

Rapport d'Enquête de Sécurité

Dévoisement d'un train vers une voie occupée

Zeebrugge Faisceau Pelikaan - 20/08/2024

TABLE DES VERSIONS DU RAPPORT

Numéro de la version	Sujet de révision	Date
1.0	Première version	10/02/2026

Toute utilisation de ce rapport dans une perspective différente de celle de la prévention des accidents - par exemple celle de définir des responsabilités, et a fortiori des culpabilités individuelles ou collectives - serait effectuée en distorsion totale avec les objectifs de ce rapport, les méthodes utilisées pour le bâtir, la sélection des faits recueillis, la nature des questions posées, et les concepts qu'il mobilise, auxquels la notion de responsabilité est étrangère. Les conclusions qui pourraient alors en être déduites seraient donc abusives au sens littéral du terme. En cas d'incohérence entre certains mots et termes, la version en néerlandais fait foi.

TABLE DES MATIÈRES

Glossaire	4
1. RÉSUMÉ	6
2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE	8
2.1. La décision d'ouvrir une enquête	8
2.2. Composition de l'équipe d'enquête	8
2.3. Parties concernées	8
2.4. Processus de communication	8
2.5. Conduite de l'enquête	9
3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU	10
3.1. Fait survenu et informations générales	10
3.1.1. Description de l'événement	10
3.1.2. Description du site	10
3.1.3. Travaux réalisés sur le site ou à proximité de l'accident	10
3.1.4. Pertes humaines, blessés, dommages matériels et autres conséquences	10
3.1.5. Entreprises et personnels concernées	11
3.1.6. Matériel roulant	11
3.1.7. Description de l'infrastructure et de la signalisation	12
3.1.8. Autres faisceaux appliquant le principe RMI	17
3.2. Facteurs humains et organisationnels	18
3.2.1. Caractéristiques humaines et individuelles	18
3.2.2. Facteurs liés au poste	18
3.2.3. Facteurs organisationnels	20
3.3. Description factuelle des événements	26
3.4. Faits survenus antérieurs de nature comparable	27
3.4.1. Incidents liés à des dévoiements pendant une procédure RMI	27
4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS	28
4.1. Analyse du fonctionnement et des dysfonctionnements des principes de sécurité / barrières associées à la situation opérationnelle	28
4.1.1. Explications sur la méthode d'analyse utilisée – Tripod Beta	28
4.1.2. Analyse Tripod Beta portant sur le dévoiement dans le faisceau RMI « Pelikaan »	29
4.2. Constatations supplémentaires concernant le principe RMI	31
4.2.1. Impact du principe RMI sur l'exécution des tâches des conducteurs de train	31
4.2.2. Inspection relative à l'application de la procédure RMI	32
4.2.3. Absence d'analyse explicite de risques	32
5. CONCLUSIONS	34
5.1. Résumé de l'analyse et des conclusions	34
5.1.1. Facteur causal	34
5.1.2. Facteurs contributifs	34
5.1.3. Facteurs systémiques	34
5.2. Mesures prises depuis les événements	35
5.2.1. Infrabel	35
6. RECOMMANDATIONS	36
7. ANNEXES	38
7.1. Faisceau RMI Zandeken	38
7.2. Faisceau RMI Mercator	38

GLOSSAIRE

AR	Arrêté royal
BK	Borne kilométrique
ETCS	European Train Control System
GI	Gestionnaire de l'infrastructure
ICD	Installation à commande déléguée
L	Ligne (de chemin de fer)
OEAIF	Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires
PLUI	Protocol Local pour l'Utilisation de l'Infrastructure
PN	Passage à niveau
PSS	Plan Schématique de Signalisation
RDEI	Règlementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure
RGE	Règlement Général d'Exploitation
RMI	Responsable Manœuvre Interlocuteur
SNCB	Société Nationale des Chemins de fer Belges
SSICF	Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer
TBL1+	Transmission Balise-Locomotive avec contrôle de vitesse partielle
TSI OPE	Technical Specification for Interoperability Operation and Traffic Management
UE	Union européenne
UI	Utilisateur de l'infrastructure



1. RÉSUMÉ

Le jeudi 20 août 2024, à 13h58, le train de marchandises E47576 arrive à la voie 869 dans le faisceau Pelikaan à Zeebrugge. Le conducteur du train remarque plusieurs wagons sur cette voie et effectue un freinage, évitant ainsi une collision. Afin de libérer le passage à niveau 6 occupé par la queue de son train, le conducteur du train reprend son trajet au pas sur la voie 869 et s'arrête 5 mètres en amont des wagons concernés. Il n'y a pas de victimes. Il n'y a aucun dégât à l'infrastructure et au matériel roulant. Aucun trafic ferroviaire n'est possible vers et depuis le faisceau Pelikaan jusqu'à environ 15h30.



Vue générale du faisceau Pelikaan à Zeebrugge

L'Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents ferroviaires (OEAIF) a décidé d'ouvrir une enquête sur l'incident, et sur les processus sous-jacents du principe RMI (Responsable Manœuvre Interlocuteur) en général.

Principe RMI : le faisceau Pelikaan est exploité selon le principe RMI. Ce principe a vu le jour à la suite de la scission de la SNCB en 2005, qui a vu la création d'Infrabel en tant que gestionnaire de l'infrastructure. La fonction de sous-chef de gare a alors été scindée : les sous-chefs de gare sur les quais sont entrés au service de la SNCB, ceux actifs dans les postes de signalisation au service d'Infrabel et ceux actifs dans les faisceaux marchandises au service de B-Cargo. À la suite de cette restructuration, Infrabel s'est retrouvé sans personnel propre dans les faisceaux marchandises et a développé le principe RMI afin de pouvoir continuer à exécuter certaines tâches dans ces faisceaux. Ainsi, les sous-chefs de gare qui avaient été mutés chez B-Cargo ont pu poursuivre leurs activités dans les faisceaux marchandises sur la base d'un protocole local signé entre une entreprise ferroviaire et Infrabel. L'application du principe RMI dans un faisceau implique un transfert de tâches et de compétences du gestionnaire de l'infrastructure vers l'entreprise ferroviaire qui est active à ce moment-là dans ledit faisceau.

La cause directe de l'incident est l'attribution d'une voie occupée à un train de marchandises sur la base d'informations incorrectes à propos des voies.

Une fois la manœuvre RMI terminée, une voie a été signalée comme étant libre par l'utilisateur de l'infrastructure alors qu'elle est en réalité occupée.

Un facteur contributif est le fait que le transfert RMI a lieu manuellement par télégramme, sans validation ou contrôle obligatoire.

Ni le gestionnaire de l'infrastructure ni le nouveau responsable RMI ne remarquent que le statut de la voie est incorrect.

La procédure RMI repose sur une confiance administrative entre les responsables RMI successifs et ne prévoit pas à cet égard de validation ou double contrôle du statut des voies en cas de transfert ou d'attribution. L'absence de vérification lors du transfert RMI permet la transmission d'informations erronées sans que celles-ci ne soient détectées.

Un facteur systémique est l'absence de dispositifs techniques de détection dans les faisceaux RMI, mettant ainsi le gestionnaire de l'infrastructure dans l'impossibilité de vérifier l'occupation des voies.

Le faisceau RMI Pelikaan est partiellement signalisé : la partie gérée selon le principe du RMI est dépourvue de dispositifs techniques de détection permettant de déterminer l'occupation réelle des voies.

L'OEAIF recommande au SSICF de veiller à ce que le gestionnaire de l'infrastructure évalue si des mesures transitoires sont nécessaires avant la suppression progressive du processus RMI dans les faisceaux concernés, afin de garantir un suivi sûr et vérifiable de l'occupation des voies.

Un facteur systémique est l'intégration insuffisante du principe RMI dans le système de gestion de la sécurité (analyses de risques, monitoring, ...) des entreprises ferroviaires concernées.

Des inspections révèlent que le principe RMI est historiquement insuffisamment intégré dans le système de gestion de la sécurité des entreprises ferroviaires, si bien que les risques liés aux activités opérationnelles locales ne sont pas toujours identifiés et maîtrisés en temps utile.

L'OEAIF recommande au SSICF de veiller à ce que les entreprises ferroviaires ancrent structurellement le principe RMI dans leur système de gestion de la sécurité et prennent en compte les facteurs humains et organisationnels dans l'analyse, en particulier lorsque les tâches RMI sont combinées avec des tâches critiques de sécurité.

Un facteur systémique est le fait que l'identification et la maîtrise en commun des risques liés aux tâches font actuellement défaut dans la gestion du principe RMI.

L'absence de monitoring commun entre le gestionnaire de l'infrastructure et les entreprises ferroviaires, et d'une analyse de risques explicite fait que la concurrence entre les tâches et la charge cognitive demeurent peu visibles, ce qui peut réduire la capacité à maîtriser les tâches critiques de sécurité en combinaison avec le principe RMI.



2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE

2.1. LA DÉCISION D'OUVRIR UNE ENQUÊTE

Conformément à la loi du 30 août 2013 portant le Code ferroviaire, cet événement ne répond pas à la définition d'un accident grave, ni significatif.

Au cours de l'enquête préliminaire, il a toutefois été constaté que plusieurs incidents similaires s'étaient déjà produits.

Conformément à l'article 111, 3° du Code ferroviaire, l'Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents ferroviaires (OEAlF) a donc décidé d'ouvrir une enquête sur l'incident, et sur les processus sous-jacents du principe RMI (Responsable Manœuvre Interlocuteur) en général. Les parties concernées en ont été informées.

2.2. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE

Organisme d'Enquête	Rôle
Enquêteur principal	Relecture, assistance, validation, ...
Enquêteurs	Enquête, interview, analyse, rédaction, relecture, ...

2.3. PARTIES CONCERNÉES

Organisme d'appartenance	Rôle
Infrabel	Assistance logistique, technique et documentaire
Lineas	Assistance logistique, technique et documentaire
Crossrail Benelux NV	Assistance logistique, technique et documentaire
Medway Belgium	Assistance logistique, technique et documentaire
SSICF	Expertise technique et réglementaire, assistance documentaire

2.4. PROCESSUS DE COMMUNICATION

L'enquêteur de garde de l'OEAlF est informé de l'incident par un appel du Central Dispatch du gestionnaire de l'infrastructure Infrabel.

L'OEAlF lance une enquête préliminaire et demande des informations complémentaires à Infrabel, Crossrail Benelux SA et Lineas. Des réunions d'échange sont ensuite organisées avec ces entreprises, à l'issue desquelles celles-ci fournissent des données complémentaires.

À la suite de la décision d'ouverture d'enquête en novembre 2024, une visite du faisceau Pelikaan à Zeebrugge a été organisée, en présence d'Infrabel, de Crossrail Benelux SA et du Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer (SSICF). Une concertation a également eu lieu avec Lineas. De plus, des interviews ont été menés avec un coordinateur logistique et un conducteur de train.

Au cours de l'enquête, diverses réunions ont également eu lieu, notamment avec le SSICF et Medway Belgium.

Dans un premier temps, le projet du présent rapport a été soumis aux parties concernées afin qu'elles puissent formuler leurs observations. Cette consultation n'avait pas pour objectif de modifier le rapport rédigé par l'OEAIF, mais de permettre aux parties concernées de réagir au projet de rapport et de le commenter, notamment en signalant d'éventuelles lacunes ou erreurs factuelles. Les parties ont été informées de la suite donnée à leurs observations.

2.5. CONDUITE DE L'ENQUÊTE

L'OEAIF mène une enquête de sécurité dans le but d'améliorer la sécurité ferroviaire et ainsi de prévenir de futurs accidents ferroviaires ou d'en atténuer les conséquences. L'enquête est menée indépendamment de toutes les autres enquêtes, y compris celles menées par la Police, le Parquet, le secteur ferroviaire, etc.

L'enquête de sécurité comprend les éléments suivants :

- le déroulement de l'accident et les conditions opérationnelles ;
- les réunions d'échange et les interviews ;
- les protocoles, les procédures et la documentation du gestionnaire de l'infrastructure et des entreprises ferroviaires.

L'enquête de sécurité est menée dans le respect de la vie privée : les informations recueillies sont traitées de manière confidentielle et, afin de protéger la vie privée des personnes concernées, ni les noms ni les transcriptions des déclarations ne figurent dans le rapport de sécurité.

3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU

3.1. FAIT SURVENU ET INFORMATIONS GÉNÉRALES

3.1.1. DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

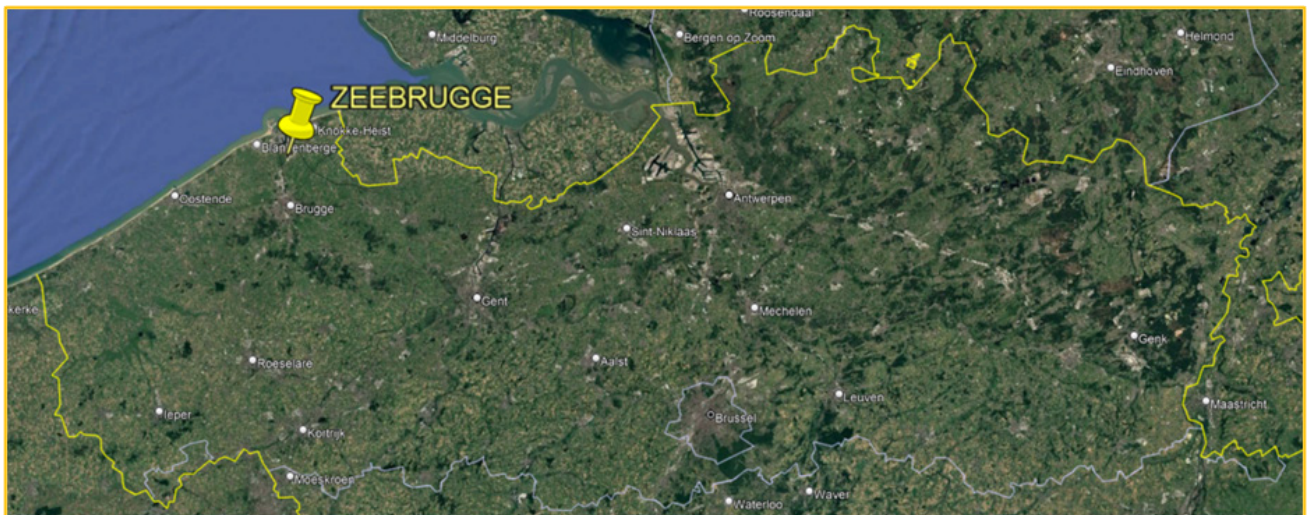
Le jeudi 20 août 2024, à 13h58, le train de marchandises E47576 de Lineas arrive à la voie 869 dans le faisceau¹ Pelikaan à Zeebrugge. Le conducteur du train remarque plusieurs wagons garés sur cette voie et effectue un freinage, évitant ainsi une collision.

Le conducteur du train continue son trajet au pas sur la voie 869 afin de libérer le passage à niveau 6. Le train de marchandises E47576 s'arrête 5 mètres en amont des wagons concernés.

3.1.2. DESCRIPTION DU SITE

3.1.2.1. RÉFÉRENCES GÉOGRAPHIQUES

Zeebrugge est située à la côte belge, dans la province de Flandre Occidentale.



3.1.2.2. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Au moment de l'incident, le temps à Zeebrugge est à prédominance ensoleillé avec peu ou pas de nuages.

3.1.3. TRAVAUX RÉALISÉS SUR LE SITE OU À PROXIMITÉ DE L'ACCIDENT

Il n'y a pas de travaux en cours sur les lieux de l'incident, ni à proximité immédiate.

3.1.4. PERTES HUMAINES, BLESSÉS, DOMMAGES MATÉRIELS ET AUTRES CONSÉQUENCES

Il n'y a pas de victimes. Il n'y a aucun dégât à l'infrastructure et au matériel roulant.

Aucun trafic ferroviaire n'est possible vers et depuis le faisceau Pelikaan jusqu'à environ 15h30.

¹ Un faisceau (« bundel » en néerlandais) est une zone ferroviaire spécifique composée de plusieurs voies parallèles, destinée au triage, à la formation, à la séparation, au garage ou à l'entretien des trains. Il sert de plaque tournante logistique où les mouvements ferroviaires sont organisés de manière efficace sans perturber le trafic ferroviaire de transit.

3.1.5. ENTREPRISES ET PERSONNELS CONCERNÉS

3.1.5.1. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE INFRABEL

Infrabel est le gestionnaire d'infrastructure du réseau ferroviaire belge. Infrabel assure l'entretien, la modernisation et l'extension de l'infrastructure ferroviaire, dont les signaux, les aiguillages, les passages à niveau et les faisceaux. En tant qu'exploitant du réseau ferroviaire belge, Infrabel répartit la capacité ferroviaire disponible et coordonne tous les parcours de train sur le réseau. La coordination implique notamment l'aménagement d'itinéraires pour les trains et le contrôle de la circulation.

La zone où l'incident s'est produit est gérée par le Bloc 7 de Brugge². L'installation concernée se trouve dans la zone d'action du bassin sud de Zeebrugge, Area Nord-Ouest.

3.1.5.2. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE LINEAS

Lineas est un opérateur privé de fret ferroviaire dont le siège social est situé à Bruxelles. En tant que successeur de la division fret de la SNCB³, l'entreprise propose une large gamme de services sur le réseau ferroviaire européen, notamment des trains-blocs, le transport intermodal et des services des premier et dernier kilomètres.

Lineas est titulaire d'une licence ferroviaire et d'un certificat de sécurité lui permettant d'opérer sur le réseau ferroviaire belge.

3.1.5.3. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE CROSSRAIL BENELUX SA

Crossrail Benelux SA⁴ est un opérateur privé de fret ferroviaire dont le siège social est situé à Antwerpen. L'entreprise ferroviaire assure des services de trains-blocs sur les liaisons transfrontalières du corridor Belgique – Allemagne – Suisse – Italie ainsi que sur d'autres corridors.

Crossrail dispose d'une licence ferroviaire et d'un certificat de sécurité pour le réseau ferroviaire belge.

3.1.6. MATÉRIEL ROULANT

3.1.6.1. WAGONS Z65902

Le 20 août, le train de marchandises Z65902 de Crossrail effectue une manœuvre de triage entre le faisceau Ramskapelle de Zeebrugge et le faisceau Pelikaan de Zeebrugge, où le train arrive à 8h36.

Le train Z65902 est composé de 21 wagons qui sont garés sur la voie 869 du faisceau Pelikaan. Le conducteur du train désaccouple les wagons et se rend avec la locomotive seule à la voie 866 afin de repartir ensuite avec celle-ci en direction du faisceau Ramskapelle.

La longueur de l'ensemble des wagons garés sur la voie 869 est de 519 mètres. Les wagons de marchandises ne contiennent pas de marchandises dangereuses.

3.1.6.2. TRAIN E47576

Le train de marchandises E47576 de Lineas part de Rackwitz (Allemagne) le 19 août à 16h30 et arrive le 20 août à 14h00 à sa destination finale, le faisceau Pelikaan à Zeebrugge. La longueur du train, composé de 23 wagons, est de 622 mètres. Les wagons de marchandises ne contiennent pas de marchandises dangereuses.

La mission de l'E47576 consiste à entrer dans le faisceau Pelikaan et à y garer les 23 wagons. La locomotive du train doit ensuite être garée sur une voie occupée dans le faisceau Pelikaan, côté Brugge.

² Dans le présent rapport, le « Bloc 7 de Brugge » est ci-après dénommé « Bloc 7 ».

³ Au sein de la Société nationale des chemins de fer belges (SNCB), il existait jusqu'en 2010 le département B-Cargo, chargé de la commercialisation du transport de marchandises par voie ferrée. En 2011, ce département a été rebaptisé « SNCB Logistics », puis « B Logistics » en 2015. Après plusieurs restructurations, l'opérateur ferroviaire a changé de nom en 2017 : Lineas. En 2021, la SNCB s'est complètement retirée du transport de marchandises.

⁴ Crossrail Benelux SA changera officiellement de nom le 1er septembre 2025 et exercera ses activités sous le nom de BLS Cargo Nord SA à compter de cette date. Dans le présent rapport, le nom utilisé est celui sous lequel l'entreprise exerçait ses activités au moment de l'incident, et « Crossrail Benelux SA » est ci-après dénommée « Crossrail ».

3.1.7. DESCRIPTION DE L'INFRASTRUCTURE ET DE LA SIGNALISATION

3.1.7.1. LIGNES 202B ET 202B/1

La L202B est une ligne ferroviaire électrifiée à voie unique située dans le port de Zeebrugge, exclusivement réservée au transport de marchandises. Cette ligne fait partie du réseau ferroviaire industriel qui relie le port au réseau ferroviaire national.

La L202B/1 est une bifurcation de la L202B et commence à la BK 0.075 de la L202B, ce qui correspond à la BK 0.000 sur la L202B/1⁵. Cette bifurcation mène au faisceau Pelikaan et se termine à la BK 0.607. Cette ligne est également électrifiée et à voie unique.

La vitesse de référence sur la L202B/1 est de 40 km/h. Le système de signalisation est équipé de l'ETCS level 2 Full Supervision, ainsi que du TBL1+.

3.1.7.2. SIGNAL K-R.7

À la BK 0.426 de la ligne L202B/1 se trouve le grand signal d'arrêt desservi K-R.7. Celui-ci peut afficher deux aspects : rouge (passage interdit) et rouge-blanc (passage autorisé en petit mouvement).

À l'arrivée du train de marchandises E47576 à 13h42, ce signal est au rouge. À 13h56, le signal est mis au passage par le Bloc 7 afin de pouvoir faire le train dans le faisceau Pelikaan.



3.1.7.3. PASSAGE À NIVEAU 6

Le passage à niveau 6 (PN6) se trouve à la BK 0.133 de la L202B/1. Conformément à l'arrêté ministériel du 21 janvier 2022, il s'agit d'un passage à niveau public équipé d'une signalisation active automatique sans barrières.⁶

Le PN6 est au croisement avec la route « Marianne Van Outryveweg ». La vitesse, sur cette route régionale (N348), est limitée à 50 km/h à la hauteur du passage à niveau.

Lorsque le conducteur du train E47576 freine et s'arrête, le PN6 est bloqué par les wagons. Il avance alors au pas pour permettre le dégagement du passage à niveau.

3.1.7.4. FAISCEAU PELIKAAN

Le faisceau Pelikaan est exploité selon le principe RMI, qui a vu le jour à la suite de la scission de la SNCB en 2005, entraînant la création d'Infrabel en tant que gestionnaire de l'infrastructure. La fonction de sous-chef de gare a ensuite été scindée : les sous-chefs de gare sur les quais sont entrés au service de la SNCB, ceux actifs dans les postes de signalisation sont entrés au service d'Infrabel et ceux actifs dans les faisceaux marchandises sont entrés au service de B-Cargo. À la suite de cette restructuration, Infrabel s'est retrouvé sans personnel propre dans les faisceaux marchandises et a développé le principe RMI afin de pouvoir continuer à exécuter certaines tâches dans ces faisceaux. Ainsi, les sous-chefs de gare qui avaient été mutés à B-Cargo ont pu poursuivre leurs activités dans les faisceaux marchandises sur la base d'un protocole local signé entre une entreprise ferroviaire et Infrabel.

L'application du principe RMI dans un faisceau par Infrabel implique un transfert des tâches et des compétences du gestionnaire de l'infrastructure vers l'entreprise ferroviaire qui est active à ce moment-là dans ledit faisceau.

5 La référence de la borne kilométrique BK 0.075 sur la L202B correspond au point de départ de la L202B/1, qui est gérée comme une ligne distincte au sein de la zone portuaire.

6 21 janvier 2022. Arrêté ministériel fixant les dispositifs de sécurité du passage à niveau n° 6 sur la ligne ferroviaire n° 202B/1, L202B (BK 0.075) – Faisceau Pelikaan (BK 0.607), situé à Bruges, au niveau de la borne kilométrique 0.200.

• Informations descriptives

Le faisceau Pelikaan se trouve dans l'arrière-port de Zeebrugge.⁷ Ce faisceau comprend 11 voies : les voies 861 à 871 et 2 voies en cul-de-sac 860 et 875.⁸ Ce faisceau sert principalement de zone de garage et de triage pour les trains desservant le port.

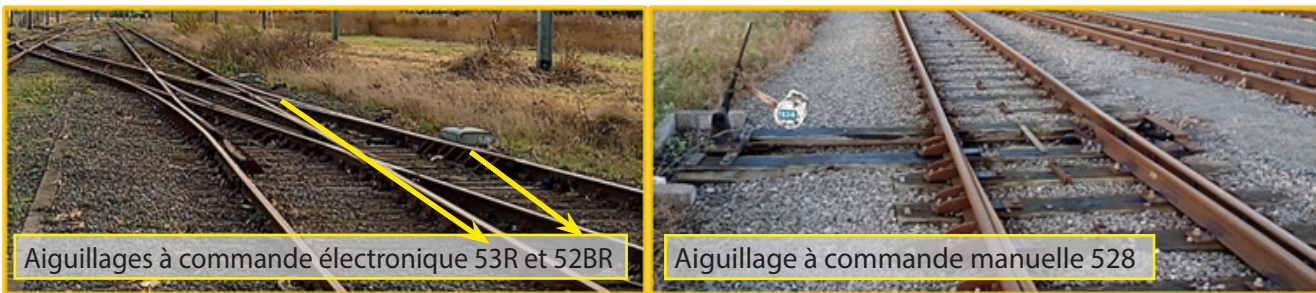
La voie sur laquelle sont garés les wagons du train de marchandises Z65902, ainsi que celle vers laquelle circule le train de marchandises E47576, est la voie électrifiée 869, accessible depuis le signal K-R.7 via les aiguillages 51AR, 53R, 52BR, 58R, 60R et 61R. La longueur opérationnelle de la voie 869 est de 805 mètres.⁹

Le gestionnaire de l'infrastructure a installé des caméras dans le faisceau Pelikaan. « *Les caméras filment en continu, mais les images ne sont visionnées qu'en cas de constatation d'un problème de sécurité ou d'une situation anormale. Les caméras filment l'infrastructure ferroviaire, et en particulier les aiguillages et la zone à proximité de ceux-ci.* »¹⁰ (traduction libre)

Depuis le 11 janvier 2024, Lineas a obtenu d'Infrabel l'accès aux images de vidéosurveillance. Lorsque l'OEAlF a décidé d'ouvrir une enquête, les images de vidéosurveillance du 20 août 2024 n'étaient plus disponibles.¹¹

Le faisceau Pelikaan est géré selon le principe RMI, qui sera expliqué au chapitre 3.2.2.2.

Le faisceau est semi-signalisé.¹² Cela signifie que, du côté signalisé, le gestionnaire de l'infrastructure assure en permanence le fonctionnement des appareils de voie et de signalisation. Du côté non signalisé, la gestion est transférée à l'utilisateur de l'infrastructure. Ainsi, un côté du faisceau Pelikaan est équipé d'aiguillages à commande électrique, tandis que l'autre côté est équipé d'aiguillages à commande manuelle sur place.



Lorsqu'un train souhaite entrer dans le faisceau Pelikaan (côté signalisé), l'itinéraire est défini par le Traffic Controller d'Infrabel et les aiguillages sont placés dans la bonne position.

Le 20 août 2024, l'itinéraire du train de marchandises E47576 en direction de la voie 869 a été défini par le Bloc 7.

⁷ L'arrière-port de Zeebrugge désigne la zone située plus à l'intérieur des terres, où se déroulent principalement des activités logistiques, telles que la manutention de conteneurs, le transport ferroviaire de marchandises et les triages. Ce, à l'opposé de l'avant-port, qui est situé plus près de la mer et qui est principalement dédié aux activités maritimes telles que l'accostage, ainsi que le chargement et le déchargement des navires.

⁸ Il existe également 4 raccordements privés : Efico, NDQ, ICO 1 et ICO 2.

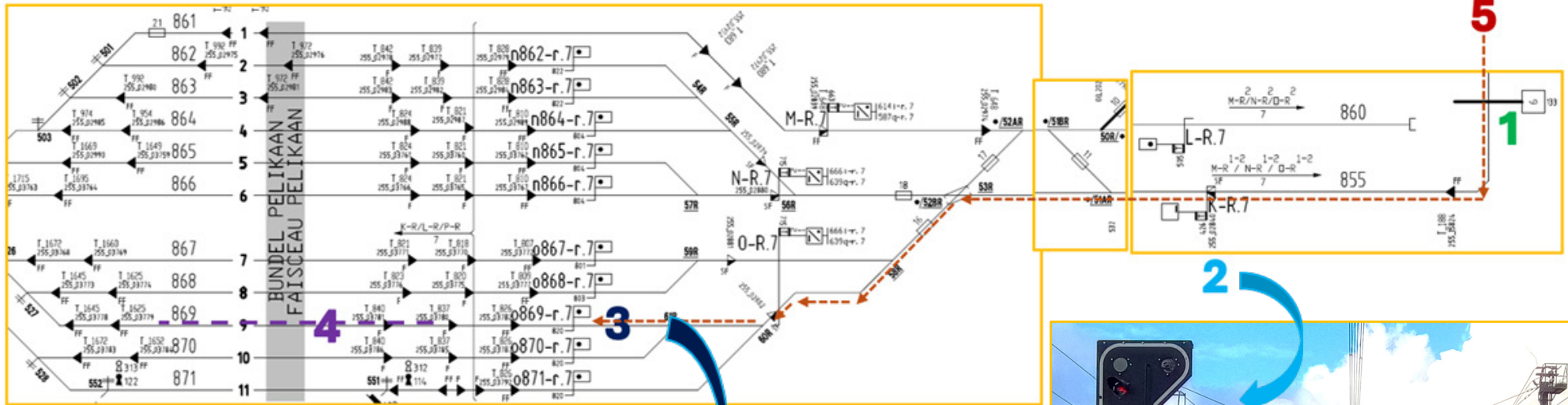
⁹ La longueur opérationnelle des voies du faisceau varie de 370 mètres à 895 mètres:

¹⁰ Infrabel. (14 août 2024). Protocol Local pour l'Utilisation de l'Infrastructure – Actiezone: Zeebrugge Zuidelijk Insteekdok. Version 32.

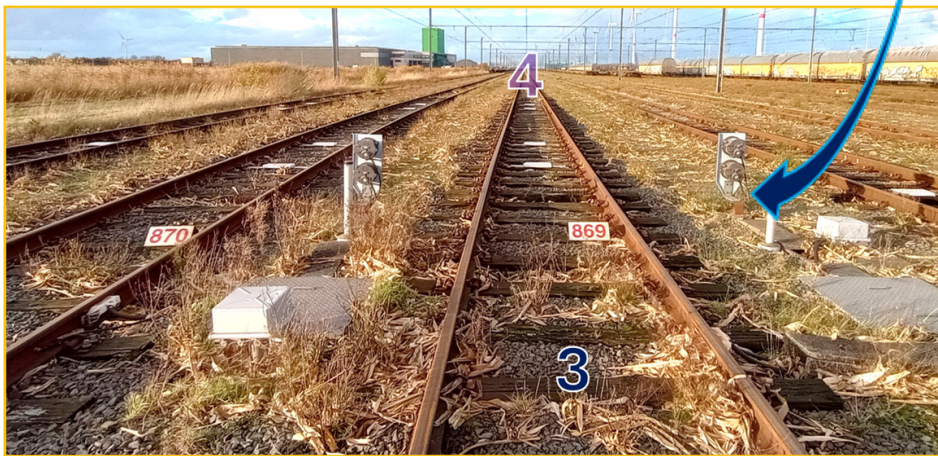
¹¹ Ces images sont conservées sur des serveurs sécurisés pendant une période de 31 jours.

¹² Il n'y a actuellement en Belgique que deux faisceaux semi-signalisés : le faisceau Pelikaan et le faisceau Zandeken (Kluizendok). Le faisceau RMI Mercator est un faisceau non signalisé.

• PSS

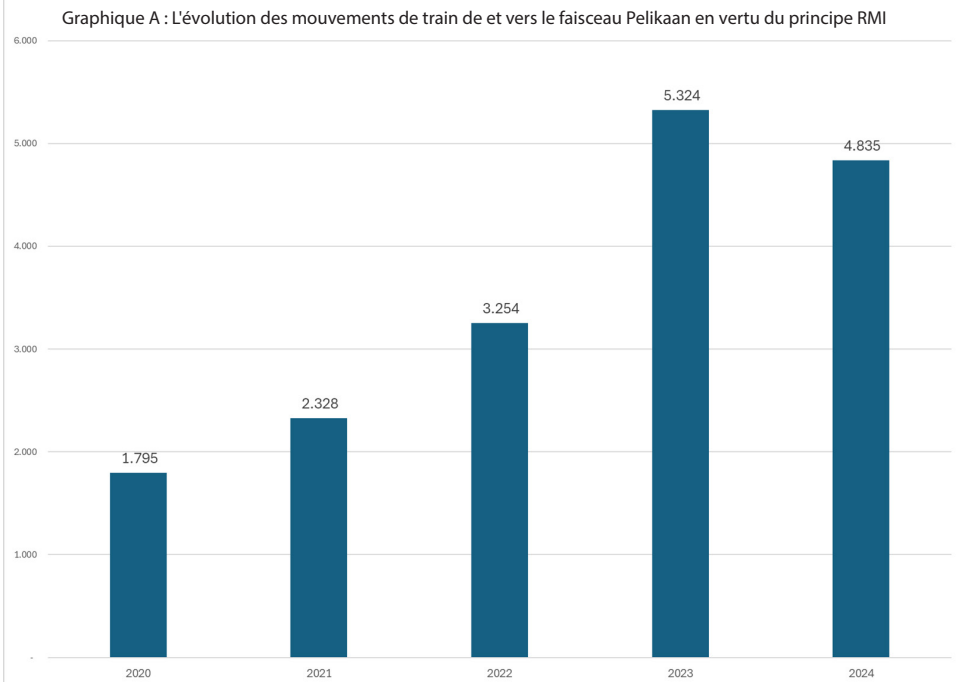


- (1) PN6 à la BK 0.133 de la L202B/1.
- (2) Signal K-R.7 à la BK 0.426 de la L202B/1 (à 293 mètres en aval du PN6).
- (3) Voie de destination 869 du train de marchandises E47576. Le signal de sortie o869-r.7 (sur la photo : à droite de la plaque indiquant le numéro de la voie 869) se trouve à la BK 0.820 de la L202B/1, à 687 mètres en aval du PN6.
- (4) Lieu où se trouvent les wagons Z65902.
- (5) Sens de la marche du train de marchandises E47576.

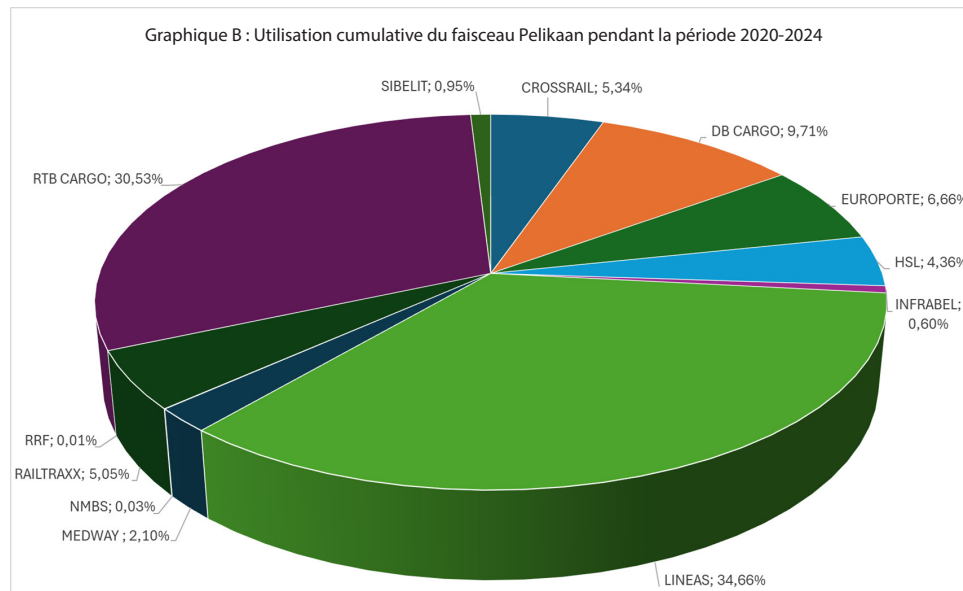


• Informations opérationnelles

Le graphique A présente, sur la base des données fournies par le gestionnaire d'infrastructure Infrabel, un aperçu de tous les trains au départ et à l'arrivée du faisceau Pelikaan en vertu du principe RMI pour la période 2020-2024. Le nombre de mouvements en 2023 et 2024 a été plus élevé que les années précédentes.

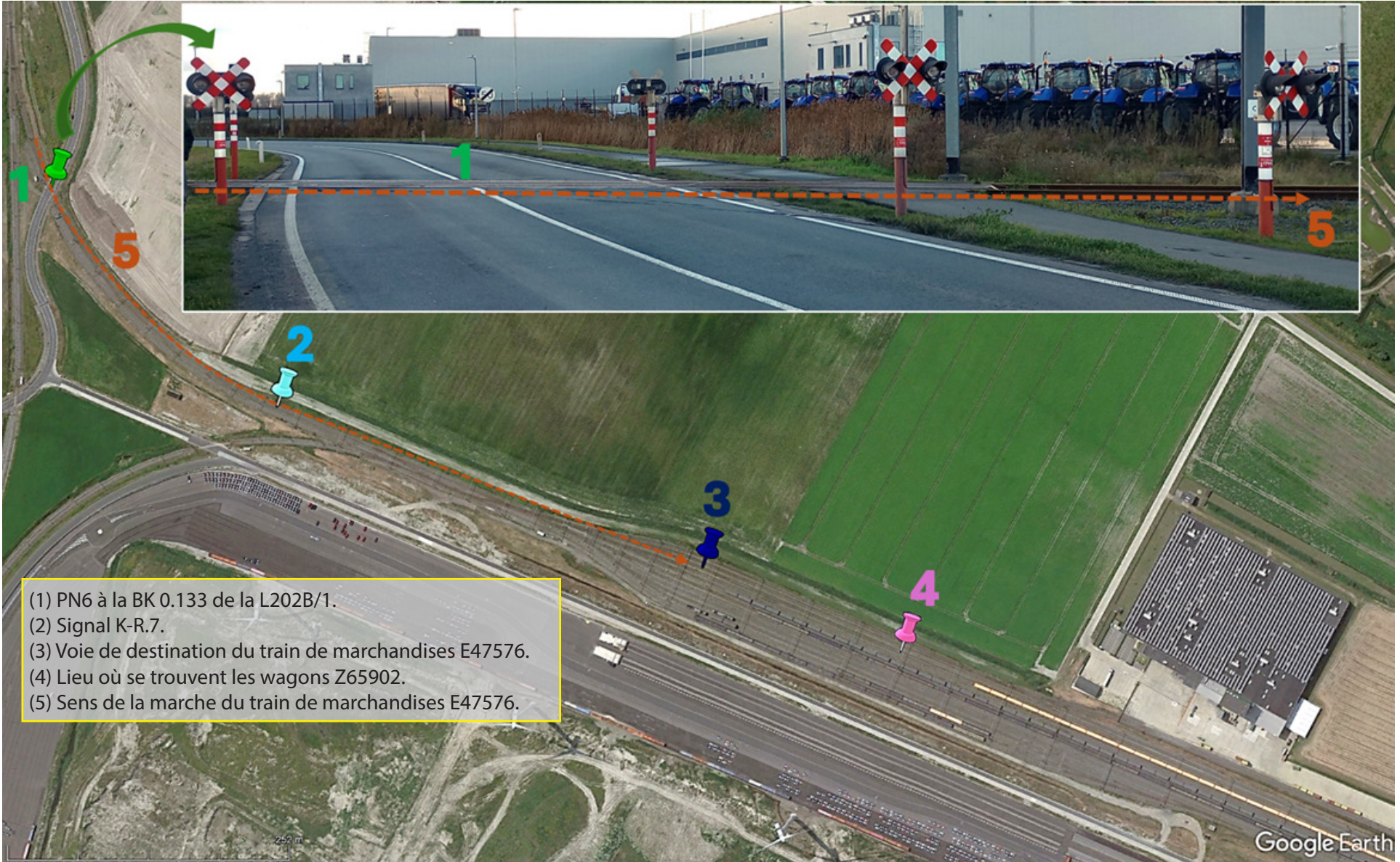


Le graphique B présente, sur la base des données fournies par le gestionnaire de l'infrastructure Infrabel, un aperçu des entreprises ferroviaires¹³ qui ont utilisé le faisceau Pelikaan au cours de la période 2020-2024. Lineas et RTB Cargo en sont les principaux utilisateurs, représentant à eux deux 65% du trafic ferroviaire de ce faisceau. 936 des 17.536 mouvements de trains enregistrés dans le faisceau Pelikaan provenaient de l'entreprise ferroviaire Crossrail (soit environ 5%).



¹³ Les chiffres des entreprises ferroviaires suivantes ont été regroupés : RTB Cargo NL (2019-2022) et RTB Cargo BE (2022-2024) sous le nom de RTB Cargo, DB Cargo NL (2019-2020) et DB Cargo BE (2020-2024) sous le nom de DB Cargo, Medway IT (2023) et Medway BE (2024) sous le nom de Medway et HSL Polska (2019-2024) et HSL Belgium (2024) sous le nom de HSL. Le graphique présente les entreprises ferroviaires par ordre alphabétique.

3.1.7.5. VUE AÉRIENNE DE L'INFRASTRUCTURE ET DE LA SIGNALISATION



3.1.8. AUTRES FAISCEAUX APPLIQUANT LE PRINCIPE RMI

En dehors du faisceau Pelikaan, il existe encore deux autres faisceaux de triage, tous deux situés dans le port de Gent, où le principe RMI est actuellement appliqué :

- Le faisceau Zandeken (Kluizendok-Noord), composé de 8 voies et de 1 voie de contournement ;
- Le faisceau Mercator (Mercatordok), composé de 9 voies et de 5 voies en cul-de-sac.

Une représentation visuelle de ces faisceaux figure à l'annexe 7.1.

Le principe RMI a été supprimée pour les faisceaux suivants :

- Feluy-Zoning à Ecaussines, dans le Hainaut (depuis décembre 2024) ;
- Oudendijk et le Noordzeeterminal dans le port d'Antwerpen (depuis mars 2025).

Dans ces faisceaux, les signaux et les appareils de voie sont désormais entièrement gérés par le gestionnaire de l'infrastructure.

3.2. FACTEURS HUMAINS ET ORGANISATIONNELS

3.2.1. CARACTÉRISTIQUES HUMAINES ET INDIVIDUELLES

3.2.1.1. FORMATION ET DÉVELOPPEMENT DES CONDUCTEURS DE TRAIN DES ENTREPRISES FERROVIAIRES CONCERNÉES

Les conducteurs de train doivent posséder la connaissance de ligne nécessaire pour pouvoir effectuer des manœuvres dans un faisceau RMI.

- **Crossrail**

Tous les nouveaux conducteurs de train de l'entreprise ferroviaire doivent suivre une formation complémentaire (qui reprend le principe RMI) dès qu'ils sont recrutés. Lorsqu'un conducteur de train déjà employé chez Crossrail est affecté ultérieurement à un faisceau RMI, il bénéficie également d'un accompagnement sur le terrain. Le thème RMI a également été abordé dans le cadre des formations continues.

- **Lineas**

Les directives relatives aux petits mouvements sont expliquées dans le programme de formation et d'examen de l'entreprise ferroviaire. Ainsi, un conducteur de train doit être capable d'identifier les éléments qui déterminent s'il s'agit d'un grand ou d'un petit mouvement, le régime qui s'applique sur la base de la signalisation et la vitesse autorisée du mouvement, qui est également déterminée par la signalisation.

Constatation : Il n'existe actuellement, pour les conducteurs de train, aucune norme nationale de formation spécifique pour le principe RMI. Le contenu de la formation et l'intégration des procédures liées au principe RMI sont gérés de manière autonome par les entreprises ferroviaires.

3.2.2. FACTEURS LIÉS AU POSTE

3.2.2.1. HORAIRES DE TRAVAIL CONDUCTEUR DE TRAIN CROSSRAIL

Le service du conducteur du train Z65902 commence le 20 août à 04h00 et se termine à 13h00. Ce conducteur était prévu pour occuper le poste de contrôleur de wagons¹⁴, mais il est affecté au poste de conducteur de triage. C'était son premier jour de service après une période de congé.

3.2.2.2. APPLICATION OPÉRATIONNELLE DU PRINCIPE RMI PAR LES CONDUCTEURS DE TRAIN

- **Arrivée au faisceau**

Lorsqu'un conducteur de train arrive dans le faisceau, il contacte d'abord le poste de signalisation d'Infrabel pour savoir si un responsable RMI est déjà actif. Si tel est le cas, il reçoit le numéro de téléphone du responsable RMI et la communication se poursuit directement entre les deux parties. S'il n'y a pas encore un responsable RMI à ce moment-là, le poste de signalisation attribue la responsabilité RMI par le biais de la communication enregistrée suivante : « N°... UI..... (nom de l'UI, nom de l'agent concerné et numéro de téléphone) est, à compter du ... / ... / 20... à ... h ... responsable du triage dans l'installation : faisceau Pelikaan n° ... »

- **Préparation du départ**

Dès que le conducteur de train se déclare prêt au départ, le poste de signalisation ouvre le signal de départ et lui donne l'autorisation d'entamer le trajet vers le faisceau.

Lors du transfert RMI, le poste de signalisation fournit un aperçu du statut actuel des voies (libres/occupées). Ces informations sont notées manuellement par le conducteur, généralement sur une feuille de papier. Il n'existe aucun système ni formulaire permettant d'enregistrer ces informations.

Le transfert correct des voies libres relève de la compétence du responsable RMI.¹⁵ Celui-ci a pour mission de superviser le fonctionnement du service des manœuvres et d'assurer le suivi en temps réel de l'occupation des voies.

Aucun contrôle physique n'est effectué sur le terrain et il n'y a pas de vérification automatique des informations communiquées concernant les voies libres ou occupées au moment du transfert. Les informations sont transmises oralement et saisies manuellement par le responsable RMI.

¹⁴ Un contrôleur de wagons est chargé de vérifier la composition, l'état technique et la sécurité d'un train avant son départ.

¹⁵ Voir RGE 615 (points 1.1, 2.1.2, 2.2.1) et RGE 300 (point 9.3).

• Tâches liées à la responsabilité RMI

Dès qu'un conducteur de train ou un agent certifié à cet effet reprend la responsabilité RMI, il assure l'ensemble des communications avec le poste de signalisation d'Infrabel et avec les autres entreprises ferroviaires qui souhaitent accéder au faisceau¹⁶ ou y effectuer des mouvements de manœuvres.

Cette tâche de communication s'ajoute aux tâches critiques de sécurité habituelles (telles que les mouvements de manœuvres, la commande manuelle des aiguillages, etc.) que le responsable RMI doit accomplir. Dans la pratique, c'est le conducteur de train qui assume la responsabilité RMI dans la plupart des entreprises ferroviaires.

Il peut arriver que plusieurs entreprises ferroviaires opèrent simultanément au sein d'un faisceau RMI. Le conducteur de train, en tant que responsable RMI, peut alors être amené à répondre à plusieurs appels téléphoniques, à gérer manuellement le statut du faisceau et, parallèlement, à effectuer des mouvements de train en toute sécurité. Il lui arrive donc de recevoir des appels pendant qu'il conduit son train.

De plus, certaines opérations, telles que la commande manuelle des aiguillages du côté non signalisé, doivent être effectuées pour établir l'itinéraire. La réglementation relative au principe RMI n'impose pas que ces tâches soient effectuées par le conducteur de train ; c'est l'entreprise ferroviaire qui décide de la répartition des tâches. Dans la pratique, la plupart des entreprises confient ces tâches au conducteur de train, tandis que chez Lineas, c'est un coordinateur logistique qui remplit cette fonction.

• Fin de la responsabilité RMI

Lorsqu'il est mis un terme à la responsabilité RMI, il faut que deux voies au moins soient libres. Le responsable RMI peut refuser un nouvel accès au faisceau si cette condition minimale n'est pas garantie.

• Une autre façon de travailler chez Lineas

Au sein de l'entreprise ferroviaire Lineas, la responsabilité RMI n'est pas assumée par le conducteur, mais par un coordinateur logistique qui se trouve dans l'ancien Bloc 4 d'Infrabel¹⁷. Depuis ce Bloc 4, le coordinateur logistique organise toutes les activités opérationnelles dans le faisceau Pelikaan, ce qui permet au conducteur de train de se concentrer pleinement sur les tâches critiques de sécurité.

Le coordinateur logistique peut visionner les images des caméras du gestionnaire d'infrastructure qui se trouvent dans le faisceau Pelikaan. Conformément à la description figurant au point 3.1.7.4, ces images de caméra l'aident à évaluer l'occupation des voies, mais elles ne sont pas systématiquement utilisées comme moyen de vérification.

Constatation : dans la plupart des entreprises ferroviaires, la responsabilité RMI est assumée par le conducteur, qui est chargé à la fois de la communication avec le poste de signalisation et, le cas échéant, avec les autres entreprises ferroviaires, ainsi que de la gestion manuelle du statut des voies. Cet enregistrement s'effectue sans formulaires standardisés ni support numérique. Ces tâches s'ajoutent à ses tâches critiques de sécurité habituelles.

¹⁶ Pour pouvoir entrer dans le faisceau avec un train, il faut que le responsable RMI ait donné son autorisation et en ait informé le poste de signalisation. Ce n'est qu'après cette confirmation que le poste de signalisation peut ouvrir le signal et actionner les aiguillages correspondants.

¹⁷ L'ancien Bloc 4 d'Infrabel, se trouve à quelques kilomètres du faisceau Pelikaan. Pour coordonner les activités, le coordinateur logistique s'appuie sur les informations reçues, sans contrôle visuel direct sur place.

3.2.3. FACTEURS ORGANISATIONNELS

3.2.3.1. RÈGLES ET RÉGLEMENTATIONS EUROPÉENNES

• Règlement d'exécution 2019/773

L'accès au faisceau Pelikaan s'effectue via le grand signal d'arrêt desservi K-R.7, dont l'aspect rouge-blanc autorise un passage en petit mouvement. Un petit mouvement s'effectue toujours en circulant en marche à vue.

La définition de la conduite à vue est établie au niveau européen dans la STI OPE (UE) 2019/773 - Appendice B.2 - Section 9¹⁸ :

« Lorsque le conducteur doit circuler en marche à vue :

- *il avance avec prudence, en réglant sa vitesse en fonction de la visibilité de la ligne en aval, de telle manière qu'il puisse, dans la partie visible libre, s'arrêter avant tout véhicule, signal présentant l'aspect « arrêt » ou obstacle sur l'infrastructure, et*
- *il ne dépasse pas la vitesse maximale de la marche à vue. »*

3.2.3.2. RÈGLES ET RÉGLEMENTATIONS NATIONALES

• Loi du 30 août 2013 portant le Code ferroviaire

L'article 68, § 2, 1^o, a) du Code ferroviaire dispose que les principes applicables à la sécurité d'exploitation de l'infrastructure ferroviaire seront fixés par arrêté royal.

• Arrêté royal du 30 septembre 2020 déterminant les principes applicables à la sécurité d'exploitation de l'infrastructure ferroviaire

En application de l'art. 68 du Code ferroviaire, l'art. 5. §1er de cet arrêté royal dispose que l'interface organisationnelle vise la préparation de l'exploitation du train ou du mouvement de manœuvre sur le réseau du gestionnaire de l'infrastructure. Elle est constituée de dispositions organisationnelles appliquées conjointement par les utilisateurs de l'infrastructure et le gestionnaire de l'infrastructure. L'annexe 3 de l'arrêté royal définit les modalités que les parties concernées doivent respecter. Les points six et sept de la présente annexe disposent : « 6. Le gestionnaire de l'infrastructure définit en concertation avec les utilisateurs de l'infrastructure, dans le respect des processus repris dans son système de gestion de la sécurité, les modalités de mise en œuvre du service des manœuvres ; 7. Le gestionnaire de l'infrastructure peut déléguer aux utilisateurs de l'infrastructure la desserte locale de certains éléments d'installations du gestionnaire de l'infrastructure sur base d'un document à signer par le gestionnaire de l'infrastructure et l'utilisateur de l'infrastructure ; »

3.2.3.3. RÈGLES ET PRESCRIPTIONS AU NIVEAU DE L'ORGANISATION - INFRABEL

Au sein d'Infrabel, les règles de sécurité internes sont définies dans le document RGE 615 (*Règlement général d'exploitation*), tandis que les dispositions organisationnelles et techniques sont décrites dans le RDEI 424 (*Réglementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure*). En outre, il existe des protocoles locaux et des manuels qui précisent les procédures et les rôles spécifiques au niveau opérationnel.

• RGE 615 – le service des manœuvres

Dans le RGE 615¹⁹, une manœuvre est défini comme un « *déplacement de véhicules ferroviaires dans une installation ferroviaire, notamment dans un but de formation et de triage de trains [...].* » Une telle installation est placée sous la gestion d'un responsable de l'organisme d'exploitation qui publie les règles relatives au service des manœuvres dans le *Protocole Local pour l'Utilisation de l'Infrastructure* et élabore le *Manuel II - Procédures d'exploitation normales*.

Pour chaque installation du gestionnaire de l'infrastructure dans laquelle l'utilisateur de l'infrastructure effectue des manœuvres, ce dernier désigne, pendant l'exécution en temps réel du service des manœuvres, un « responsable du service des manœuvres » qui est l'interlocuteur du poste de signalisation pour :

- *« toutes les questions relatives à l'exécution en temps réel du service des manœuvres ;*
- *l'organisation ;*
- *la sécurité ; et, plus particulièrement,*
- *la définition des priorités en matière :*
 - *de triage des trains ;*
 - *de formation des trains ; et*
 - *des niveaux de protection des transports. »*

18 Règlement d'exécution (UE) 2019/773 de la Commission du 16 mai 2019 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « Exploitation et gestion du trafic » du système ferroviaire au sein de l'Union européenne et abrogeant la décision 2012/757/UE.

19 Infrabel. (10 décembre 2023). RGE 615 : Le service des manœuvres.

Le responsable du service des manœuvres

- « exerce une surveillance générale sur le service des manœuvres ;
- s'assure que le personnel qui participe aux manœuvres observe scrupuleusement toutes les prescriptions en la matière (réglementaires, locales, etc.), en particulier en ce qui concerne l'exécution du service par les agents de l'UI chargés de la manœuvre des appareils de voie et de signalisation dont la desserte est confiée à l'UI. »

Lorsque plusieurs utilisateurs de l'infrastructure travaillent simultanément dans la même installation, il ne peut y avoir qu'un seul interlocuteur : « Les différents UI s'accordent entre eux pour désigner un des responsables du service des manœuvres comme interlocuteur unique du poste de signalisation :

- lorsque plusieurs UI opèrent simultanément dans une même installation ; et
- que leurs opérations imposent de décider en temps réel du partage des possibilités offertes par cette installation.

Cet interlocuteur unique communique en temps réel l'ordre et les priorités :

- des circulations ;
- des manœuvres ; et
- des opérations de triage. »

Le RGE 615 fixe les vitesses applicables lors des manœuvres en petit mouvement effectuées en marche à vue. La vitesse maximale est de 40 km/h pour une rame tractée, lorsque l'engin moteur est conduit depuis la cabine de conduite.

• RDEI – fascicule 424 : le service des manœuvres

Les manœuvres au sein d'une certaine infrastructure ou installation sont effectuées d'un commun accord entre le gestionnaire de l'infrastructure et l'utilisateur de l'infrastructure, les contours de l'installation étant définis par le gestionnaire de l'infrastructure dans un *Protocole Local pour l'Utilisation de l'Infrastructure* (PLUI).

« Dans chaque installation du GI où il effectue des manœuvres sous le couvert du PLUI, l'UI désigne un « agent responsable du service des manœuvres ». Cet agent :

- est l'interlocuteur unique vis-à-vis du GI pour l'exécution en temps réel du programme des manœuvres de l'UI ;
- est responsable de la desserte des appareils de voie et équipements de signalisation qui sont confiés par le GI à l'UI via le PLUI ;
- répond à la demande du GI lorsque celui-ci le sollicite pour l'exécution d'une manœuvre liée à un motif d'exploitation propre au GI.

Lorsque plusieurs UI opèrent simultanément dans une même installation et que leurs opérations imposent de décider en temps réel du partage des possibilités offertes par cette installation, ils s'accordent entre eux pour désigner un des agents responsables comme interlocuteur unique vis-à-vis du GI pour communiquer en temps réel l'ordre et les priorités des circulations, manœuvres et opérations de triage. Les agents responsables du service des manœuvres restent toutefois responsables de toutes les obligations de sécurité ou autres qui relèvent de leur activité. »²⁰

• Consignes locales

Les consignes locales sont les dispositions qui découlent de la réglementation nationale et de la réglementation interne, mais qui ne font que préciser les particularités locales. Il s'agit entre autres de manuels et de protocoles locaux : un manuel destiné au poste de signalisation décrit les caractéristiques spécifiques, les méthodes de travail et les modalités d'application locales de la réglementation pour une installation ferroviaire donnée ; un protocole local informe les entreprises ferroviaires des particularités des installations ferroviaires sur lesquelles elles opèrent.

Au moment de l'incident survenu dans le faisceau Pelikaan, les deux documents repris ci-dessous étaient en vigueur ; ils décrivent le fonctionnement de l'exploitation selon le principe RMI. Dans ce cadre, un utilisateur de l'infrastructure est désigné comme interlocuteur unique pour le Bloc 7 et assure la coordination de toutes les activités ferroviaires au sein de l'installation :

- *Manual II – Normale exploitatieprocedures, Deel 2: Uitvoering rangeringen en bediening installaties van de seinpost Blok 7 Brugge (version 30)*
- *Protocole Local pour l'Utilisation de l'Infrastructure – Actiezone: Zeebrugge Zuidelijk Insteekdok (version 32)*

²⁰ Infrabel. (10 décembre 2023). *Réglementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure; Tome 4 : dispositions organisationnelles; Livre 42 : exploitation ; Fascicule 424 : le service des manœuvres. Version 4.*

Les principaux éléments du principe RMI dans ces deux documents sont les suivants :

- Enregistrement dans le faisceau Pelikaan : les utilisateurs de l'infrastructure doivent se présenter auprès du Traffic Controller du Bloc 7 avant le début des activités. S'il n'y a pas encore de responsable RMI, le Bloc 7 demande les coordonnées de la future personne de contact et la désigne officiellement par le biais d'une communication enregistrée. Si un responsable RMI est déjà présent, les utilisateurs de l'infrastructure qui en font la demande sont orientés par le Bloc 7 vers ce responsable RMI. Ses instructions doivent être respectées par tous les utilisateurs de l'infrastructure présents.
- Aperçu des voies : lors de sa désignation, le responsable RMI reçoit du Bloc 7 une liste reprenant les voies disponibles et, le cas échéant, les voies sécurisées. Cette liste est une copie de l'état des lieux reçu à la fin du service du dernier responsable RMI.
- Communication : à l'arrivée d'un train, le responsable RMI communique la voie de destination au Bloc 7 via un message enregistré.²¹
- Gestion pendant l'exploitation : le responsable RMI coordonne les mouvements au sein du faisceau Pelikaan, notamment en délivrant les autorisations de mouvement à l'intérieur de l'installation et en régulant l'arrivée et le départ des trains. Il veille à la sécurité de l'ensemble du trafic ferroviaire dans le faisceau et veille à ce qu'au moins deux voies restent toujours libres pour l'arrivée ou le changement d'une locomotive. La commande des appareils de signalisation et de voie, tels que les aiguillages, est assurée par un conducteur de train ou par un agent certifié de l'utilisateur de l'infrastructure concerné, conformément à la répartition interne des tâches. Dans le cas d'aiguillages manuels, la commande est assurée par le conducteur du train ou par l'agent de triage, selon les dispositions en vigueur. Le responsable RMI veille à ce que ces opérations se déroulent correctement et en toute sécurité, dans le cadre de son rôle de coordination.
- Fin de la gestion RMI : à la fin des activités, le responsable RMI en informe le Bloc 7 par communication enregistrée. Il vérifie que tous les mouvements sont terminés, qu'aucun nouveau mouvement n'est autorisé et que tous les croisements sont libres, puis il fournit à nouveau une liste des voies libres et, le cas échéant, des voies sécurisées.

Transfert si plusieurs utilisateurs de l'infrastructure sont présents en même temps (avant le 8 décembre 2024²²)

- Avant, si plusieurs utilisateurs de l'infrastructure étaient actifs simultanément, il était possible que le rôle de responsable RMI soit transféré, de commun accord, à l'un d'eux. Cela se faisait sans l'intervention directe du Bloc 7. Le responsable RMI sur le point de partir transmettait le statut des voies et les coordonnées nécessaires à son successeur, qui se déclarait nouveau responsable RMI auprès du Bloc via une communication enregistrée. Le statut des voies libres et occupées n'était communiqué au gestionnaire de l'infrastructure que lorsque le dernier responsable RMI mettait fin à ses activités.²³

3.2.3.4. CONSTATATION RELATIVE AUX RÈGLEMENTS

Constatation : la réglementation européenne, nationale et interne fournit un cadre juridique pour le principe RMI, selon lequel l'exécution des triages peut être déléguée aux utilisateurs de l'infrastructure. Jusqu'au 8 décembre 2024, le principe RMI pouvait être transféré entre utilisateurs de l'infrastructure sans intervention du gestionnaire de l'infrastructure. Depuis lors, toute reprise et toute passation de la responsabilité RMI ne se fait que par l'intermédiaire du gestionnaire d'infrastructure.

²¹ Tous les appels téléphoniques avec le Bloc 7 passent par un appareil enregistreur et sont donc enregistrés.

²² À compter du 8 décembre 2024, une nouvelle procédure est d'application, telle que décrite au Chapitre 5.2 : mesures prises depuis les événements.

²³ Il convient de noter, concernant cette procédure d'exploitation, que les utilisateurs de l'infrastructure actifs dans les installations concernées concluent entre eux des accords relatifs aux procédures, à la sécurité et à la circulation des trains. Ces accords, consignés dans un protocole de commande signé par toutes les parties, portent sur l'exécution d'activités ferroviaires dans le cadre de la gestion RMI existante ou sur le transfert de la gestion RMI une fois que l'ancien utilisateur de l'infrastructure a officiellement mis fin à sa gestion.

3.2.3.5. ANALYSE DE RISQUES

• Gestionnaire de l'infrastructure

Les principes relatifs aux triages, figurant dans le RGE 615 et la RDEI 424, relèvent de l'agrément de sécurité d'Infrabel. Le gestionnaire de l'infrastructure indique que les principes RMI ne nécessitent donc pas d'approbation distincte de la part du SSICF. Étant donné que le SSICF examine le contenu de la demande en vue de l'octroi de l'agrément de sécurité, Infrabel estime que le SSICF, dans ce contexte, doit connaître les règles relatives à la procédure RMI et en assurer le contrôle.

Infrabel n'a pas réalisé d'analyse de risques distincte portant spécifiquement sur l'extension du principe RMI à plusieurs entreprises ferroviaires, étant donné que :

- la réglementation en vigueur prévoit déjà les mesures de sécurité nécessaires ;
- l'accès au principe RMI est non discriminatoire : toute entreprise ferroviaire peut y adhérer en signant le *Protocole local* ;
- la signature du *Protocole local* implique un engagement contractuel visant à respecter les procédures locales et à les intégrer dans le système de gestion de la sécurité de l'entreprise ferroviaire.

Constatation : Infrabel estime que les dispositions réglementaires et organisationnelles existantes sont suffisantes pour maîtriser les risques liés au principe RMI. Lors de l'introduction initiale du principe RMI dans le faisceau Pelikaan (avant 2012), aucune analyse de risques spécifique n'a été réalisée, et l'adhésion ultérieure d'autres entreprises ferroviaires n'a pas non plus donné lieu à une nouvelle analyse de risques ni à une analyse complémentaire.

• Entreprises ferroviaires

Pour la plupart des entreprises ferroviaires, l'adhésion au principe RMI a eu lieu le 9 décembre 2012 par la signature du Protocole local. Par ailleurs, certaines entreprises ferroviaires ont adhéré à une date ultérieure, tandis que d'autres entités ont entre-temps cessé d'exister ou ont été intégrées, sur le plan organisationnel, à d'autres entreprises.

Au départ, les entreprises ferroviaires n'avaient pas élaboré leur propre analyse (complète) des risques portant spécifiquement sur l'application du principe RMI sur le site. Au cours de ses inspections, le SSICF a constaté que l'analyse de risques effectuée par les entreprises ferroviaires contrôlées était insuffisante (cf. 3.2.3.6). Après la mise en œuvre des mesures correctives, ces entreprises ont chacune procédé à une analyse de risques.

Constatation : au départ, les entreprises ferroviaires s'appuyaient sur le Protocole local, mais à la suite des inspections du SSICF, chacune a réalisé sa propre analyse des risques, spécifique au site.

3.2.3.6. INSPECTION RELATIVE À L'APPLICATION DE LA PROCÉDURE RMI

Le SSICF effectue des inspections afin de vérifier si les entreprises ferroviaires remplissent les conditions requises pour obtenir un certificat de sécurité. Ces contrôles s'appuient sur le Règlement européen n°1158/2010 et portent sur deux importants domaines :

- Maîtrise des risques (annexe II) :
 - L'entreprise doit disposer de procédures permettant d'identifier, de maîtriser, de suivre et d'adapter les risques.
 - Il faut qu'il y ait une collaboration et une communication claire avec les autres parties concernées, telles que les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises de maintenance.
 - Cette collaboration doit être clairement documentée, notamment en ce qui concerne la répartition des rôles et les accords relatifs à l'échange d'informations.
- Exigences spécifiques au réseau (annexe III) :
 - L'entreprise doit démontrer qu'elle connaît et respecte les règles et les risques liés au réseau ferroviaire spécifique concerné.
 - Il faut conclure des accords de coopération et d'échange d'informations avec le gestionnaire de l'infrastructure et les autres exploitants.
 - Le personnel doit faire preuve de compétences avérées, être affecté à des tâches adaptées et disposer d'instructions de travail claires et actualisées ainsi que de formations adéquates.

Dans les rapports annuels sur la sécurité ferroviaire du SSICF, l'annexe « Thèmes pour la surveillance » en 2021, 2022 et 2023 reprenait : « *Gestion des risques pendant l'exécution d'activités opérationnelles locales dans le cadre de la mise en œuvre de la procédure VRG ou ICD.* »²⁴ Ces inspections ont pour objectif de vérifier si l'entreprise ferroviaire concernée est en mesure d'appliquer la procédure RMI en toute sécurité et d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion de risques mises en œuvre au sein de l'entreprise.

Entre 2020 et 2023, le SSICF a inspecté cinq entreprises ferroviaires.²⁵ Cela a donné lieu, d'une part, à des constatations de conformité (éléments maîtrisés) et, d'autre part, à des constatations de non conformité, ces situations étant classées selon un système de gradation. L'échelle d'évaluation a les niveaux suivants : « admissible », « réserve », « écart majeur » et « point bloquant ».²⁶ Un examen des situations non conformes a permis, dans l'ensemble, de formuler les constatations suivantes.

En ce qui concerne l'analyse de risques, le SSICF a constaté qu'elle était insuffisante dans toutes les entreprises contrôlées. L'analyse de risques liés à l'application du principe RMI n'avait pas été réalisée, était incomplète, trop générale et/ou n'était pas spécifique au site. Cela a donné lieu à des recommandations telles que la réalisation d'analyses de risques complètes et spécifiques au site en matière de RMI, l'utilisation systématique de méthodes d'analyse établies et/ou l'association des risques à des scénarios, à des mesures et à des indicateurs au sein du système de gestion de la sécurité.

Le SSICF a également constaté que, dans toutes les entreprises contrôlées, la stratégie de gestion des risques en matière de RMI était insuffisamment développée et/ou mise en œuvre de manière peu claire. Il a notamment été recommandé, par exemple, d'élaborer une stratégie structurée RMI au sein du système de gestion de la sécurité et/ou de relier les mesures aux risques, aux acteurs, aux dates butoir et aux critères d'évaluation.

La plupart des instructions relatives au principe RMI étaient insuffisantes, obsolètes et/ou n'étaient pas appliquées de manière uniforme. Les instructions laissaient une marge d'interprétation, ou alors l'absence de directives pouvait entraîner un transfert inadéquat de la responsabilité RMI, ou encore l'utilisation des télégrammes n'était pas uniforme et/ou intégrée dans les procédures. Il a donc été recommandé aux entreprises ferroviaires de revoir leurs instructions et leurs directives opérationnelles. Sur le terrain, le principe RMI était le plus souvent appliqué correctement, même si les instructions étaient parfois interprétées à la discrétion de chacun et/ou sans uniformité entre les différentes installations.

Dans la plupart des cas, un cadre de formation existait déjà, mais des lacunes ont également été constatées à ce niveau : les formations reposaient souvent sur l'expérience pratique des formateurs plutôt que sur une analyse de risques, le contenu des cours n'était pas adapté aux modifications apportées à la procédure RMI ou à l'analyse de risques correspondante, et/ou les procédures d'urgence ne faisaient pas l'objet d'une attention suffisante. Parmi les recommandations formulées par le SSICF à l'intention des entreprises ferroviaires figuraient notamment la mise en place d'un programme de formation adapté à l'analyse des risques propre à chaque site et/ou la mise à jour régulière du contenu de la formation en cas de modification des procédures, des risques ou de la documentation.

Aucune entreprise ferroviaire n'effectuait de suivi spécifique et régulier de l'efficacité des mesures RMI, ce qui ne permettait pas d'avoir une vision suffisante de la situation réelle en matière de sécurité. L'une des recommandations formulées à cet égard était d'intégrer de manière structurelle dans le monitoring les observations de terrain fondées sur les risques.

À la suite de cette inspection, les entreprises ferroviaires ont élaboré un plan d'action dont les mesures ont été évaluées par le SSICF. Toutes les mesures et actions prévues ont à présent été mises en œuvre.

24 <https://www.nsarail.fgov.be/fr/propos-de-nous/politique/rapport-annuel-sur-la-securite-ferroviaire>

25 Par ordre alphabétique : Crossrail Benelux, Europorte, HSL Polska, Railtraxx et RTB Cargo NL.

26 Admissible : « Écart correspondant à une perturbation de la sécurité ferroviaire, mais qui ne compromet pas cette sécurité. Cette observation est consignée dans le rapport d'inspection afin que l'entité inspectée mette en œuvre les mesures correctives nécessaires. »

Réserve : « Écart correspondant au constat d'une mise en cause de la sécurité ferroviaire à plus ou moins long terme. La réserve est consignée dans le rapport d'inspection afin que l'entité inspectée puisse mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires. En cas de réserve, un plan d'action comprenant des mesures correctives assorties de dates butoirs doit être mis en place. »

Écart majeur : « Écart correspondant au constat d'un risque grave avéré pour la sécurité ferroviaire et nécessitant que l'entité inspectée prenne des mesures correctives. Ce type d'écart doit faire l'objet d'un traitement prioritaire dans le plan d'action prévoyant des mesures correctives. La date limite fixée par le SSICF ne peut en aucun cas être dépassée. [...] En outre, le SSICF peut, le cas échéant, ordonner des mesures conservatoires. »

Point bloquant : « Écart important correspondant au constat d'un risque avéré pour la sécurité ferroviaire et nécessitant que l'entité inspectée prenne immédiatement des mesures correctives. Les points bloquants doivent être immédiatement communiqués à l'entité inspectée, qui doit sans délai définir et mettre en œuvre des mesures correctives. En l'absence de mesures correctives ou si celles-ci s'avèrent insuffisantes, le SSICF imposera des mesures conservatoires. »

Si l'on examine les utilisateurs du faisceau Pelikaan pendant la période 2020-2024, on constate que des inspections ont été menées auprès d'une partie des utilisateurs de l'infrastructure, représentant ensemble environ 50 % des mouvements de trains dans ce faisceau. Parmi les 3 principaux utilisateurs (voir graphique B à la page 15), 1 entreprise ferroviaire a fait l'objet d'une inspection, ce qui représente 31 % des mouvements. Les 2 autres grands utilisateurs, qui représentent ensemble 45 % des mouvements, n'ont pas fait l'objet d'une inspection au cours de cette période.

Constatation : au sein des entreprises inspectées par le SSICF (qui représentent ensemble environ la moitié des mouvements de trains dans le faisceau Pelikaan), plusieurs points à améliorer ont été relevés concernant l'application de la procédure RMI. Il s'agissait notamment de l'analyse de risques, des instructions, de la formation et du monitoring. Les lacunes constatées ont donné lieu à des recommandations et à des plans d'action, dont les mesures ont à présent été mises en œuvre.

3.2.3.7. RMI LORS DES RÉUNIONS DE L'AREA NORD-OUEST

Au cours des réunions locales organisées entre 2020 et 2024 entre Infrabel Area Nord-Ouest et les entreprises ferroviaires, l'organisation et le rôle du principe RMI ont été abordés à plusieurs reprises.

Les entreprises ferroviaires ont indiqué que le principe RMI entraînait des difficultés opérationnelles dans certains faisceaux et ont demandé des solutions alternatives, telles que le passage à l'ICD²⁷ ou l'installation de la signalisation complète. Infrabel a précisé que de telles modifications nécessitaient des connaissances spécialisées, des investissements supplémentaires et du temps, et devaient donc être traitées par le biais d'une demande de modification auprès du service Réglementation d'Infrabel. Au cours de cette concertation, plusieurs scénarios ont été évoqués. Il a été décidé de maintenir provisoirement le principe RMI dans l'attente d'un éventuel passage à une signalisation complète. Ce point de l'ordre du jour fait toujours l'objet d'un suivi actif.

Les problèmes de capacité sont fréquents. Lorsque les voies restent longtemps occupées par des dévoiements, des embouteillages se forment. Cela nécessite donc davantage de capacité et une meilleure coordination entre les entreprises ferroviaires. Parmi les solutions possibles, on peut citer le garage groupé des locomotives, la conclusion de contrats entre les parties et la redistribution des voies.

Dans cette optique, les protocoles locaux ont été adaptés. Il a par exemple été convenu que le transfert RMI ne peut se faire que si au moins deux voies sont libres dans le faisceau Pelikaan, afin de garantir une capacité et une flexibilité suffisantes.

La disponibilité des images de vidéosurveillance a été évoquée à plusieurs reprises lors des réunions par une entreprise ferroviaire et constituait pour celle-ci un sujet de préoccupation récurrent. Fin 2024, un accord contractuel a été mis en place à ce sujet.

Enfin, lors de la concertation de décembre 2024, il a été indiqué que la procédure RMI resterait inscrite à l'ordre du jour. Des concertations régulières et le partage des constatations permettent d'ajuster la procédure si nécessaire. L'implication de toutes les parties est essentielle pour mettre en place un système efficace et sûr.

Constatation : le principe RMI est un sujet récurrent dans les discussions entre Infrabel Area Nord-Ouest et les entreprises ferroviaires.

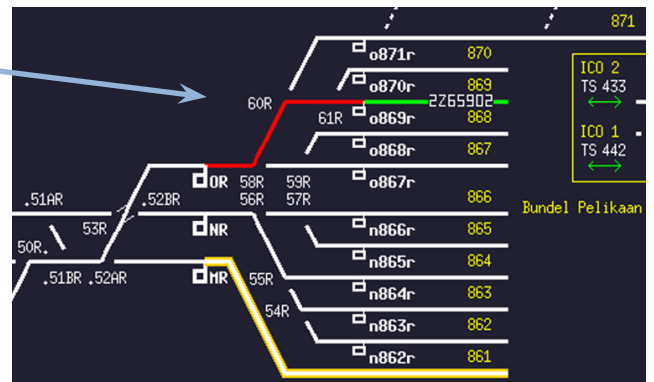
3.2.3.8. MESURES APRÈS UN ACCIDENT

En cas d'accident, d'incident, de panne ou d'anomalie, le conducteur de train concerné ou le responsable assurant l'accompagnement de l'utilisateur de l'infrastructure s'adresse en premier lieu directement au poste de signalisation afin d'appliquer les procédures prévues par la réglementation. Le responsable RMI en poste à ce moment-là est informé par le poste de signalisation des mesures (de sécurité) qui ont été prises ou qui doivent l'être.

²⁷ Dans les installations à commande déléguée (ICD), le gestionnaire de l'infrastructure délivre oralement les autorisations de circulation. La gestion d'une ICD est alors assurée par Infrabel.

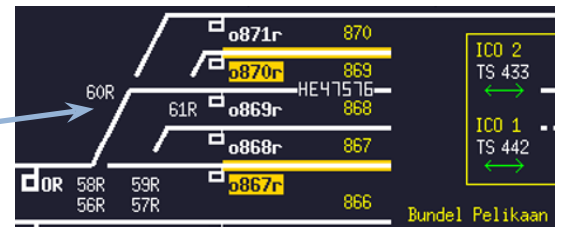
3.3. DESCRIPTION FACTUELLE DES ÉVÉNEMENTS

- Le 20 août 2024, le train de marchandises Z65902 de Crossrail effectue une manœuvre de triage pour aller du faisceau Ramskapelle au faisceau Pelikaan. Un itinéraire est défini, qui l'oriente vers la voie 869.
- À 8h05, le conducteur du train Z65902 reprend la responsabilité RMI. Le message télégraphique adressé au Bloc 7 indique que les voies 864, 866 et 869 sont libres.
- À 8h36, le train de marchandises Z65902 arrive sur la voie 869.



- Le conducteur du train Z65902 gare les wagons sur la voie 869, puis se rend avec la locomotive seule de la voie 869 à la voie 866 afin de repartir par cette voie avec cette locomotive. Dans le faisceau Pelikaan, et donc également sur la voie 869, il n'y a pas de dispositifs de détection. Le Bloc 7 n'est pas informé des manœuvres de triage effectuées durant la période d'attribution de la responsabilité RMI.
- À 9h09, il est mis fin à cette responsabilité RMI. Lors du transfert RMI, le télégramme indique que les voies 866 et 869 sont libres. Dans la pratique, ce sont toutefois les voies 866 et 864 qui sont libres, alors que la voie 869 est occupée par les wagons du train Z65902.

- À 10h11, le Bloc 7 reçoit un message du Central Dispatch, indiquant que le train de marchandises E47576 de Lineas est prêt à partir pour se rendre au faisceau Pelikaan. La voie 869 du faisceau Pelikaan est réservée pour l'arrivée du train E47576.



- À 13h22, le coordinateur logistique de Lineas reprend la responsabilité RMI. Le Bloc 7 lui indique que les voies 866 et 869 sont libres. Le coordinateur logistique consigne ces informations dans le registre des télégrammes.
- À 13h42, le coordinateur logistique de Lineas demande au Bloc 7 l'autorisation d'accueillir le train de marchandises E47576 sur la voie libre 869.
- À 14h00, le train E47576 arrive dans le faisceau Pelikaan.

Rijpad nr	Datum	Status Uitzonderingen	Plaats	Voorzien	Werkelijk	RT	Laatste meting	w	m	t	BV	Hist
47576 A	20/08/24	Op eindbestemming. -10	80 RACKWITZ (B LEIPZIG) 80 Leipzig-Wahren 88 Zeebrugge-Pelikaan	19/08 16:30 19:24 20/08 14:26	+1 10:23 14:00	+14u59 -00u26	Aankomst B Pelikaan 20/08 14:00	Artemis -00u26	23	623	1155	H K

- En entrant en petit mouvement dans le faisceau Pelikaan, le conducteur du train E47576 remarque que la voie 869 est occupée par des wagons et immobilise son train.
- À 14h10, le conducteur du train informe le coordinateur logistique que la voie 869 est occupée.
- Pour libérer le passage à niveau 6, le conducteur du train avance sur la voie 869 jusqu'à 5 mètres en amont des wagons.

3.4. FAITS SURVENUS ANTÉRIEURS DE NATURE COMPARABLE

L'OEAIF n'a jamais mené d'enquête sur un incident similaire concernant un dévoiement d'un train dans le cadre de l'application du principe RMI.

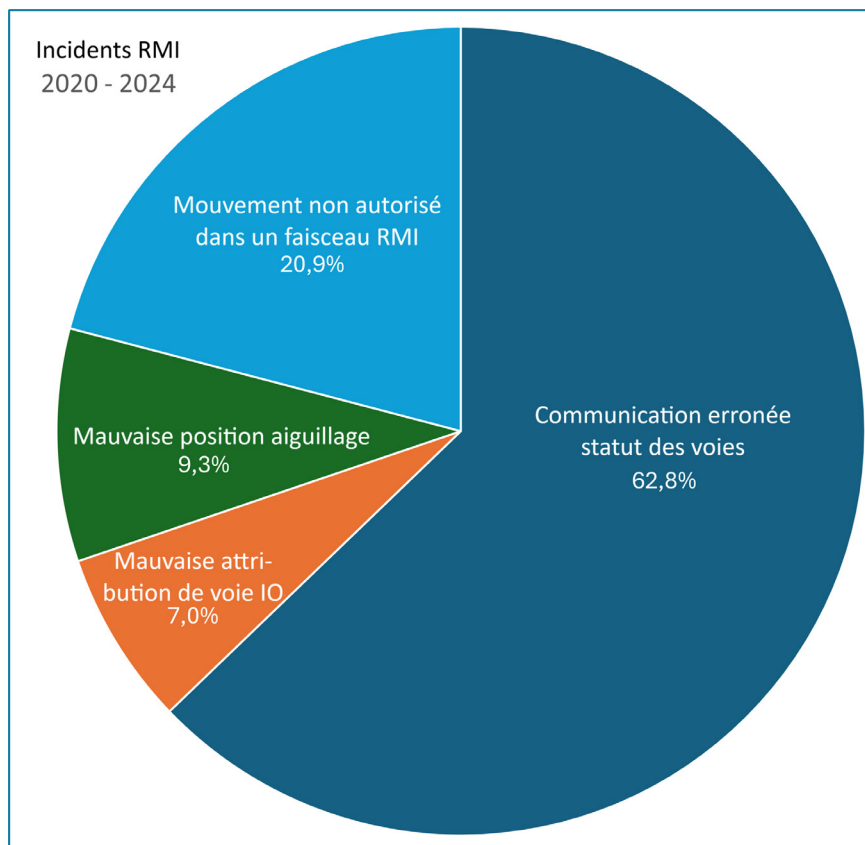
À la suite de l'incident du 20 août 2024, on a examiné les incidents antérieurs survenus lors de procédures RMI afin de se faire une idée de la fréquence, de la nature et de l'impact de tels événements.

3.4.1. INCIDENTS LIÉS À DES DÉVOIEMENTS PENDANT UNE PROCÉDURE RMI

Tous les accidents et incidents signalés par le gestionnaire de l'infrastructure et par les entreprises ferroviaires conformément à l'art. 93 §3 du Code ferroviaire sont introduits quotidiennement dans la base de données de l'OEAIF.

Pour la période allant du 1er janvier 2020 au 31 décembre 2024, 43 incidents pertinents ont été recensés ; ceux-ci se sont produits lors de mouvements de manœuvres exécutés sous la responsabilité RMI dans des faisceaux où ces procédures RMI étaient d'application.

La plupart (62,8 %) étaient dues à une erreur dans la communication sur le statut des voies. Dans un tiers des cas, la différence entre les voies libres et occupées a été constatée lors du transfert RMI et n'avait pas de conséquences sur le plan opérationnel. Dans la moitié des cas, un train s'est engagé sur une voie occupée, mais le conducteur s'en est aperçu à temps et a immobilisé son train en actionnant le frein de service. Les autres incidents ont obligé le conducteur à immobiliser son train par un freinage d'urgence. Dans aucun de ces incidents, le dévoiement erroné vers une voie occupée n'a entraîné de collision entre matériel roulant.



20,9 % des incidents concernaient des mouvements non autorisés dans un faisceau RMI. Soit il s'agissait d'un mouvement qui n'avait pas été autorisé par le responsable RMI concerné, soit il s'agissait d'un mouvement qui n'avait pas (encore) reçu l'autorisation du poste de signalisation. Il est arrivé une fois qu'un mouvement de manœuvres ait été autorisé par une entreprise ferroviaire qui n'était pas responsable RMI à ce moment-là. Ces incidents se sont limités à des mouvements de manœuvres irréguliers sans conséquences particulières.

D'autres incidents opérationnels peuvent également se produire au sein d'un faisceau RMI, comme la mise en mauvaise position d'un aiguillage (9,3 %). Cela a conduit soit au talonnage de l'aiguillage, soit à l'entrée sur une voie occupée au lieu d'une voie libre (ce qui a toutefois été à chaque fois remarqué à temps par le conducteur du train).

Enfin, dans certains cas, le Traffic Controller a attribué erronément une voie au train, ce qui a entraîné un dévoiement (7 %). Le mouvement de manœuvre a été interrompu à chaque fois à temps et n'a pas entraîné de collision au niveau du matériel roulant.

Constatation : les incidents enregistrés lors des procédures RMI sont peu nombreux par rapport au nombre total de mouvements de trains et n'ont entraîné aucune collision ; la plupart étaient liés à des irrégularités dans la communication concernant le statut des voies ou à des mouvements non autorisés.

4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS

4.1. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT ET DES DYSFONCTIONNEMENTS DES PRINCIPES DE SÉCURITÉ / BARRIÈRES ASSOCIÉES À LA SITUATION OPÉRATIONNELLE

4.1.1. EXPLICATIONS SUR LA MÉTHODE D'ANALYSE UTILISÉE – TRIPOD BETA

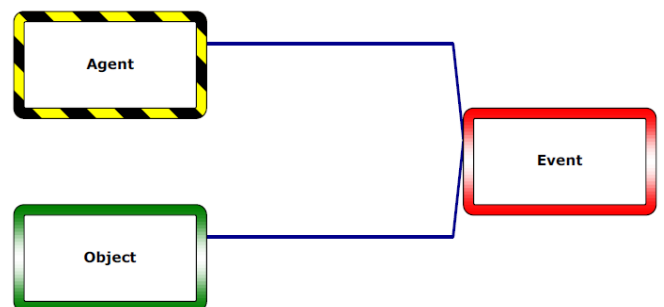
Pour analyser cet événement, on utilise la méthode Tripod Beta, une approche systématique mise au point pour mettre en évidence les causes sous-jacentes des incidents et des accidents²⁸. Cette méthode part du principe que les événements indésirables sont rarement le résultat d'erreurs individuelles, mais découlent plutôt de défaillances structurelles au sein d'une organisation, telles que des barrières défaillantes, des processus déficients ou des conditions de travail dangereuses.

Tripod Beta repose sur l'idée que les organisations sont porteuses de causes sous-jacentes inhérentes qui, si elles ne sont pas identifiées, peuvent entraîner divers incidents sur différents sites, impliquant différentes personnes et ayant différentes conséquences. De tels événements ne sont pas considérés comme des événements en eux-mêmes, mais comme les symptômes de défaillances systémiques plus profondes. Ils permettent de mettre ces erreurs en évidence et de les corriger de manière structurelle.

Une analyse Tripod Beta aboutit à un diagramme Tripod qui illustre comment certaines formes d'énergie – désignées sous le nom d'« *agents of change* » ou agents de changement – constituent une menace pour des objets spécifiques au sein d'un système. En raison de leur potentiel destructeur lors d'un événement indésirable, ces énergies sont considérées comme des agents de changement. Lors d'un incident, ces agents de changement peuvent causer des dommages réels aux objets concernés, ce qui définit l'événement comme indésirable.

Le noyau de Tripod Beta se compose de trois éléments qui, visuellement, forment un trépied.

- **Événement** : l'événement indésirable qui se produit.
- **Agent** : l'énergie qui provoque une modification ou un dommage à l'objet.
- **Objet** : ce sur quoi l'agent agit et qui en subit les dommages.



Plusieurs trios sont représentés dans un diagramme Tripod, lequel visualise le déroulement des événements sur une chronologie allant de gauche (activité initiale) à droite (incident final).

Dans Tripod Beta, l'événement fait l'objet d'une analyse plus approfondie, qui porte notamment sur les barrières qui auraient dû l'empêcher. Autour de l'événement central, toutes les barrières défaillantes, manquantes ou dysfonctionnantes sont mises en évidence.²⁹ Il s'agit là de barrières qui n'ont pas rempli leur rôle de protection, qui ont laissé un agent de changement endommager un objet.

- **Barrière défaillante** : une barrière était en place, mais ne fonctionnait pas comme prévu.
- **Barrière manquante** : une barrière était totalement absente, alors qu'elle aurait dû être présente conformément aux bonnes pratiques ou à la réglementation.
- **Barrière inadéquate** : une barrière était en place et opérationnelle, mais insuffisante pour maîtriser efficacement le risque.

²⁸ Tripod Beta s'applique aussi bien aux incidents qu'aux accidents. Dans le présent rapport, on utilise à cet effet les termes « événement » ou « événement indésirable ».

²⁹ Bien que l'accent soit mis sur les barrières défaillantes, une analyse Tripod Beta permet également d'identifier les barrières efficaces. Celles-ci fournissent des informations précieuses sur ce qui fonctionne au sein du système et peuvent donc servir de référence pour mettre en place des mesures d'amélioration.

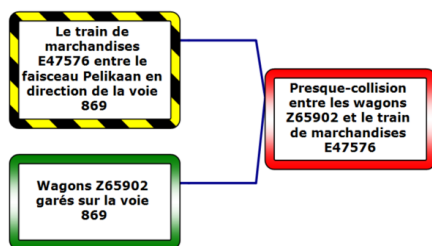
En analysant ces barrières, on comprend clairement à quel niveau du système la protection faisait défaut et comment cela a pu se produire. Tripod Beta distingue à cet égard trois niveaux analytiques :

- **Cause directe** : une action ou une absence d'action qui a rendu la barrière défaillante et incapable d'empêcher l'événement.
- **Facteurs conditionnels** : les circonstances qui augmentent le risque de défaillance d'une barrière.
- **Causes sous-jacentes** : les facteurs systémiques ou organisationnels sous-jacents qui expliquent comment les facteurs conditionnels sont apparus et/ou se sont maintenus.

Cette approche par couches successives offre une méthode structurée permettant non seulement de constater ce qui s'est passé, mais aussi de comprendre pourquoi cela a pu se passer, en analysant les circonstances et les facteurs systémiques qui ont contribué à l'événement.

4.1.2. ANALYSE TRIPOD BETA PORTANT SUR LE DÉVOIEMENT DANS LE FAISCEAU RMI « PELIKAAN »

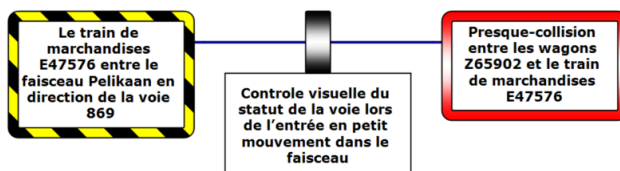
4.1.2.1. TRIO (ÉVÉNEMENT - AGENT - OBJET)



- *Agent* : le mouvement du train de marchandises E47576, qui entre dans le faisceau Pelikaan en direction de la voie 869.
- *Objet* : les wagons du train Z65902, qui sont déjà garés sur la voie 869.
- *Événement* : dans le faisceau Pelikaan, un train est envoyé par erreur sur une voie occupée ; dans le cas présent, cela a entraîné une presque-collision entre les wagons du train Z65902 et le train de marchandises E47576.

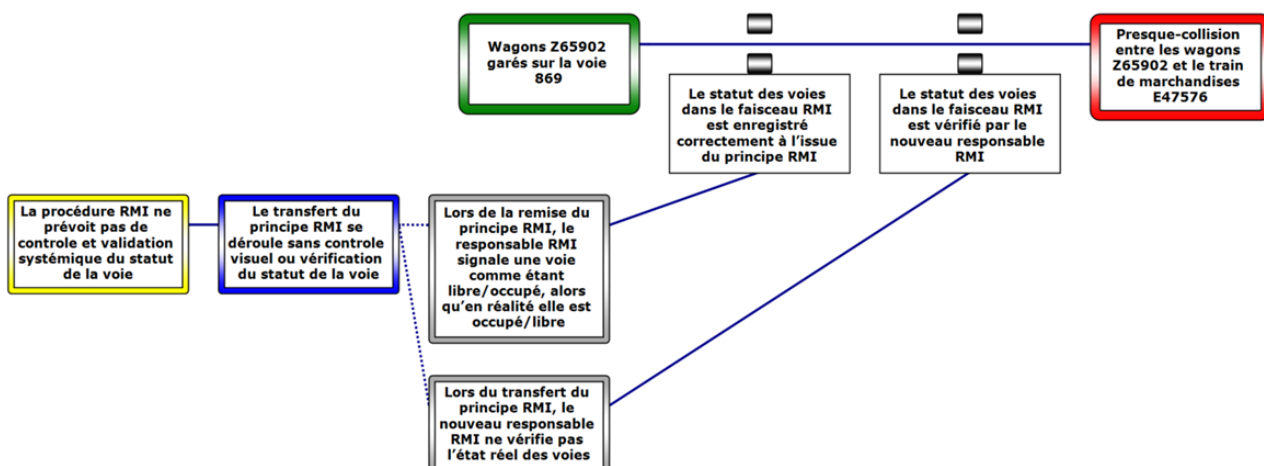
4.1.2.2. BARRIÈRES, AVEC POUR CHAQUE BARRIÈRE LES TROIS COUCHES DE L'ANALYSE

- *Barrière efficace* : la perception visuelle du statut de la voie

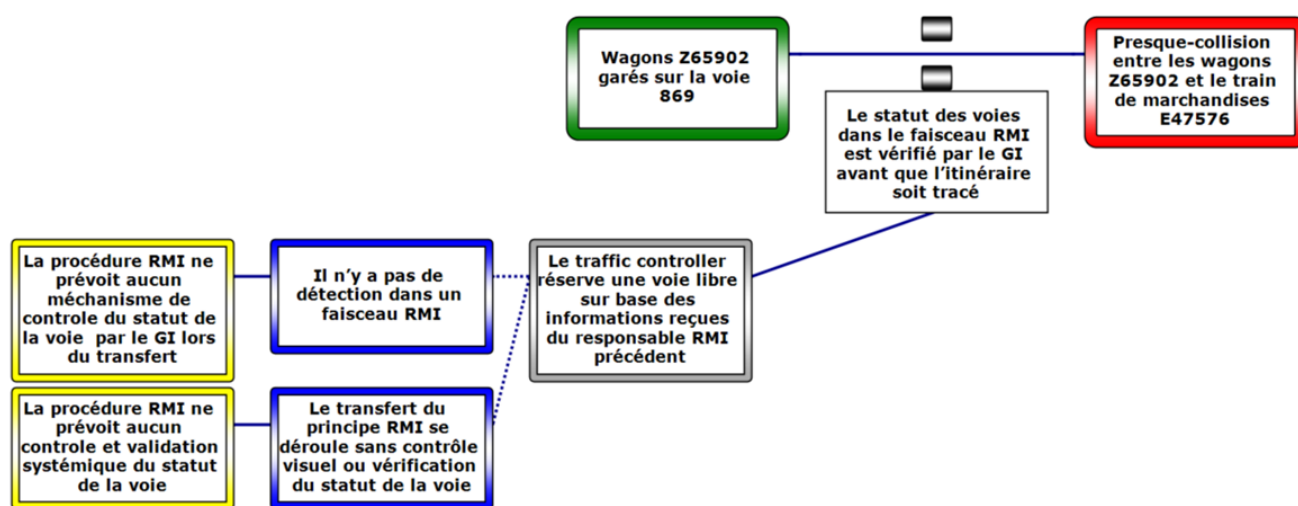


Le conducteur du train E47576 constate que la voie 869 est occupée et immobilise le train de marchandises à temps, évitant ainsi une collision avec les wagons stationnés.

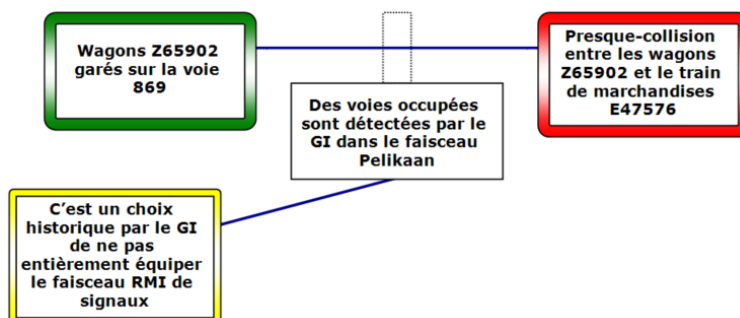
- *Barrière défaillante* : lors du transfert RMI, l'état des voies est correctement enregistré par l'entreprise ferroviaire cédant la responsabilité RMI et vérifié par l'entreprise ferroviaire recevant cette responsabilité.



- *Cause directe* : le conducteur du train Z65902, qui met fin à la responsabilité RMI de Crossrail, indique lors du transfert au Bloc 7 que la voie 869 est libre, alors qu'elle est en réalité encore occupée par des wagons. L'état erroné des voies est répété tout au long de la chaîne de communication : Lineas, en voyant s'attribuer la responsabilité RMI, reprend les informations telles quelles, avec le statut erroné des voies, sans procéder à sa propre vérification.
 - *Facteur conditionnel* : le faisceau RMI ne dispose pas d'un système de détection dans les voies capable de refléter objectivement l'occupation réelle des voies. Le transfert RMI est purement administratif et dépend de la communication du statut des voies par télégramme.
 - *Cause systémique sous-jacente* : la procédure RMI ne prévoit pas de processus de validation obligatoire ni de double vérification du statut des voies lors du transfert RMI. La procédure repose sur la confiance entre les responsables RMI successifs, sans garantie intégrée quant à l'exactitude des informations transmises.
- *Barrière défaillante* : le statut des voies dans le faisceau RMI est vérifié par le gestionnaire de l'infrastructure (GI) avant que l'itinéraire soit tracé.



- *Cause directe* : le Bloc 7 attribue la voie 869 au train de marchandises E47576, en se basant sur le statut des voies transmis par le précédent responsable RMI.
 - *Facteur conditionnel* : le Bloc 7 n'a aucune visibilité sur le statut réel des voies dans le faisceau Pelikaan, car il n'y a pas de détection d'occupation des voies. Tout repose sur des informations transmises oralement par télégramme.
 - *Cause systémique sous-jacente* : la procédure RMI ne prévoit pas de processus de validation obligatoire ni de double vérification du statut des voies lors de l'attribution des voies de destination dans un faisceau non signalisé sans aucune détection de l'occupation des voies.
- *Barrière manquante* : les voies occupées sont détectées par le gestionnaire de l'infrastructure (GI) dans le faisceau Pelikaan.



- *Cause systémique sous-jacente*³⁰ : d'un point de vue stratégique, il a été décidé, par le passé, de déléguer des tâches de sécurité à un responsable RMI sans mettre en place de système de détection d'occupation des voies. Le faisceau Pelikaan est une installation semi-signalisée, sans détection de l'occupation des voies.

30 L'absence de barrière résulte d'une cause sous-jacente au niveau organisationnel (pas de cause directe ni de facteurs conditionnels dans ce cas).

4.2. CONSTATATIONS SUPPLÉMENTAIRES CONCERNANT LE PRINCIPE RMI

Outre l'analyse causale de l'incident dans le faisceau Pelikaan (voir 4.1.2), l'enquête a également mis en lumière certaines constatations plus générales qui présentent un intérêt pour la gestion globale des risques liés au principe RMI. Ces constatations ne sont pas directement liées à l'incident, mais fournissent des informations précieuses sur les points structurels susceptibles d'influencer la sécurité et l'efficacité des opérations RMI.

Les constatations portent sur :

- l'impact du principe RMI sur l'exécution des tâches des conducteurs de train ;
- le résultat des inspections menées par le SSICF concernant l'application du principe RMI ;
- l'absence d'une analyse explicite des risques lors de la mise en place et de l'extension des faisceaux RMI.

Ces éléments sont expliqués séparément dans les paragraphes suivants.

4.2.1. IMPACT DU PRINCIPE RMI SUR L'EXÉCUTION DES TÂCHES DES CONDUCTEURS DE TRAIN

Sur la base de la méthode de travail du principe RMI décrite précédemment et qui est du ressort des conducteurs de train dans la plupart des entreprises ferroviaires (voir 3.2.2.2), le présent paragraphe examine plus en détail les implications de cette méthode de travail, en accordant une attention particulière à la charge de travail, au rôle de coordination et à la structure de soutien. La réglementation relative au principe RMI n'impose pas que ces tâches soient effectuées par le conducteur de train ; c'est l'entreprise ferroviaire qui décide de la répartition des tâches. Dans la pratique, la plupart des entreprises confient ces tâches au conducteur de train, tandis que chez Lineas, c'est un coordinateur logistique qui assume cette fonction.

Lorsqu'une entreprise ferroviaire reprend la responsabilité RMI, celle-ci est généralement confiée, dans la pratique, au conducteur de train, qui combine cette tâche avec l'exécution de ses propres mouvements de conduite ou de manœuvres critiques pour la sécurité. Chez Lineas, les tâches RMI sont assumées par un coordinateur logistique (et non par le conducteur du train).

En tant que responsable RMI, le conducteur de train assure toute la communication tant avec le poste de signalisation d'Infrabel qu'avec les autres entreprises ferroviaires qui souhaitent opérer dans le faisceau. Cette tâche de communication s'effectue parallèlement aux manœuvres, ce qui signifie que les conducteurs de train reçoivent et répondent à des appels téléphoniques tout en conduisant leur locomotive. Dans la pratique, plusieurs entreprises ferroviaires peuvent opérer simultanément dans le faisceau, ce qui complique la tâche de coordination.

Cela comporte un risque de surcharge cognitive et une concurrence entre les tâches : le fait de devoir à la fois procéder aux mouvements du train, gérer les communications téléphoniques et coordonner la zone RMI entraîne une charge de travail accrue et augmente le risque d'erreurs ou de transmission incomplète des informations.

De plus, le conducteur de train ne dispose d'aucun soutien digital ou systématique pour suivre l'occupation des voies. Les informations concernant les voies occupées et les voies libres sont communiquées oralement lors du transfert RMI et sont notées manuellement. Il n'y a aucune vérification visuelle ou technique du statut réel des voies, ni au moment du transfert RMI, ni pendant la gestion du faisceau. Les conducteurs de train partent du principe que les informations reçues sont correctes. Lorsque les activités de plusieurs entreprises ferroviaires se chevauchent, cela peut donner lieu à un système présentant un risque accru de malentendus et de dévoiements.

La méthode de travail est différente au sein de l'entreprise ferroviaire Lineas, la responsabilité RMI n'étant pas reprise par le conducteur, mais par un coordinateur logistique qui se trouve dans l'ancien poste de signalisation (Bloc 4 pour le faisceau RMI de Zeebrugge). C'est depuis ce site qu'il coordonne toutes les activités opérationnelles dans le faisceau. Le conducteur de train peut ainsi se concentrer exclusivement sur l'exécution de ses tâches critiques pour la sécurité.

4.2.2. INSPECTION RELATIVE À L'APPLICATION DE LA PROCÉDURE RMI

Les inspections thématiques menées par le SSICF entre 2020 et 2023 avaient pour objectif de vérifier si les entreprises ferroviaires étaient en mesure d'appliquer le principe RMI en toute sécurité et si les mesures mises en place dans le cadre de leur système de gestion de la sécurité étaient efficaces. Cela a permis de tirer quelques conclusions importantes concernant :

- L'analyse des risques : insuffisamment développée. Souvent, les analyses spécifiques au site faisaient défaut ou la méthodologie utilisée n'était pas conforme. Les risques n'ont pas été associés à des mesures ou des scénarios concrets.
- La stratégie de gestion des risques : mise en œuvre peu claire. Le système de gestion de la sécurité ne comportait pas de stratégie RMI détaillée ou mise en œuvre de manière claire.
- Les instructions : obsolètes et non uniformes. Cela laissait place à des interprétations personnelles et à des erreurs lors du transfert.
- La formation : fondée uniquement sur l'expérience pratique. Le programme de formation ne reposait pas sur une analyse de risques et les contenus des cours étaient rarement mis à jour.
- Le suivi : non ciblé. Il n'existe pas de suivi spécifique ou régulier des mesures RMI.

Les entreprises ferroviaires ont toutefois élaboré un plan d'action pour remédier à ces non-conformités, et le SSICF a pu constater que toutes les mesures d'amélioration avaient été mises en œuvre et qu'elles ont été évaluées par ses soins.

Parmi les trois principaux utilisateurs du faisceau Pelikaan, une entreprise ferroviaire a fait l'objet d'une inspection. Les deux autres, qui représentaient ensemble 45% de l'utilisation, n'ont pas fait l'objet d'une inspection au cours de la période 2020-2024. Le rapport annuel 2024 ne fait état d'aucune inspection concernant les activités RMI locales. À l'heure actuelle, la portée de la surveillance est limitée par rapport à l'importance opérationnelle des utilisateurs.

4.2.3. ABSENCE D'ANALYSE EXPLICITE DE RISQUES

Bien qu'Infrabel ait indiqué, pour le faisceau Pelikaan, que les risques liés au principe RMI étaient implicitement couverts par les dispositions organisationnelles existantes (RGE 615, RDEI 424) et la réglementation sous-jacente (A.R. du 30 septembre 2020 et Code ferroviaire), il a fallu constater qu'aucune analyse de risques explicite n'a été réalisée lors de la mise en place initiale pour 2012.

Les dispositions générales contenues dans le RGE et la RDEI ont cependant été élaborées pour un champ d'application large. Une analyse de risques aurait pu mettre explicitement en évidence les particularités contextuelles, les différences et les risques liés à un faisceau RMI, tels que la complexité du faisceau, la proximité d'autres zones d'activité ou l'interaction entre plusieurs opérateurs appliquant des procédures de sécurité différentes.

De même, aucune analyse de risques nouvelle ou complémentaire n'a été réalisée lors de l'adhésion ultérieure d'autres entreprises ferroviaires. Au niveau d'un système de gestion de la sécurité, on est en droit de s'attendre à ce que les changements dans le contexte opérationnel (tels que l'autorisation de nouveaux responsables RMI ou des responsables RMI multiples pouvant être actifs simultanément dans le faisceau) s'accompagnent d'une évaluation formelle des risques. En l'absence de celle-ci, il existe un risque de conflits opérationnels ou de malentendus.

Une analyse de risques explicite offre non seulement une évaluation structurée des risques, mais aussi un cadre traçable et vérifiable pour les parties concernées. L'absence d'un tel cadre lors de la mise en place du principe RMI dans le faisceau Pelikaan a eu pour conséquence que les entreprises ferroviaires ne disposaient d'aucun point de référence commun pour leurs propres analyses de risques. Les inspections menées par le SSICF ont révélé que l'analyse de risques était insuffisante dans toutes les entreprises contrôlées : aucune analyse de risques liée à l'application du principe RMI n'avait été effectuée, ou alors elle était incomplète, trop générale ou ne tenait pas compte des spécificités du site.

5. CONCLUSIONS

5.1. RÉSUMÉ DE L'ANALYSE ET DES CONCLUSIONS

5.1.1. FACTEUR CAUSAL

La cause directe de l'incident est l'attribution d'une voie occupée à un train de marchandises sur la base d'informations incorrectes à propos des voies.

Une fois la manœuvre RMI terminée, une voie a été signalée comme étant libre par l'utilisateur de l'infrastructure alors qu'elle est en réalité occupée.

5.1.2. FACTEURS CONTRIBUTIFS

Planification et contrôle de l'exploitation

Un facteur contributif est le fait que le transfert RMI a lieu manuellement par télégramme, sans validation ou contrôle obligatoire.

Ni le gestionnaire de l'infrastructure ni le nouveau responsable RMI ne remarquent que le statut de la voie est incorrect.

La procédure RMI repose sur une confiance administrative entre les responsables RMI successifs et ne prévoit pas à cet égard de validation ou double contrôle du statut des voies en cas de transfert ou d'attribution.

L'absence de vérification lors du transfert RMI permet la transmission d'informations erronées sans que celles-ci ne soient détectées.

5.1.3. FACTEURS SYSTÉMIQUES

Ressources

Un facteur systémique est l'absence de dispositifs techniques de détection dans les faisceaux RMI, mettant ainsi le gestionnaire de l'infrastructure dans l'impossibilité de vérifier l'occupation des voies.

Le faisceau Pelikaan étant semi-signalisé, l'installation où le responsable RMI est actif est dépourvue de dispositifs de détection permettant de déterminer l'occupation réelle des voies.

L'absence de dispositifs de détection techniques dans l'installation où le responsable RMI exerce ses activités ne permet pas de vérifier objectivement l'occupation réelle des voies. Cette absence de détection de voie est le résultat d'un choix stratégique en faveur d'un faisceau semi-signalisé. De ce fait, le responsable RMI ne peut s'appuyer que sur la transmission des télégrammes relatifs aux voies libres comme source d'information.

Revue de la direction

Un facteur systémique est l'intégration insuffisante du principe RMI dans le système de gestion de la sécurité (analyses de risques, monitoring, ...) des entreprises ferroviaires concernées.

Le SSICF a procédé à des inspections des activités opérationnelles RMI locales. Les résultats ont mis en évidence des lacunes structurelles dans la gestion des risques, ainsi que dans l'organisation et la sécurisation du principe RMI au sein des entreprises ferroviaires. Bien que les plans d'action aient permis des améliorations, les constatations montrent que le principe RMI a été historiquement négligé au sein du système de gestion de la sécurité.

Il manque souvent un suivi systématique de la charge de travail, de la répartition des tâches et des risques liés à cette pratique. De ce fait, le risque d'une concurrence entre les tâches et d'une surcharge cognitive passe inaperçu dans le système de gestion de la sécurité.

Les entreprises ferroviaires disposent généralement de procédures de gestion de risques dans le cadre de leur système de gestion de la sécurité. Il apparaît toutefois que la combinaison spécifique du rôle de responsable RMI et des tâches critiques pour la sécurité incombant au conducteur de train n'est pas toujours explicitement analysée ou contrôlée en termes de sécurité, de faisabilité et de gestion.

Analyse des risques

Un facteur systémique est le fait que l'identification et la maîtrise en commun des risques liés aux tâches font actuellement défaut dans la gestion du principe RMI.

Le principe RMI est un sujet récurrent dans les discussions entre le gestionnaire de l'infrastructure et les entreprises ferroviaires. Au niveau d'un système de gestion de la sécurité, on est toutefois en droit de s'attendre à ce que les changements dans le contexte opérationnel (tels que l'autorisation de nouveaux responsables RMI ou des responsables RMI multiples pouvant être actifs simultanément dans le faisceau) s'accompagnent d'une évaluation formelle des risques.

La coordination entre les entreprises ferroviaires et le gestionnaire de l'infrastructure concernant ces risques semble actuellement limitée, ce qui fait qu'il n'y a pour l'instant pas d'identification ni de maîtrise conjointes des risques liés à ces tâches.

5.2. MESURES PRISES DEPUIS LES ÉVÉNEMENTS

5.2.1. INFRABEL

- **Réduction du nombre de faisceaux RMI**

La procédure RMI a entre-temps été supprimée dans les faisceaux suivants :

- Feluy-Zoning (depuis décembre 2024) ;
- Oudendijk et Noordzeeterminal (depuis mars 2025).

Aujourd'hui, les signaux et les appareils de voie y sont entièrement gérés par le gestionnaire de l'infrastructure.

Il reste aujourd'hui, en tant qu'installations RMI : le faisceau Pelikaan, le faisceau Zandeken (Kluizendok-Noord) et le faisceau Mercator (Mercatordok) ; par ailleurs, Infrabel mène une politique de suppression progressive : à terme, le principe RMI disparaîtra.

- **Adaptation des prescriptions locales**

Dès le 8 décembre 2024, les Manuels et les Protocoles locaux des faisceaux RMI ont été mis à jour. Le **transfert RMI entre utilisateurs de l'infrastructure** n'est **plus autorisé**. Toute attribution ou passation de la gestion RMI doit désormais se faire exclusivement via le poste de signalisation du gestionnaire d'infrastructure (qu'il y ait ou non d'autres utilisateurs de l'infrastructure actifs dans le faisceau).

- **Digitalisation des télégrammes RMI**

Depuis mars 2025, le poste de signalisation d'Infrabel utilise un système d'enregistrement digital des télégrammes RMI. Cette mesure vise à réduire les erreurs humaines lors de l'enregistrement, telles que les écritures illisibles ou les données incomplètes.

6. RECOMMANDATIONS

Les recommandations en matière de sécurité formulées par l'OEAIF s'adressent aux parties concernées. Elles visent à améliorer ou maintenir la sécurité ferroviaire.

Les recommandations en matière de sécurité formulées par l'OEAIF ne visent nullement à désigner des responsables ou des coupables. Elles ne peuvent donc être utilisées dans ce sens.

Le destinataire d'une recommandation est l'autorité de contrôle qui a des compétences sur certains acteurs. Pour le secteur ferroviaire, le destinataire est le Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer, le SSICF.

Suite aux recommandations formulées, des solutions (mesures, actions d'amélioration, innovations, ...) sont élaborées par les parties concernées relevant d'une autorité de contrôle.

Le suivi de la mise en œuvre de ces solutions en rapport avec la recommandation formulée relève de la compétence du SSICF.

Il n'y a pas d'ordre de priorité dans les recommandations suivantes.

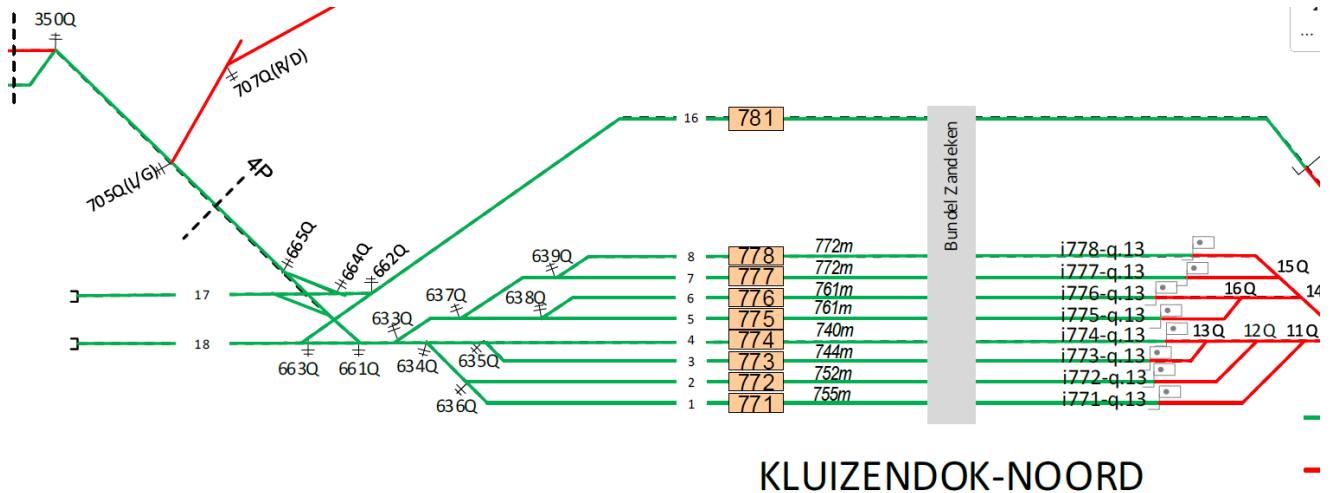
	Constatation	Recommandation
1.	Un facteur systémique est l'absence de dispositifs techniques de détection dans les faisceaux RMI, mettant ainsi le gestionnaire de l'infrastructure dans l'impossibilité de vérifier l'occupation des voies.	L'OEAIF recommande au SSICF de veiller à ce que le gestionnaire de l'infrastructure évalue si des mesures transitoires sont nécessaires avant la suppression progressive du processus RMI dans les faisceaux concernés, afin de garantir un suivi sûr et vérifiable de l'occupation des voies.
2.	Un facteur systémique est l'intégration insuffisante du principe RMI dans le système de gestion de la sécurité (analyses de risques, monitoring, ...) des entreprises ferroviaires concernées.	L'OEAIF recommande au SSICF de veiller à ce que les entreprises ferroviaires ancrent structurellement le principe RMI dans leur système de gestion de la sécurité et prennent en compte les facteurs humains et organisationnels dans l'analyse, en particulier lorsque les tâches RMI sont combinées avec des tâches critiques de sécurité.



7. ANNEXES

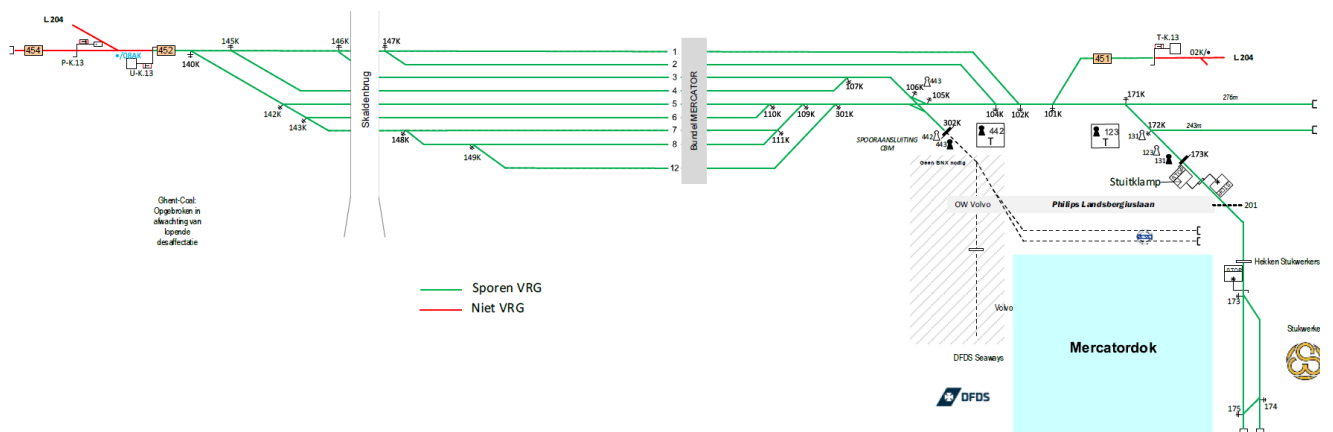
7.1. FAISCEAU RMI ZANDEKEN

Sur la rive gauche du canal Gent-Terneuzen se trouve le faisceau Zandeken. Il s'agit d'un faisceau destiné aux départs et arrivées des trains de marchandises circulant dans la partie gantoise du North Sea Port. En 2023, la capacité ferroviaire a été portée de cinq à neuf voies, les nouvelles voies mesurant plus de 750 mètres afin de pouvoir accueillir de longs trains de marchandises.³¹ Du côté sud, toutes les voies ont été équipées d'un système de signalisation moderne et de huit aiguillages à commande automatique. Le schéma représente le principe RMI du site Kluzendok-Noord (8 voies et 1 voie de contournement).



7.2. FAISCEAU RMI MERCATOR

Le faisceau Mercator est le deuxième faisceau ferroviaire le plus fréquenté du port de Gent, où transitent des produits sidérurgiques, des voitures finies, des pièces détachées pour voitures et camions, ainsi que des matières premières telles que le charbon. En 2023, des travaux ont été lancés en vue d'augmenter la capacité, afin que six des neuf voies mesurent 750 mètres ou plus. Le schéma représente le principe RMI du site Mercatordok (9 voies et 5 voies de contournement).



31 En fonction des besoins, le faisceau Zandeken offre encore la possibilité d'une extension de capacité de sept voies.

Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires
<https://www.oeaif.be>

