et, plus particulièrement, sur la confection d'un schéma horaire cible 2040 (horaire du trafic national voyageur intégré avec le trafic généré par les autres secteurs ferroviaires (transport international de voyageurs et de marchandises)).

### 3.3. Nouvelle infrastructure

Si le résultat souhaité<sup>12</sup> ne peut être obtenu par une meilleure utilisation de la capacité disponible (c'est-à-dire par la piste 1 « Nouvelle technologie » et/ou la piste 2 « Plan de transport adapté »), une extension de la capacité (piste 3 « Nouvelle infrastructure ») sera nécessaire.

Il apparaît toutefois que le développement de nouvelles infrastructures devient de plus en plus difficile en raison des contraintes budgétaires et des contraintes liées à l'octroi de permis. Pour réduire les « bottlenecks » sur le réseau ferroviaire belge via des interventions sur l'infrastructure, Infrabel considère deux approches possibles : 1) de grands projets complétés par de plus petits projets ; 2) uniquement des plus petits projets. Pour les deux approches, les « bottlenecks » seront étudiés par axe et pas seulement « bottleneck » par « bottleneck » en raison de leurs interdépendances.

Étant donné que le montant prévu dans le plan pluriannuel d'investissement 2023-2032 pour résoudre les « bottlenecks » est relativement limité<sup>13</sup> à maximum<sup>14</sup> 145 millions d'euros<sup>15</sup>, c'est surtout la deuxième approche qui est suivie pour le moment dans la pratique, et ce bien

---

<sup>11</sup> Il s'agit de l'étude dont il est question à l'article 99 du [contrat de service public](#) 2023-2032 de la SNCB et à l'article 80 du [contrat de performance](#) 2023-2032 d'Infrabel.

<sup>12</sup> C'est-à-dire concrétiser les ambitions d'un transfert modal vers le rail, tout en réduisant les « bottlenecks » sur le réseau ferroviaire belge.

<sup>13</sup> Il convient de signaler que le montant de 145 millions d'euros n'est pas suffisant pour résoudre l'ensemble des goulets d'étranglement. Le coût de la résolution des « bottlenecks » les plus prioritaires est provisoirement estimé entre 1 000 à 1 800 millions d'euros (source : le plan pluriannuel d'investissement 2023-2032 dans l'[annexe IV.1](#) au contrat de performance 2023-2032).

<sup>14</sup> Maximum car une part importante des projets d'extension ne pourra être réalisée que sous réserve de la disponibilité d'un financement supplémentaire par le biais d'un emprunt de 1 milliard d'euros par Infrabel.

<sup>15</sup> Les 145 millions d'euros constituent une enveloppe distincte pour la résolution des « bottlenecks ». Dans le plan pluriannuel d'investissement 2023-2032, des enveloppes distinctes ont été prévues pour l'achèvement des projets d'extension de capacité entamés (comme l'achèvement de la mise à 4 voies du tronçon Bruges-Gand, dans les ports, pour le RER, pour l'axe 3 vers le Luxembourg...).

que la première approche pourrait donner un réel coup de boost au transfert modal vers le rail.



# ANNEXE

## Règles actuelles de répartition des capacités d'infrastructure

Dans le cadre de la répartition des capacités d'infrastructure, Infrabel doit respecter un grand nombre de règles.

Des sillons internationaux préétablis<sup>16</sup> sur les corridors de fret ferroviaire ont la priorité sur les autres sillons.

Dès lors qu'une section de l'infrastructure ferroviaire est déclarée saturée, Infrabel applique successivement les trois règles suivantes pour l'attribution des capacités d'infrastructure sur cette section.

- En cas de demandes concurrentes de capacité qui ne peuvent être résolues par une procédure de coordination, Infrabel exclut les demandes des candidats dont le taux d'utilisation des sillons est inférieur au seuil fixé par Infrabel<sup>17</sup> (c'est-à-dire une utilisation effective des sillons planifiés de 80 %). Ce seuil s'applique à tous les sillons qui ont été attribués au candidat pour l'horaire de service précédant l'horaire de service lors duquel les demandes concurrentes sont introduites<sup>18</sup>.
  
- Les règles de priorité à utiliser<sup>19</sup> varient selon le type de ligne ferroviaire. **Sur les lignes ferroviaires mixtes**, les trains à grande vitesse et les trains rapides de voyageurs ont la priorité sur les trains de voyageurs lents et les trains rapides de marchandises. Viennent ensuite les trains de marchandises lents, puis les autres trains. **Sur les lignes à grande vitesse**, les trains à grande vitesse ont la priorité sur les trains rapides de marchandises, qui sont eux-mêmes prioritaires sur les autres trains. **Sur les lignes ferroviaires spécialisées pour le transport de marchandises**, les trains rapides de voyageurs ont la priorité sur les trains de marchandises lents, qui sont eux-mêmes prioritaires sur les trains de voyageurs. Ces derniers ont la priorité sur les autres trains. **Sur les lignes ferroviaires spécialisées pour le transport de voyageurs**, les trains à grande vitesse et les trains rapides de voyageurs ont la priorité sur les trains de voyageurs lents. Ces derniers sont prioritaires sur les trains de marchandises, qui ont eux-mêmes la priorité sur les autres trains.
  
- Lorsque l'application des règles de priorité précitées ne permet pas d'attribuer une capacité à un candidat plutôt qu'à un autre, Infrabel attribue la capacité au candidat dont la demande de capacité produit le montant total mensuel le plus élevé de

---

<sup>16</sup> Voir l'article 40 de la directive européenne 2012/34/UE.

<sup>17</sup> Ce principe est énoncé à l'article 52 de la directive européenne 2012/34/UE.

<sup>18</sup> Voir point 2 de l'Annexe B.4.2.1 du [Document de référence du réseau](#) 2024 d'Infrabel.

<sup>19</sup> Voir le paragraphe 1<sup>er</sup> de l'article 3 de l'AR du 19 juillet 2019 relatif à la répartition des capacités de l'infrastructure ferroviaire et à la redevance d'utilisation de l'infrastructure ferroviaire.

redevance d'utilisation sur le trajet total demandé sur l'infrastructure ferroviaire nationale<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Voir le paragraphe 2 de l'article 3 de l'AR du 19 juillet 2019 relatif à la répartition des capacités de l'infrastructure ferroviaire et à la redevance d'utilisation de l'infrastructure ferroviaire.

