

Rapport d'Enquête de Sécurité

Heurt d'une personne sur les voies
par un train de voyageurs
Ruisbroek - 27 février 2021

TABLE DES VERSIONS DU RAPPORT

<u>Numéro de la version</u>	<u>Sujet de révision</u>	<u>Date</u>
1.0	Première version	15/06/2022

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.

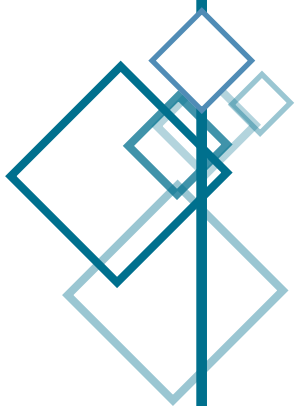
En cas d'incohérence entre certains mots et termes, la version en néerlandais fait foi.

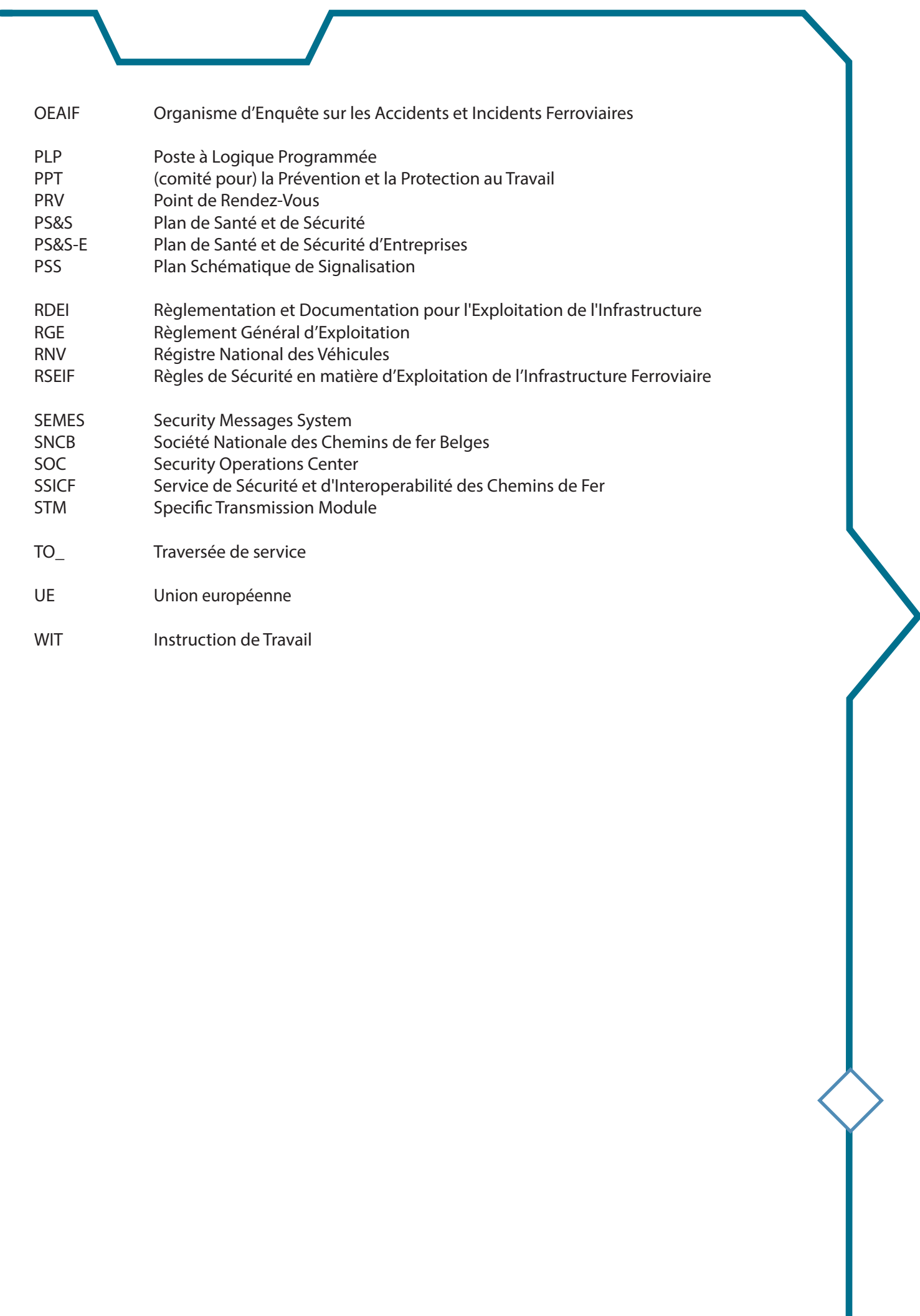
TABLE DES MATIÈRES

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
2.2.1. Organisme d'enquête	8
2.2.2. Entités impliquées dans l'enquête	8
2.3. Processus de communication	8
2.4. 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	11
3.1.4. Pertes humaines, blessés et dommages matériels	11
3.1.5. Autres conséquences	11
3.1.6. Entreprises et personnels concernés	12
3.1.7. Composition du train E3726	14
3.1.8. Description de l'infrastructure et du système de signalisation	15
3.2. Description factuelle des événements	18
3.2.1. Chaîne d'événements ayant entraîné le fait survenu	18
3.2.2. Déclenchement du plan d'urgence ferroviaire et sa chaîne d'événements	19
4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS	20
4.1. Rôles et attributions	20
4.1.1. Gestionnaire de l'infrastructure Infrabel	20
4.1.2. Entreprise ferroviaire SNCB	23
4.1.3. Maître d'oeuvre TUC RAIL	23
4.1.4. Entrepreneur APK Infra	25
4.2. Matériel roulant et installations techniques	38
4.2.1. Facteurs causals et contributifs	38
4.3. Facteurs humains	39
4.3.1. Caractéristiques humaines et individuelles	39
4.3.2. Facteurs liés au poste	40
4.3.3. Facteurs organisationnels et missions	46
4.3.4. Facteurs environnementaux	46
4.4. Mécanisme de retour d'information et de contrôle, y compris la gestion des risques et de la sécurité, ainsi que les processus de suivi	48
4.4.1. Analyse des risques TUC RAIL	48
4.4.2. Mesures de sécurité et de santé TUC RAIL	48
4.4.3. Inventaire des activités et description des travaux de APK Infra	49
4.4.4. Analyse des risques APK Infra	50
4.5. Faits survenus antérieurs de nature comparable	51
5. CONCLUSIONS	52
5.1. Les mesures prises depuis le fait survenu	53
5.1.1. L'entrepreneur APK Infra	53
5.1.2. Le gestionnaire de l'infrastructure Infrabel	53
5.1.3. Le maître d'oeuvre TUC RAIL	53
6. RECOMMANDATIONS	54
7. ANNEXES	56
7.1. État d'avancement des travaux en date du 27 février : du début à la fin du viaduc de Lot	56
7.2. Passage des trains L96N	58

DÉFINITIONS

AM	Automotrice
ART	Avis de Ralentissement Temporaire
ATG	Accident du Travail Grave
BCCA	Belgian Construction Certification Association
BK	Borne kilométrique
BNX	Bulletin Travaux/Werken
CdT	Chef de Travail
CIC	Centre d'Information et de Communication
EBP	Poste de Commande électronique
ECFM	Éclairage, chauffage et force motrice
EPC	Équipements de Protection Collective
EPI	Équipements de Protection Individuelle
(Répartiteur) ES	(Répartiteur) Elektrische Spanning (<i>Tension Électrique</i>)
IER	Inventaire et évaluation des risques
ILT	Instruction Locale Temporaire
ISO	International Organization for Standardization
L	Ligne (de Chemin de Fer)
LMRA	Last Minute Risk Analysis (Analyse de Risque de Dernière Minute)
MHS	Mise Hors Service (des voies)
MHT	Mise Hors Tension (de la caténaire)



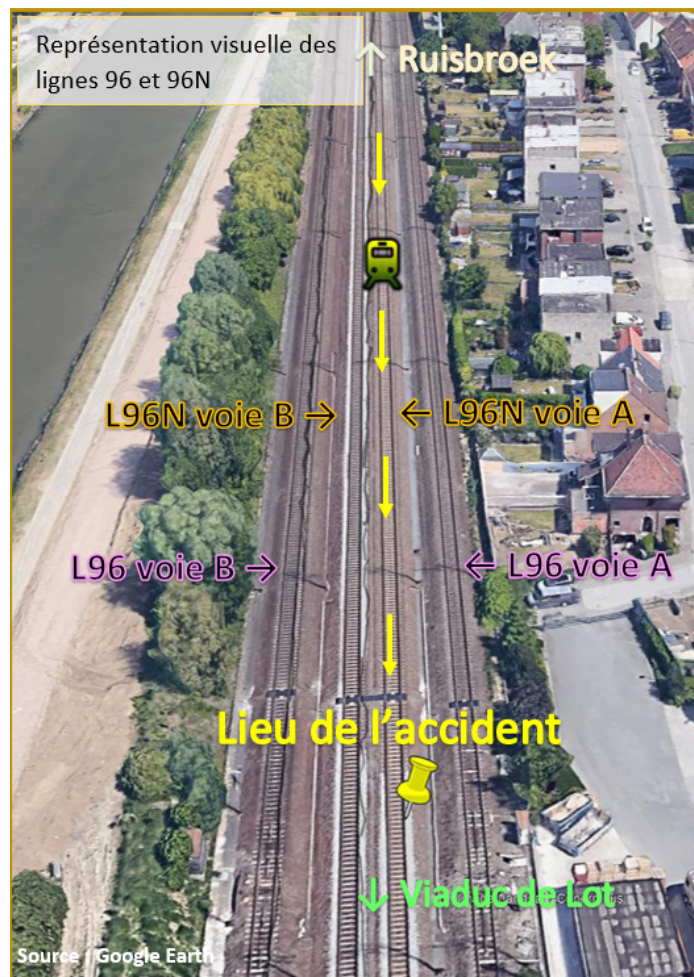


OEAIF	Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires
PLP	Poste à Logique Programmée
PPT	(comité pour) la Prévention et la Protection au Travail
PRV	Point de Rendez-Vous
PS&S	Plan de Santé et de Sécurité
PS&S-E	Plan de Santé et de Sécurité d'Entreprises
PSS	Plan Schématique de Signalisation
RDEI	Règlementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure
RGE	Règlement Général d'Exploitation
RNV	Régistre National des Véhicules
RSEIF	Règles de Sécurité en matière d'Exploitation de l'Infrastructure Ferroviaire
SEMES	Security Messages System
SNCB	Société Nationale des Chemins de fer Belges
SOC	Security Operations Center
SSICF	Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer
STM	Specific Transmission Module
TO_	Traversée de service
UE	Union européenne
WIT	Instruction de Travail


1. RÉSUMÉ

Dans la nuit du 26 au 27 février 2021, des travaux de signalisation et de câblage sont en cours sur les voies A et B de la ligne 96 et sur la ligne 96E. Ces travaux relèvent d'une mission du gestionnaire de l'infrastructure Infrabel dans le cadre de laquelle TUC RAIL est maître d'œuvre. La société APK Infra est l'entrepreneur qui exécute le marché à la suite d'une procédure d'adjudication.

Les travaux débutent à Buizingen et se poursuivent au-delà de Lot en direction de Ruisbroek. Jusqu'à la gare de Lot, la ligne 96 et la ligne 96N sont parallèles. Après la gare de Lot, les deux voies de la ligne 96 continuent au même niveau tandis que les deux voies de la ligne 96N montent sur un viaduc. Après le viaduc de Lot, les deux voies de la ligne 96N passent entre les voies A et B de la ligne 96.



La largeur de l'entrevoie entre la voie A de la ligne 96 et la voie A de la ligne 96N et celle entre la voie B de la ligne 96 et la voie B de la ligne 96N est supérieure à 4,50 mètres. Selon la réglementation du gestionnaire de l'infrastructure et le plan de sécurité et de santé du maître d'œuvre, aucune mesure de sécurité additionnelle ne doit être appliquée dans cette situation. L'entrepreneur examine la possibilité et la nécessité d'indiquer la limite si la distance dépasse 4,5 mètres et contrôle l'analyse des risques en rapport avec l'activité ferroviaire et l'analyse générale des risques en tenant compte des circonstances de l'accident.



Le scénario utilisé par l'entrepreneur lors de la réunion de démarrage contient un planning opérationnel qui prévoit que l'équipe 1 doit effectuer des travaux sur la voie A de la ligne 96 et l'équipe 2 sur la voie B de la ligne 96. Un contremaître est prévu pour chaque équipe. Tant l'équipe 1 sur la voie A de la ligne 96 que l'équipe 2 sur la voie B de la ligne 96 sont équipées d'une grue rail-route. Il n'y a aucune indication selon laquelle l'équipe 1 ou l'équipe 2 doit effectuer des travaux sur une autre voie que celle qui leur est assignée, ni qu'elle doit traverser les voies de la ligne 96N pendant l'exécution des travaux. Les lieux de traversée aménagés ne sont pas mentionnés dans la présentation du scénario lors de la réunion de démarrage.

Tous les collaborateurs ont signé une consigne sur les mesures de sécurité en cas de travaux à côté ou à proximité des voies. Cette consigne précise qu'il est strictement interdit de traverser les voies en service sans raison professionnelle.

Le train de voyageurs E3726 quitte la gare de Bruxelles-Midi à 05h56 et poursuit son itinéraire en direction de Ruisbroek sur la voie A de la ligne 96N. Pendant l'exécution des travaux sur la ligne 96, trois trains de dégivrage sont passés plus tôt sur la ligne 96N.

Selon notre hypothèse, vers 06h00, le travailleur d'APK Infra se déplace, pour une raison inconnue et sans utiliser un lieu de traversée aménagé, de la voie A de la ligne 96 en direction de la voie B de la ligne 96 et pénètre ainsi dans la zone dangereuse de la ligne 96N. Cette traversée de voie n'est ni communiquée ni discutée. Le 27 février 2021, vers 06h00, il fait encore sombre et il règne un épais brouillard.

Lorsque le travailleur d'APK Infra se rend sur la voie A de la ligne 96N, il est heurté par le train de voyageurs E3726.

L'entrepreneur met une Last Minute Risk Analysis (LMRA) à la disposition de ses travailleurs, qui est utilisée en cas de modification des circonstances ou du planning, afin d'évaluer dans un premier temps les risques et la situation avant de passer à l'action. Toutefois, cela s'est avéré insuffisant pour éviter l'accident.

Des procédures (par exemple pour la traversée des voies) et des instructions (par exemple pour l'exécution d'une LMRA) sont disponibles. En outre, il est important de veiller à ce que ces procédures et instructions soient appliquées par les collaborateurs sur le terrain afin d'en limiter le non-respect.

Il semble nécessaire de rappeler qu'il est interdit de traverser les voies en service et qu'en cas de circonstances imprévues, il convient d'utiliser des lieux de traversée aménagés. L'entrepreneur organise un rappel de la formation « travailler en toute sécurité le long des voies » et de la communication « travailler à côté des voies ».

L'Organisme d'enquête ne fait aucune recommandation vu les mesures prises par l'entrepreneur.

2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE

2.1. LA DÉCISION D'OUVRIR UNE ENQUÊTE

L'Organisme d'Enquête doit effectuer une enquête de sécurité après chaque accident grave survenu sur le système ferroviaire.¹

L'événement répond à la définition d'accident grave selon la loi portant le Code ferroviaire.²

2.2. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE

2.2.1. ORGANISME D'ENQUÊTE

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

2.2.2. ENTITÉS IMPLIQUÉES DANS L'ENQUÊTE

Organisme d'appartenance	Rôle
SSICF	Expertise technique et réglementaire, assistance documentaire
Infrabel	Assistance documentaire, logistique, technique
SNCB	Assistance documentaire, logistique, technique
TUC RAIL	Assistance documentaire, logistique, technique
APK Infra	Assistance documentaire, logistique, technique

2.3. PROCESSUS DE COMMUNICATION

Dans un premier temps, le projet de ce rapport est soumis à la relecture des parties concernées afin de leur permettre de formuler des remarques. Cette consultation n'a pas pour but de modifier le rapport produit par l'OEAIF mais de permettre aux parties concernées de réagir et de commenter le projet de rapport, notamment en relevant des inexactitudes ou des erreurs factuelles. Les parties concernées sont ensuite informées de la suite donnée à leurs observations.

¹ Article 111. § 1er de la Loi du 30 août 2013, Loi portant le Code ferroviaire.

² Conformément à l'article 3.2 du Code ferroviaire, un accident grave est défini comme « toute collision de trains ou tout déraillement de train faisant au moins un mort ou au moins cinq blessés graves ou causant d'importants dommages au matériel roulant, à l'infrastructure ou à l'environnement, et tout autre accident ayant les mêmes conséquences et une incidence évidente sur la réglementation en matière de sécurité ferroviaire ou sur la gestion de la sécurité ferroviaire ; [...] »

2.4. CONDUITE DE L'ENQUÊTE

La présente enquête de sécurité repose notamment sur

- documentation des entreprises concernées ;
- réglementation d'Infrabel ;
- interviews.

L'Organisme d'Enquête 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 les enquêtes menées par la police, le Parquet, le secteur ferroviaire, ...

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

L'analyse de l'accident est abordée d'un point de vue humain et organisationnel et a été réalisée en utilisant la méthodologie Tripod Beta.

3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU

3.1. FAIT SURVENU ET INFORMATIONS GÉNÉRALES

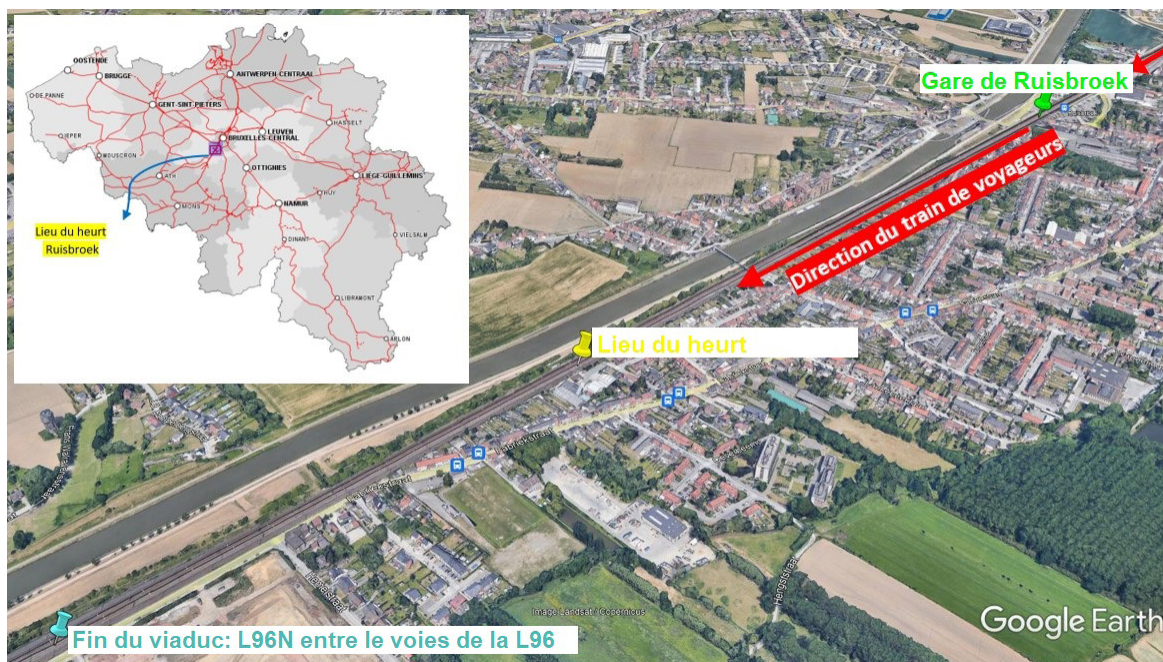
3.1.1. DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

Dans la nuit du 26 au 27 février 2021, des travaux de signalisation et de câblage sont effectués entre Buizingen et Ruisbroek sur les voies A et B de la L96 et sur la L96E. Vers 06h00, un travailleur d'APK Infra s'est engagé sur la voie A de la L96N en service et a été percuté par le train de voyageurs E3726 (Schaerbeek - Braine-le-Comte). Le conducteur du train a tout de même actionné un freinage d'urgence, mais il ne pouvait plus éviter une collision avec le travailleur.

3.1.2. DESCRIPTION DU SITE

Ruisbroek se situe dans la province du Brabant flamand et est une sous-commune de Sint-Pieters-Leeuw.

La collision se produit à environ un kilomètre en aval de la gare de Ruisbroek.



Le crépuscule civil du 27 février 2021 commence à 6h58 et le soleil se lève à 7h31. Il faisait encore nuit au moment de l'accident vers 6h00.

Il ne pleut pas, mais au moment de l'accident, il y a un brouillard dense qui limite la visibilité.

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

Des travaux sont réalisés à proximité du lieu de l'accident dans le cadre du projet « *Travaux d'Éclairage, chauffage et force motrice (ECFM) et de signalisation : Ruisbroek-Buizingen – Renouvellement des PLP. Lignes L96, L96N. Communes : Anderlecht, Beersel, Forest, Halle, Sint-Pieters-Leeuw, travaux de signalisation et de câblage* », attribué le 23 août 2018 à APK Infra nv (contrat TR 381303).

3.1.4. PERTES HUMAINES, BLESSÉS ET DOMMAGES MATÉRIELS

Une victime est à déplorer : le travailleur (un contremaître) qui quitte son poste de travail sur la L96 voie A, entre dans la zone dangereuse de la L96N voie A et est heurté par le train de voyageurs E3726.

Le conducteur du train et les cinq passagers à bord sont sains et saufs.

3.1.5. AUTRES CONSÉQUENCES

Suite à la collision, plusieurs trains doivent être annulés. D'autres connaissent des retards :

- 81 trains de voyageurs sont complètement et 58 partiellement annulés ; 83 trains de voyageurs sont retardés pour un total d'environ 597 minutes ;
- 1 train de marchandises est retardé pour un total d'environ 110 minutes ;
- 8 trains internationaux sont complètement et 3 partiellement annulés ; 6 trains internationaux sont retardés pour un total de 354 minutes.

Les deux voies de la L96N sont remises en service le 27 février 2021 à 14h27.

3.1.6. ENTREPRISES ET PERSONNELS CONCERNÉS

3.1.6.1. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE INFRABEL

Conformément à l'Arrêté Royal du 14 juin 2004, Infrabel est le gestionnaire d'infrastructure. Infrabel assure l'entretien, la modernisation et l'extension de l'infrastructure ferroviaire, dont les signaux, les aiguillages et les passages à niveau. 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.

En 2018, Infrabel a obtenu l'extension de son agrément de sécurité auprès du SSICF, l'autorité nationale de sécurité ferroviaire en Belgique. Ce nouvel agrément de sécurité est valable jusqu'en 2023 et repose sur le règlement UE 1169/2010³.

La zone où s'est produit l'accident est gérée par la cabine de signalisation de Bruxelles-Midi, bloc 1.

Infrabel – direction Build – est le pouvoir adjudicateur pour les travaux d'ECFM et de signalisation. Les responsabilités de la direction Build comprennent entre autres la modernisation des lignes existantes et l'expansion de nouvelles lignes ferroviaires.

3.1.6.2. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE SNCB

En tant qu'entreprise ferroviaire, la Société Nationale des Chemins de fer Belges (SNCB) organise et commercialise le trafic ferroviaire. En 2019, cela concernait en moyenne 3 672 trains et 923 646 passagers par jour ouvrable. Elle est également responsable de l'entretien et de la rénovation des trains et des gares.

Le certificat de sécurité en cours de validité partie A et partie B a été délivré par le SSICF à la SNCB.⁴ La licence d'entreprise ferroviaire en cours de validité a été accordée à la SNCB par le ministre de la Mobilité.⁵

Le conducteur du train de voyageurs SNCB E3726 possède son permis depuis le 23 juillet 2014. Celui-ci est valable dix ans.

³ Règlement (UE) N° 1169/2010 de la commission du 10 décembre 2010 relatif à une méthode de sécurité commune pour l'évaluation de la conformité aux exigences pour l'obtention d'un agrément de sécurité ferroviaire.

⁴ Le certificat de sécurité unique démontre que l'entreprise ferroviaire a mis en place son système de gestion de la sécurité et est en mesure de se conformer aux obligations visées à l'article 10, § 3, de la directive (UE) 2016/798. Un certificat A confirme l'aptitude à opérer sur le réseau ferroviaire européen en présentant toutes les garanties de sécurité suffisantes, un certificat B confirme l'aptitude de l'entreprise ferroviaire à opérer en fonction des exigences spécifiques sur le réseau concerné.

⁵ Cette licence démontre que l'entreprise ferroviaire possède les qualités nécessaires et satisfait à toutes les exigences pour être considérée comme une entreprise ferroviaire.

3.1.6.3. MAÎTRE D'OEUVRE TUC RAIL

TUC RAIL est un bureau d'ingénierie et de Project Management belge spécialisé en technologie ferroviaire. Cela comprend notamment la gestion de projets, les études de faisabilité et la supervision de l'exécution des travaux, tant pour la construction de nouvelles infrastructures ferroviaires que pour la modification et la modernisation des infrastructures existantes.

En tant que société anonyme, TUC RAIL a été fondée le 10 juillet 1992 et est aujourd'hui une filiale du gestionnaire d'infrastructure Infrabel qui en détient la majorité des parts (99,98 %).⁶ Sur le marché belge, TUC RAIL travaille principalement pour la direction Build du gestionnaire d'infrastructure Infrabel. Son siège social est à Bruxelles.

La « *Belgian Construction Certification Association (BCCA) déclare que le système de gestion de la qualité mis en œuvre par TUC RAIL S.A. [...], filiale d'INFRABEL S.A. pour les activités d'ingénieur-conseil et de gestion de projets d'infrastructure ferroviaire, de projets routiers et de bâtiments industriels, est conforme aux exigences de la norme NBN EN ISO 9001:2015* ». Ce certificat était valable jusqu'au 26 août 2021 et a depuis été prolongé jusqu'au 26 août 2024.

Concernant l'attribution des travaux d'ECFM et de signalisation, TUC RAIL agit en tant que maître d'œuvre.

3.1.6.4. ENTREPRENEUR APK INFRA

L'entreprise a vu le jour en 1960 sous le nom de Electro- en Kabelwerken Kerkhofs. En 1992, les activités ont été transférées à la nouvelle société mère Algemene Participatie Kerkhofs, ou APK nv en abrégé. En 2001, une fusion a eu lieu entre nv Electro en Kabelwerken Kerkhofs, nv ASR Wegenbouw et nv Bemong. Le nouveau nom de la société issue de la fusion est APK Infra nv. Avec d'autres entreprises⁷ opérant dans six divisions⁸, APK Infra appartient à APK Infra.

Le siège social d'APK Infra se situe à Pelt. Leurs activités vont de la construction de réseaux (câbles électriques, conduites d'eau, fibres optiques, etc.) aux télécommunications et à l'internet des objets (p. ex. raccordement et entretien des réseaux), en passant par les raccordements de toutes sortes (installation de compteurs, raccordement aux réseaux d'énergie et de communication).

À la suite d'une procédure négociée avec mise en concurrence préalable, le marché TR 381303⁹ est attribué à APK Infra qui figure au Bulletin des Adjudications du 23 août 2018¹⁰.

⁶ Jusqu'au 31 décembre 2016, 75 % des actions de TUC RAIL étaient détenues par Infrabel ; Transurb Technirail, une société belge d'ingénierie et de gestion de projets spécialisée dans les transports, détenait les 25 % restants. Au cours de l'exercice 2017, les actions de Transurb Technirail ont été acquises par Infrabel et le gestionnaire d'infrastructure Infrabel a vendu une action de la société TUC RAIL au Chantier de Créosétage de Bruxelles.

⁷ Citons notamment : APK Recycling, APK Groenaanleg, APK Drilling, APK Construct, ...

⁸ Les six divisions sont les suivantes : distribution et installations d'eau, collecte et traitement des déchets, environnement et aménagement paysager, mobilité du trafic urbain et logistique, distribution et installations d'énergie, télécommunications et systèmes d'information. En outre, d'autres secteurs encore tels que la construction de bâtiments, la promotion immobilière, la production de béton, ...

⁹ Principalement décrit comme « le remplacement des dispositifs de signalisation existants de technologie PTAR par de nouveaux dispositifs de technologie PLP pour une partie de l'installation de Halle, incluse dans la cabine de Bruxelles-Midi ».

¹⁰ Numéro BDA 2018-524062.

3.1.7. COMPOSITION DU TRAIN E3726

Le train de voyageurs E3726 de la SNCB assure le transport de passagers entre Schaerbeek et Braine-le-Comte. Le train intercity quitte Schaerbeek à 05h38 et après deux arrêts successifs, l'arrêt à Bruxelles-Midi est prévu à 05h56. L'arrêt suivant est prévu à 06h15 en gare de Braine-le-Comte.

Le E3726 est composé de 2 automotrices Desiro, chacune étant en trois parties : elles se composent de deux voitures-pilotes et d'une voiture intermédiaire, ce qui permet à l'AM08 (Desiro) de circuler dans les deux sens.

Le E3726 est composé comme suit :

- 1^{re} position : AM 08172 portant le n° RNV 94 88 008 172 X-X B ; en service depuis le 1^{er} octobre 2014 et
- 2^e position : AM 08204 portant le n° RNV 94 88 008 204 X-X B ; en service depuis le 11 mars 2015.

Au moment de l'accident, le train circulait en mode STM TBL1+.



3.1.8. DESCRIPTION DE L'INFRASTRUCTURE ET DU SYSTÈME DE SIGNALISATION

3.1.8.1. LIGNES FERROVIAIRES

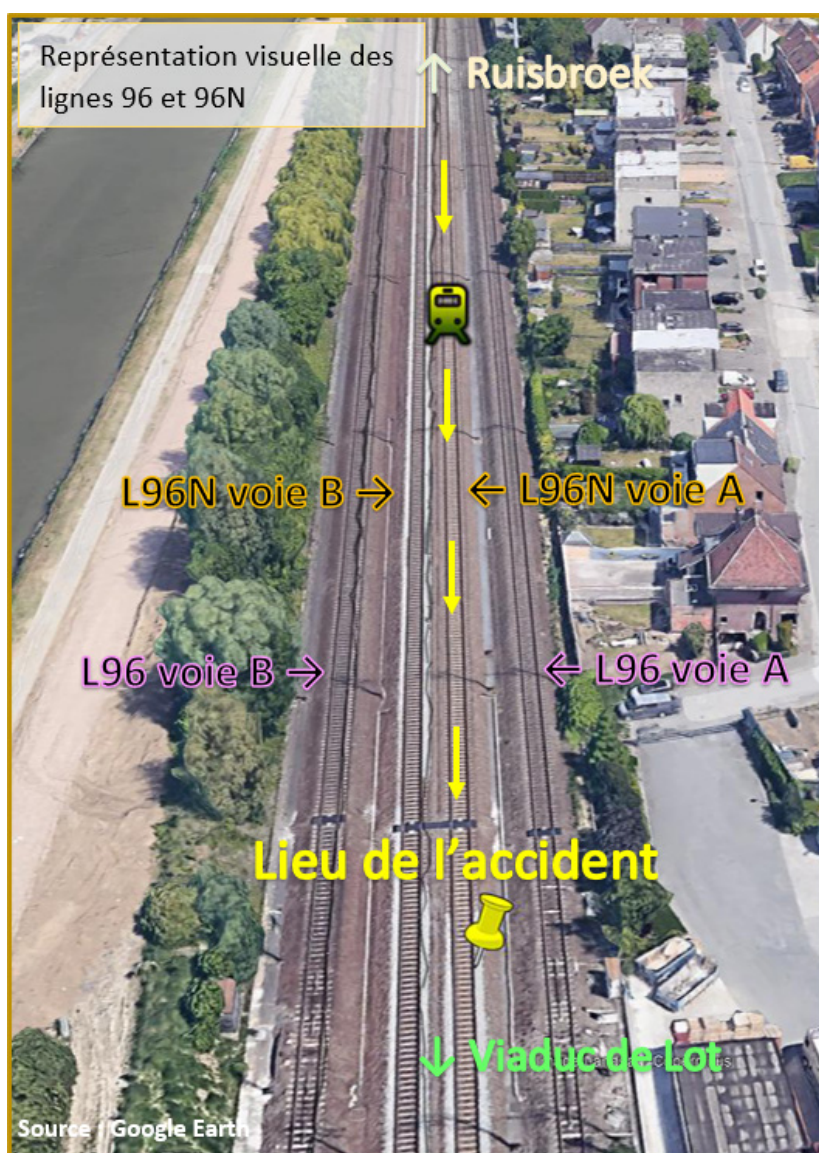
L96N

Les voies de la L96N commencent à Bruxelles-Midi.

Jusqu'à la gare de Ruisbroek, quatre voies se côtoient : les voies A et B de la L96 sont à l'extérieur, les voies A et B de la L96N sont entre les deux.

Le train de voyageurs E3726 circule sur la voie A de la L96N. La vitesse de référence sur la ligne ferroviaire électrifiée est de 160 km/h.

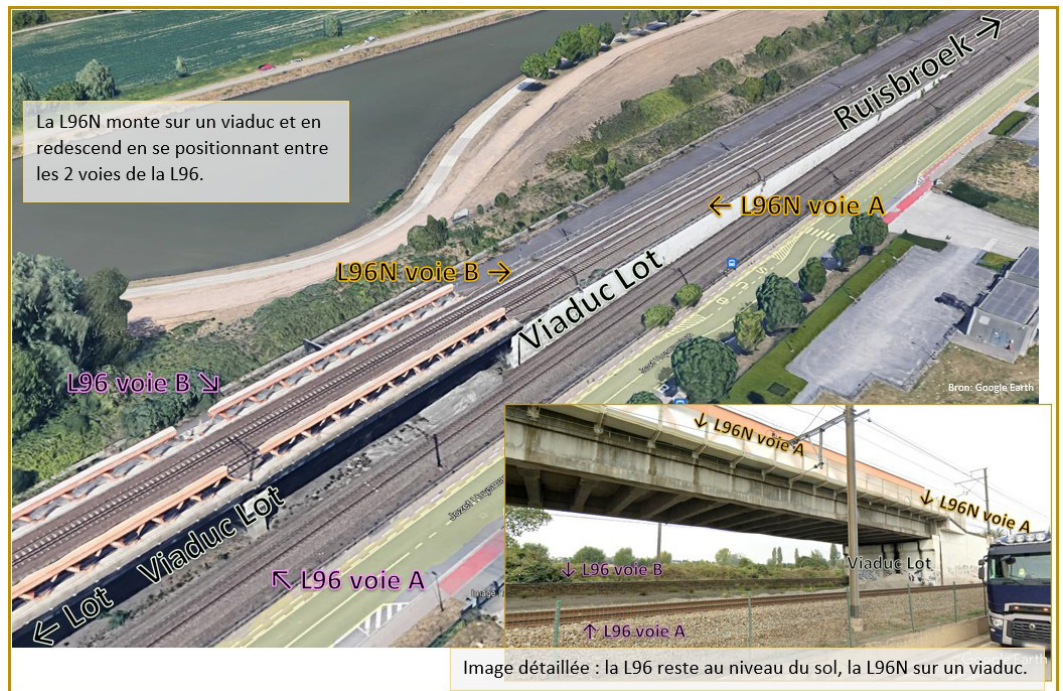
À Lot, les voies de la L96N montent sur un viaduc alors que les voies de la L96 restent au niveau du sol.



L96

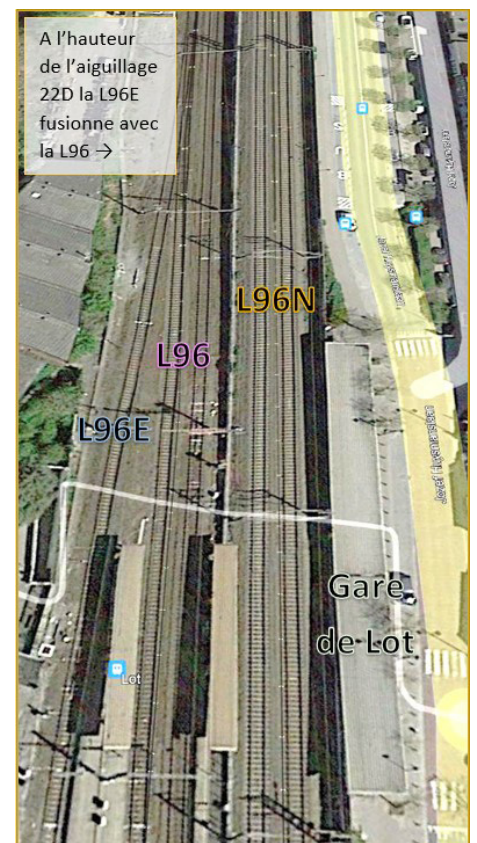
La L96 est la ligne ferroviaire électrifiée entre Bruxelles-Midi et Quévy. À l'endroit de la collision (cf. supra), la voie A de la L96 est à l'extérieur de la voie A de la L96N et la voie B de la L96 est à l'extérieur de la voie B de la L96N.

Au moment et à la hauteur de la collision, des travaux d'ECFM et de signalisation ont lieu sur les voies A et B de la L96, aucun train ne circule donc sur cette ligne.

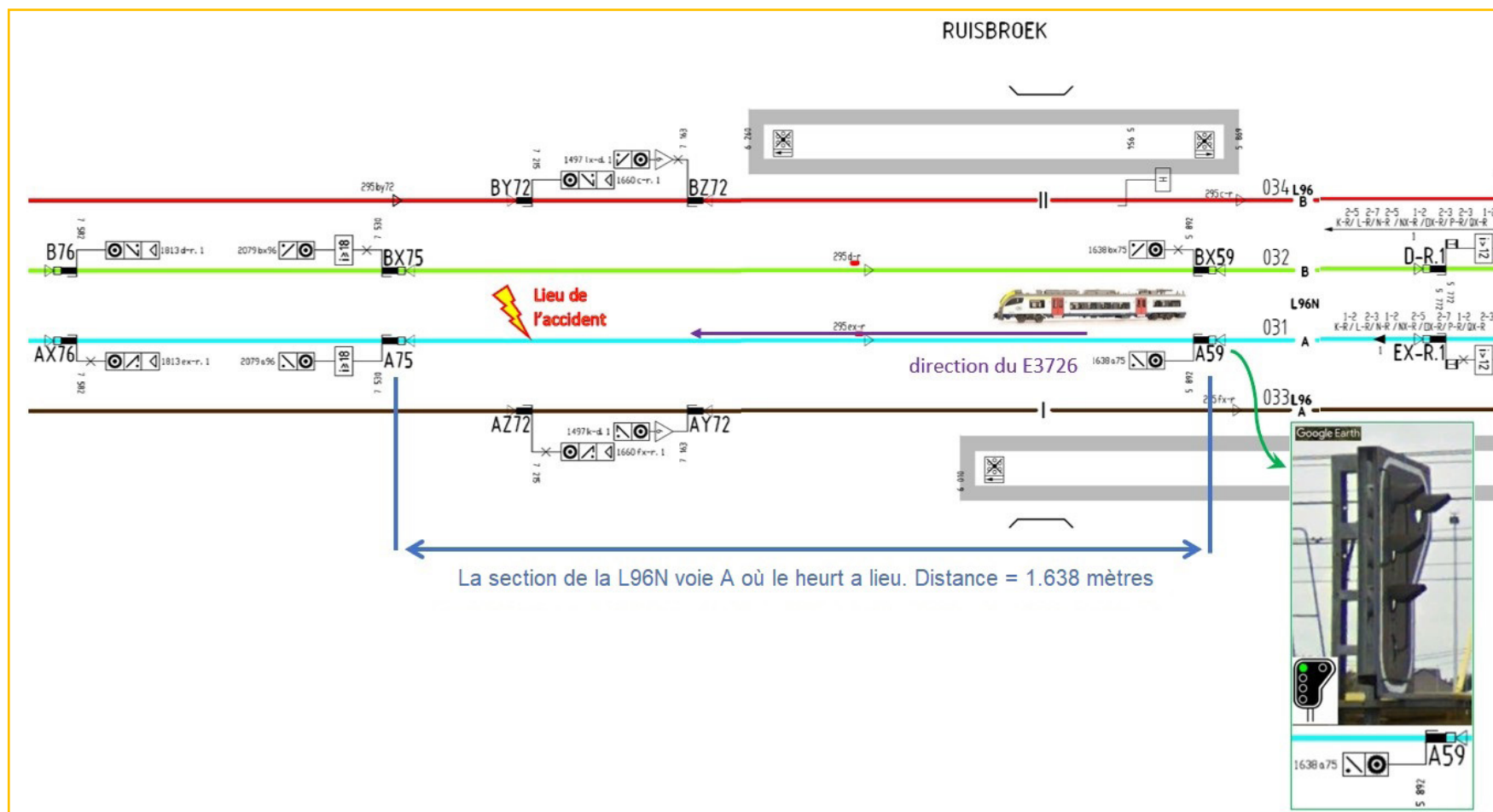


L96E

Entre les gares de Halle et de Lot, la ligne ferroviaire électrifiée L96E passe à l'ouest de la L96. Cette ligne ne contient qu'une seule voie. Des travaux d'ECFM et de signalisation ont également lieu sur cette ligne dans le cadre du même marché attribué dans la nuit du 26 au 27 février. Vers Lot, la L96E rejoint la L96 via l'aiguillage 22D.



3.1.8.2. SIGNALISATION - PSS



Le signal A59 est un grand signal d'arrêt non desservi¹¹ et peut présenter les aspects rouge, vert et double jaune.

¹¹ « On appelle signal d'arrêt, un signal fixe ou mobile qui peut interdire le déplacement d'un mouvement. » On distingue le signal d'arrêt desservi et non-desservi. Le signal d'arrêt non-desservi : « son franchissement en position fermée ne nécessite jamais l'autorisation du desservant du poste. » Infrabel. (01 décembre 2007). RSEIF, fascicule 1.1 : Infrastructure - généralités (version 1).

3.2. DESCRIPTION FACTUELLE DES ÉVÉNEMENTS

3.2.1. CHAÎNE D'ÉVÉNEMENTS AYANT ENTRAÎNÉ LE FAIT SURVENU

DATE	HEURE	TRAVAUX	TRAFIC FERROVIAIRE
26/02/21 – 27/02/21	21h00 – 01h35	Préparation des travaux (notamment réunion de lancement des travaux, mise hors service des voies de L96 et L96E, mise hors tension de la caténaire).	
27/02/21	01h35	Début des travaux L96 voie A au signal AX107 (équipe 1) et L96 voie B au signal B107 (équipe 2). Les voies évoluent côte à côte.	
	05h09		Passage du train de dégivrage 14938 (L96N voie A)
	05h30	Fin des travaux sur les signaux près du viaduc à Lot. Les voies A et B de la L96 sont séparées par la L96N. Les travailleurs de l'équipe 1 se déplacent au signal AZ72 sur la voie A de la L96, les travailleurs de l'équipe 2 se déplacent au signal BY72 sur la voie B de la L96.	
	05h36		Passage du train de dégivrage 14939 (L96N voie B)
	05h38		Départ du train de voyageurs E3726 à Schaerbeek
	05h45	Trois travailleurs de l'équipe 1 se déplacent de la voie A de la L96 à la voie B de la L96.	
	05h50	Début des travaux sur les signaux aux BK 7.163 (équipe 2) et 7.215 (partie de l'équipe 1) sur la voie B de la L96 ; le grutier et le contremaître de l'équipe 1 restent sur la voie A de la L96 à la BK 7.215.	
	05h56		Départ du train de voyageurs E3726 à Bruxelles-Midi ; le E3726 circule sur la voie A de la L96N en direction de Braine-le-Comte
	05h57		Passage du train de dégivrage 14940 (L96N voie A), le train de voyageurs E3726 est envoyé en déblocage ¹²
	06h00 – 06h01 06h01	Le contremaître de l'équipe 1 se déplace de la voie A de la L96 vers la voie A de la L96N. Le contremaître de l'équipe 1 se trouve dans la zone dangereuse de la voie A de la L96N.	Le train de voyageurs E3726 heurte le contremaître

¹² « Par « déblocage », on entend l'autorisation accordée par le poste d'aval au poste d'amont, de laisser entrer un train dans la section de block. » Infrabel. (14 décembre 2014). RGE 730.1 : Block-system - Généralités.

3.2.2. DÉCLENCHEMENT DU PLAN D'URGENCE FERROVIAIRE ET SA CHAÎNE D'ÉVÉNEMENTS

Aucune phase du plan d'urgence n'a été annoncée. Les événements suivants peuvent être répertoriés :

- 27/02/2021
 - 06h03 : Traffic Control informe le service 112 et le CIC Brabant flamand ;
 - 06h10 : Traffic Control informe le SOC ;
 - 06h23 : la police ferroviaire est sur place ;
 - 06h28 : le service 112 et les pompiers sont sur place ;
 - 07h20 : début de l'évacuation des voyageurs ;
 - 07h50 : fin de l'évacuation des voyageurs ;
 - 08h15 : Traffic Control avertit l'OEAIF ;
 - 12h15 : le matériel impliqué est libéré par les forces de police ;
 - 14h27 : fin de l'intervention des pompiers ;
 - 14h27 : les voies sont libérées au trafic avec des restrictions ;
 - 15h32 : reprise du trafic normal des trains.

4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS

4.1. RÔLES ET ATTRIBUTIONS

4.1.1. GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE INFRABEL

4.1.1.1. INTÉGRER LA SÉCURITÉ DANS LE CAHIER SPÉCIAL DES CHARGES

Le gestionnaire de l'infrastructure Infrabel établit un cahier spécial des charges dans lequel il inclut des dispositions relatives à la sécurité. Ainsi, l'entrepreneur doit décrire comment il intégrera les dispositions de l'arrêté royal du 25 janvier 2001 relatif aux chantiers temporaires/mobiles. Le cahier spécial des charges fait également référence, notamment, au fascicule 63 d'Infrabel (mesures de santé et de sécurité, et consignes minimales de sécurité pour les travaux sur ou à proximité des voies) et au carnet de sécurité d'Infrabel « Votre bien-être au travail de A à Z ». Le cahier spécial des charges contient également un chapitre consacré à la sécurité qui aborde notamment « le travail à proximité des voies ou dans les voies avec risque d'empiètement dans la zone dangereuse ».

4.1.1.2. ÉCHANGE D'INFORMATIONS SUR LA SÉCURITÉ

Le gestionnaire de l'infrastructure Infrabel veille à ce que les informations relatives à la sécurité de l'exploitation ferroviaire dans le cadre des travaux soient échangées, d'une part, entre les différents services de sa propre organisation impliqués et, d'autre part, avec les parties prenantes externes.

Bulletin travaux/werken (BNX)

Par le BNX, la cellule « work possessions » du département Traffic Operations informe tous les services au sein d'Infrabel (p. ex. Traffic Control, répartiteur ES, Running Capacity,...) et les différentes entreprises ferroviaires de la nature des travaux, de la mise hors service de la voie, de la mise hors tension des caténaires, des trains en circulation, des mesures d'exploitation, etc.

BNX-41B-08008-006 « Reprise PLP L96/L96E Ruisbroek – Buizingen. Phase Halle PLP2 » est distribué le 19 février 2021 et est valable du 27 février 2021 au 1er mars 2021. Le bulletin mentionne notamment les mises hors service pour les L96, L96E et L96N :

Ligne	27 février	De	Jusqu'à
96	00h30 – 01h50	BK 4.586	BK 11.510
96	01h50 – 03h50	BK 4.586	BK 13.465
96	03h50 – 23h50	BK 4.586	BK 11.510
96E	00h30 – 23h50	Tronçon de voie Lot ¹³	BK 11.454
96N	01h50 – 03h50	BK 5.772	BK 11.633

Le BNX mentionne également la mise hors tension de la caténaire pour L96 + L96E, les cas du tableau II¹⁴: 21758, 21829, 21830, 21832, 21833 et 21834, du 27 février 2021, 00h30 sans interruption jusqu'au 1er mars 2021, 04h40.

¹³ À hauteur de la BK 8.945, la L96E fusionne avec la voie B de la L96 via l'aiguillage 22D.

¹⁴ « Cas du tableau II (tronçon) : l'ensemble des caténaires qui forment une entité électrique non divisible et qui sont isolées des ensembles voisins par des sectionnements. » Infrabel. (16 septembre 2019). RSEIF – Fascicule 2.1 : les installations fixes de traction électrique. Version 5.

Instruction Locale Temporaire (ILT)

Les ILT sont établies pour les besoins des postes de signalisation lorsque des travaux sont réalisés dans leur zone d'action. Elles informent les différents acteurs participant à la prise de mesures de sécurisation du trafic ferroviaire dans le cadre des travaux prévus, des circonstances précises dans lesquelles ils se dérouleront.

L'ILT 4035-ILT-TPO 2021-02-27 I-AM.A1.S Halle PLP 2 « *Overname / Reprise Halle PLP 2* » est établie en tenant compte des différents travaux qui seront réalisés lors du week-end des 27 et 28 février 2021 et est distribuée comme projet pour complément et discussion aux différents intervenants en date du 1er février 2021. La version définitive sera distribuée le 23 février 2021 et sera valable du 26 février 2021 au 1er mars 2021. Le département Asset Management Area Center distribue l'ILT aux services « sous-stations, distribution d'énergie & caténaire », « voies » et « signalisation » du département Asset Management Area Center et à la « maintenance » de l'arrondissement de Bruxelles-Midi.

La mise hors service des voies et la mise hors tension de la caténaire correspondent à ceux figurant dans le BNX. L'ILT distingue différents tronçons des voies A et B et de la ligne L96E : les tronçons des voies A et B de la ligne L96 et la ligne L96E, d'une part, sont incluses dans cinq zones différentes, les zones « A à E incluse » et les tronçons des voies de la ligne L96N, d'autre part.

La délimitation des zones A et B dans le temps et l'espace est indiquée comme suit (les zones C, D et E ne s'appliquent qu'après le 27 février) :

Zone	Ligne	De (côté Halle)	Jusqu'à (côté Ruisbroek)	Date + heure
A	L96 (A+B) L96E	BK 11.510 BK 11.454	BK 4.586	27/02 de 00h30 jusqu'à 01h50 + 27/02 de 03h50 jusqu'à 23h50
B	L96 (A+B) L96E	BK 13.465 ¹⁵ BK 11.454	BK 4.586	27/02 de 01h50 jusqu'à 03h50

L'Annexe 10 de l'ILT représente visuellement les zones A et B par des couleurs rouge et orange (voir illustration page suivante) :

- la zone A représente les voies colorées en rouge ;
- la zone B est la zone A étendue aux voies colorées en orange.

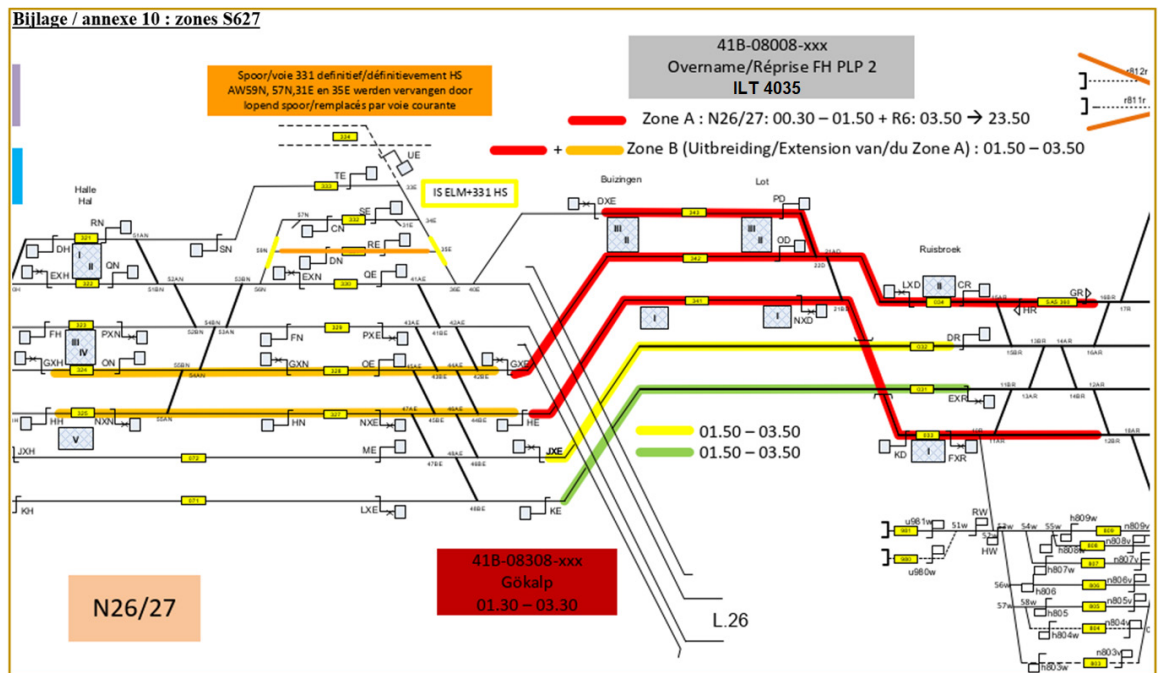
Pour la zone A (où les travaux seront effectués par APK), une mise hors service des voies A et B de la L96 est prévue de 00h30 sans interruption jusqu'à 23h50. Pour la zone B, où des travaux sont également réalisés par APK, une mise hors service de la L96E est prévue de 01h50 à 03h50.

La L96N se situe en dehors de la zone A et de la zone B. L'ILT 4035 couvre également d'autres travaux en dehors du marché TR 381303 (travaux APK Infra), pour ces travaux une période de mise hors service est également prévue dans l'ILT correspondant à celle du BNX : pour la L96N voie A et voie B de la BK 11.633 à la BK 5.772 de 01h50 à 03h50.

Zone	Ligne	De (côté Halle)	Jusqu'à (côté Ruisbroek)	Mise hors service date + heure
/	L96N A	BK 11.633	BK 5.772	27/02 de 01h50 jusqu'à 03h50
/	L96N B	BK 11.633	BK 5.772	27/02 de 01h50 jusqu'à 03h50

Dans la représentation visuelle, les voies A et B de la L96N sont colorées respectivement en vert et jaune.

¹⁵ En d'autres termes, la zone B correspond à la zone A + une extension sur la L96 de la BK 11.510 à la BK 13.465.



L'ILT indique que les deux grues rail-route passeront sous le viaduc au niveau de la L96 à Lot. Une grue est prévue par voie et elle travaille en direction de Ruisbroek. L'ILT mentionne, en se référant au WIT 1004, la nécessité d'un limiteur de giration comme protection vis-à-vis du trafic ferroviaire sur la L96N et « une surveillance ponctuelle par TUC/Infrabel ».

Dans le cadre des obligations du personnel, l'ILT stipule : « Avant les travaux, les différents superviseurs et leurs chefs de chantier doivent s'informer mutuellement de leurs délimitations de chantier afin d'assurer la sécurité dans leur zone de chantier. L'intrusion dans la zone de chantier de l'autre ne peut se faire qu'avec l'autorisation expresse du superviseur concerné ». L'intrusion concerne les zones de chantier où les travaux sur la ligne L96N ne font pas partie de la zone de chantier A ou B à laquelle appartiennent les lignes L96 et L96E.

L'une des annexes de l'ILT est la feuille de route « Mise en service PLP2 », abordé plus en détail au Chapitre 4.1.4.

Le BNX et l'ILT mentionnent tous deux une mise hors service pour la L96N. Cependant, cette mise hors service est distincte des travaux de reprise PLP2 inclus dans le marché TR 381303. La mise hors service de la L96N s'applique uniquement aux travaux de signalisation d'Infrabel, travaux dans lesquels ni TUC RAIL ni APK Infra ne sont parties prenantes.

Constat :
Le BNX et l'ILT prévoient une période de mise hors service pour la L96 et la L96E de 00h30 à 23h50 le 27 février 2021, pour les travaux d'APK Infra en exécution de l'ordre TR 381303. Pour les travaux d'Infrabel, une période de mise hors service est prévue pour la L96N de 01h50 à 03h50.

4.1.2. ENTREPRISE FERROVIAIRE SNCB

Le gestionnaire d'infrastructure Infrabel informe les entreprises ferroviaires des travaux sur la voie et leur fournit le BNX. L'entreprise ferroviaire SNCB informe les conducteurs de train notamment des travaux sur les lignes ferroviaires et des limitations de vitesse via les messages de sécurité SEMES (Security Messages System).¹⁶

Dans la publication SEMES de la semaine huit, valable du 22 au 28 février 2021 inclus, aucun message de sécurité ne s'applique à la L96N à hauteur de l'accident et aucune limite de vitesse ne s'applique. Dans la publication SEMES du 27 février 2021, il n'y a pas non plus de message de sécurité supplémentaire ou de limitation de vitesse applicable à la L96N à hauteur de l'accident.

4.1.3. MAÎTRE D'OEUVRE TUC RAIL

TUC RAIL est une société d'ingénierie-conseil et de gestion de projets d'infrastructure ferroviaire qui agit comme maître d'œuvre et intervient dans la passation du marché. La directive européenne 92/57/CEE définit le maître d'œuvre comme étant toute personne physique ou morale qui, pour le compte du maître d'ouvrage, en l'occurrence Infrabel, se charge de la conception et/ou de l'exécution et/ou de la surveillance de l'exécution de l'ouvrage, en l'occurrence le projet Travaux d'ECFM et de signalisation. TUC RAIL désigne un coordinateur sécurité et santé pendant la phase de conception du projet ainsi qu'un coordinateur sécurité et santé pendant la réalisation du projet. TUC RAIL s'assure également qu'un plan de santé et de sécurité a été établi avant le début des travaux.

4.1.3.1. DOCUMENTS LIÉS À LA SÉCURITÉ

Plan de Santé et de Sécurité (PS&S)

Le cahier spécial des charges contient, en annexe, un PS&S établi par le coordinateur de sécurité-projet¹⁷ dans le but « *d'informer tous les participants au projet et à sa réalisation sur les mesures de prévention liées aux risques professionnels à appliquer à chaque partie du chantier* ». Le présent PS&S – joint au cahier spécial des charges – a été établi le 16 février 2018.

Le maître d'œuvre TUC RAIL adopte une politique de prévention¹⁸ qui « *requiert des structures et des mesures relevant de la compétence de tous les intervenants, ainsi que de leurs hiérarchies respectives.* »

Le PS&S énumère les mesures de prévention incluses dans « *l'analyse des risques du coordinateur de la sécurité-projet* ». [...] *L'entrepreneur applique ou fait appliquer par ses sous-traitants les mesures préventives ou propose des mesures préventives équivalentes pour approbation par le fonctionnaire dirigeant.* » L'analyse des risques est abordée au Chapitre 4.4.1.

¹⁶ Une publication hebdomadaire SEMES contient les messages de sécurité applicables du lundi au dimanche ; la publication quotidienne SEMES contient tout changement par rapport à la publication hebdomadaire SEMES, à un jour précis.

¹⁷ En vue de coordonner la santé et la sécurité pendant l'exécution des travaux, un coordinateur sécurité-réalisation est ensuite nommé chez le maître d'œuvre TUC RAIL le 10 octobre 2018.

¹⁸ Tels que : « *La promotion de la sécurité et de la santé au travail fait partie intégrante de toute activité. Cet état d'esprit doit être diffusé à l'ensemble du personnel sous la forme de principes clairement définis. Les activités de sécurité et de santé doivent être intégrées dans les activités des différents sites d'exploitation et de construction. [...] Toutes les activités liées à la prévention sont décrites dans des rapports périodiques en vue d'un état des lieux et d'une adaptation permanente. Une étude approfondie - avant qu'un accident ne se produise - des risques associés à chaque secteur d'activité, et l'analyse des statistiques d'accidents visent à optimiser les politiques de prévention. [...] » TUC RAIL. (16 février 2018). Plan de sécurité et de santé. Programme 381 : Renouvellement des PLP – Area Center, North East, North West. Projet 381303 : Travaux d'ECFM et de signalisation : Ruisbroek-Buizingen - concentration de postes de signalisation. Lignes L96, L96N. Communes : Anderlecht, Beersel, Forest, Halle, Leeuw-Saint-Pierre, travaux de signalisation et de câblage.*

Le PS&S comprend entre autres une rubrique sur les « *mesures générales concernant l'organisation du chantier* » et traite, par exemple, de la « *protection contre les accidents lors des déplacements sur le chantier* ». En outre, les recommandations ou les missions de sécurité des travailleurs¹⁹ et des responsables de chantier²⁰ sont abordées.

Concernant les travaux à proximité du réseau ferroviaire, il est fait référence à l'article 79 du cahier spécial des charges qui stipule : « *Sur la partie principale du chantier (tronçon de voie Ruisbroek – Buizingen), 2 des 4 voies des lignes A et B L96 et A et B L96N sont mises à disposition simultanément. L'adjudicataire peut disposer des mises hors service suivantes des voies :*

LIJNEN	DAG (in de week)	NACHT Maandag tot vrijdag	NACHT Vrijdag tot Zaterdag	NACHT Zaterdag tot Zondag	NACHT Zondag tot Maandag
L96 L96N	Niet van toepassing	23u30 tot 05u00	23u30 tot 05u50	Niet van toepassing	Niet van toepassing

In de winter zijn de uurroosters aangepast voor het doorrijden van een ontzelen trein op de L96N:

LIJNEN	DAG (in de week)	NACHT Maandag tot vrijdag	NACHT Vrijdag tot Zaterdag	NACHT Zaterdag tot Zondag	NACHT Zondag tot Maandag
L96N	Niet van toepassing	23u30 tot 03u30	23u30 tot 03u30	Niet van toepassing	Niet van toepassing

Werken tijdens het weekend is niet toegelaten behalve na formele toelating van de leidend ambtenaar. »

Les mêmes périodes s'appliquent aux mises hors tension de la caténaire. D'une manière générale, ces périodes sont indicatives. L'organisation des mises hors service est traitée en fonction de la dynamique du chantier, ce qui signifie que les mises hors service réelles (cf. BNX et ITL) peuvent différer de celles du cahier spécial des charges.

Ensuite, le PS&S aborde les mesures de sécurité. Les travailleurs de l'entrepreneur reçoivent des consignes les informant des règles de sécurité, qu'ils doivent signer pour réception. Il s'agit notamment de la consigne pour les travaux à proximité et/ou dans les installations ferroviaires, laquelle est abordée au Chapitre 4.3.2.4.

Concernant les « *travaux nécessitant un balisage* », le PS&S stipule : « *Si les travaux sont effectués à moins de 4,5 m d'une voie en service, l'entrepreneur est tenu de placer un balisage à au moins 1,5 m du rail extérieur de la voie en service. Le balisage est une clôture de sécurité (filets orange ou clôture de sécurité fixe attachée au rail). Aucun autre balisage n'est autorisé.* »

Dans le cadre des obligations administratives, le PS&S indique que « *chaque entreprise établit son propre plan (PS&S-E). Ce plan est destiné au coordinateur, qui le consigne dans le journal de coordination et l'ajuste si nécessaire. Le coordinateur doit approuver le plan de sécurité de chaque entreprise avant que celle-ci ne puisse commencer à travailler. Comme le PS&S-E peut changer, une copie mise à jour par l'entreprise doit toujours être présente sur le chantier et disponible pour les autorités officielles.* » Cela indique qu'APK Infra doit soumettre un plan de santé et de sécurité des entreprises (PS&S-E) avant de commencer les travaux. Ce PS&S-E comprend une analyse des risques qui « *est établie en fonction du déroulement des différentes phases de travail et des méthodes à suivre, et ce, en fonction des ressources à déployer, de l'environnement dans lequel les travaux seront réalisés et des risques prévisibles* ». Le PS&S-E est abordé au Chapitre 4.1.4.1. Toujours à titre d'obligation administrative, un plan d'aménagement du chantier indiquant les voies d'accès au site doit être remis au coordinateur au moins 10 jours avant le début des travaux.

¹⁹ Notamment, être en bonne condition physique, suivre les consignes de sécurité et assurer sa sécurité.

²⁰ « *Dresser l'inventaire des risques liés aux différents lieux de travail avec pour premier objectif de les éliminer. [...] Respecter l'ordre et l'hygiène sur le chantier. [...] Vérifier le respect des dispositions relatives aux équipements de protection collective. [...] Organiser des réunions de sécurité, appelées toolbox meetings, pour informer et former le personnel du chantier. [...] Faire attention à la santé des travailleurs. [...] S'assurer que tous les entrepreneurs (sous-traitants, partenaires d'associations temporaires, etc...) travaillant sur le chantier disposent d'un plan de sécurité dans la langue de travail du chantier.* »

4.1.4. ENTREPRENEUR APK INFRA

4.1.4.1. ÉCHANGE D'INFORMATIONS SUR LA SÉCURITÉ

PS&S-E

Le « *Plan de sécurité et de santé spécifique annexe règlement de chantier* » est daté du 15 octobre 2018 et vise à : « *les risques professionnels qui ne peuvent être évités en phase de projet doivent être répertoriés, évalués et consignés dans le plan de sécurité et de santé/règlement de chantier.* » L'entrepreneur APK Infra indique dans sa préface que le respect des consignes de sécurité est l'une des conditions absolues de l'exécution des travaux et que sa politique de sécurité est fondée sur le devoir de chacun de signaler immédiatement les situations dangereuses. Dans sa préface, l'entrepreneur APK Infra fait référence aux documents de sécurité dont les prescriptions doivent être respectées et/ou appliquées dans leur intégralité : le PS&S du maître d'œuvre TUC RAIL, le carnet de sécurité « travailler et se déplacer en toute sécurité au sein du Groupe SNCB » et toutes les publications d'Infrabel sur la sécurité avec notamment les fascicules 61 et 63.

Le PS&S-E indique à l'Annexe B qu'avant de commencer les activités quotidiennes, une « *réunion de lancement des travaux* » doit avoir lieu au cours de laquelle la sécurité et celle des collègues sont abordées et prises en compte. L'entrepreneur APK Infra applique à cet effet la stratégie SOBANE. En tant que méthode de gestion des risques professionnels, SOBANE comporte quatre niveaux d'intervention : Screening (= dépistage), OBServation, ANALyse et Expertise. Pour guider la réunion de lancement des travaux, on liste quatre questions : Que vais-je faire ? Qu'est-ce qui est susceptible de mal se passer ? Comment puis-je l'éviter ? Puis-je effectuer le travail en toute sécurité ? L'objectif est d'identifier et d'évaluer les risques liés aux activités et, si la réponse à la quatrième question est négative, de ne pas commencer les travaux.

Le PS&S-E contient un inventaire des activités et une description des travaux dans l'Annexe D, qui est expliquée au Chapitre 4.4.3. Les annexes E et F traitent des équipements de protection individuelle et collective (EPI et EPC). Les EPI sont généraux et comprennent un casque, des chaussures, des lunettes de sécurité, des gants de travail et des vêtements de signalisation. Les EPC ne sont pas mentionnés et le passage se limite à expliquer ce que sont les EPC et quelle est leur fonction. Il est notamment mentionné « *empêcher l'accès à une zone de danger* ».

Dans le PS&S-E, un règlement de chantier est inclus à l'Annexe O. Il indique qu'avant de commencer les travaux, chaque entreprise doit discuter et approuver les mesures prévues en matière de sécurité, de santé, de bien-être et d'environnement (y compris l'analyse des risques) avec le coordinateur de la sécurité, qui doit donner son accord. En outre, les directives et instructions sur le chantier concernant la sécurité, la santé, le bien-être et l'environnement sont contraignantes. Le règlement de chantier stipule que chaque entreprise doit prévoir la tenue de toolbox meetings au cours desquelles sont abordés les aspects de sécurité, de santé, de bien-être et d'environnement. La fréquence de celles-ci est d'au moins une par mois et par chantier, et ce, avec consignation du sujet et des participants. Il faut également assister aux réunions de coordination en matière de sécurité, de santé, de bien-être et d'environnement, qui sont organisées périodiquement.

L'Annexe P se concentre sur les travaux à proximité du réseau ferroviaire en indiquant que les mesures de sécurité doivent être conformes à l'article 79 du fascicule 61 (organisation générale du chantier) et du fascicule 63 (mesures de sécurité et de santé dans l'exécution des marchés de travaux, de fournitures et de services). Le profil de sécurité pour les lignes dont la vitesse de référence est égale ou inférieure à 160 km/h est donné comme étant d'un mètre et demi à mesurer à partir du bord extérieur du rail le plus proche. Cela signifie qu'aucune personne ou matériel n'est autorisé(e) dans cette zone.

Le PS&S-E souligne le respect des consignes de sécurité d'Infrabel et de TUC RAIL dans lesquelles, sauf autorisation spéciale :

- « aucune activité ne peut être exercée dans le gabarit d'une voie en service ;
- il est interdit de traverser les voies avec un véhicule ;
- une distance de 1,50 m du bord extérieur du rail le plus proche doit être respectée à tout moment. Un filet orange est appliqué à cette distance si nécessaire ;
- une distance de sécurité de 3,00 m doit être respectée par rapport aux installations fixes de traction électrique (caténaire 3.000 V ou 25.000 V, etc.).
- il est strictement interdit de traverser ou de circuler sur les voies en service sans raison de travail, en raison du danger que représente le passage des trains (voie normale, contre-voie, circulation parallèle,...).
- La traversée des voies en service est toujours soumise à une analyse des risques et aux règles incluses dans le plan de sécurité général ou spécifique. Cela tient compte des risques résiduels et de la connaissance qu'a l'entrepreneur des risques dans la zone concernée. »

La traversée d'une voie en service est strictement interdite, sauf pour des raisons de travail. Ce faisant, le PS&S-E indique que les personnes qui doivent traverser les voies pour travailler sont obligées de suivre ces règles par ordre de priorité :

1. « soit en traversant par un pont, un passage souterrain, un passage à niveau ou un chemin de service construit à cet effet.
2. soit en traversant pendant une période de mise hors service des voies ;
3. soit en traversant sous la surveillance d'une « vigie » qui veille à leur sécurité (par bonne visibilité et dans un cas simple) [...] ».

Enfin, cette Annexe P précise que toutes les personnes travaillant sur ou à proximité des voies doivent être équipées de « vêtements ou combinaisons de signalisation fluorescents de couleur jaune (> ou = classe 2) ».

Une analyse des risques est incluse dans l'Annexe R du PS&S-E et est expliquée au Chapitre 4.4.4.

Enfin, l'Annexe S du PS&S-E contient une identification des risques et des mesures de prévention liés aux travaux de démolition et à l'élimination des anciennes installations. Cela ne comprend pas les risques liés à la traversée des voies.

Feuille de route

Une visite du site avec APK Infra, TUC RAIL et Infrabel a lieu le 13 janvier 2021. Il s'agit de voir quels travaux doivent être réalisés et dans quel ordre. Sur la base des conclusions de cette visite des lieux d'une part et de l'ILT d'autre part, APK Infra établira un planning des travaux le 2 février 2021.

Le chef de site de TUC RAIL prépare une feuille de route à usage interne (qui a servi d'Annexe à l'ILT 4035) afin de planifier le déroulement des différents travaux nécessaires à la mise en service du nouveau système de signalisation le week-end du 26-27 février 2021. En établissant la feuille de route entre autres des données du planning opérationnel d'APK Infra sont reprises.

Cette version est vérifiée par TUC RAIL et APK Infra lors d'une visite ultérieure du site. Le 16 février 2021, la feuille de route est discutée lors d'une réunion entre APK Infra, TUC RAIL et Infrabel. Certains commentaires opérationnels d'Infrabel sont intégrés par TUC RAIL et APK Infra procède à quelques ajustements administratifs. La feuille de route est incluse dans l'ILT 4035 à l'Annexe 9.

Réunion de lancement des travaux

La feuille de route est présentée par le chef de chantier d'APK Infra lors de la réunion de lancement des travaux, qui se tient le 26 février 2021 avant le début des travaux. La feuille de route est intitulée « *Mise en service PLP2* » et comprend 26 diapositives. Les travailleurs des équipes d'APK Infra, y compris tous les travailleurs en sous-traitance, sont présents lors de cette présentation et signent le formulaire d'enregistrement²¹.

❖ **Dia 2 feuille de route mise en service PLP2**

Mise hors service L96 + L96E + L96N

- MHS : Za 27/02/2021 à 00:30 - Za 27/02/2020 à 23:30
 - S627 : Dienst ██████████
 - S627Bis : Dienst ████████
- MHT : Za 27/02/2021 à 00:30 - Za 27/02/2020 à 23:30
 - Dienst ██████████

Slide 2 Mise en service PLP2 2

La deuxième diapositive de la feuille de route est intitulée « *Mise hors service L96 + L96E + L96N* » et mentionne une MHS, mise hors service de voie et une MHT, mise hors tension de la caténaire, pour ces trois lignes, en date du 27 février 2021 de 00h30 à 23h30.

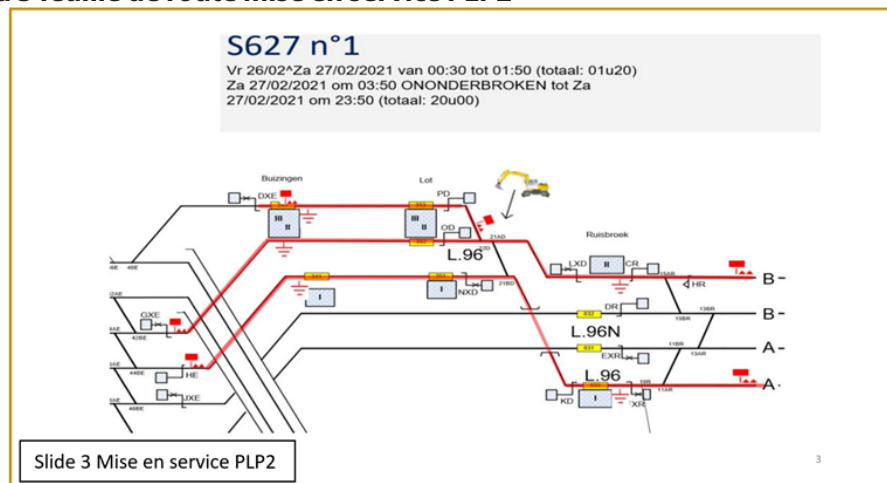
Les déclarations de plusieurs travailleurs indiquent que lors de la présentation de la mise en service PLP2, le chef de chantier a signalé que la L96N était en service. Les travailleurs indiquent également dans leur déclaration que le chef de chantier a répété qu'il était interdit de traverser la voie.

Constat :

Il y a un risque lorsqu'il y a un écart entre la communication orale et écrite.

²¹ Le formulaire d'enregistrement d'APK Infra est intitulé « *toolbox enregistrement* ». Dans le présent rapport, la réunion du 26 février 2021 avec les travailleurs avant l'exécution des travaux est qualifiée de *réunion de lancement des travaux*.

❖ Dia 3 feuille de route mise en service PLP2



La feuille de route décrit ensuite la zone à sécuriser.

Les périodes de mise hors service demandées pour le 27 février par un S627 n° 1 s'étendront de 00h30 à 01h50 d'une part et de 03h50 sans interruption à 23h50 d'autre part. Ces périodes correspondent à celles de la zone A dans l'ILT. Les voies des L96 et L96E sont également indiquées en rouge.

Contrairement à l'ILT, la feuille de route en soi ne fait aucune mention d'un S627 n°2 ou d'une sécurisation de la zone B.

Les voies A et B de la L96N ne sont pas colorées en rouge, ce qui indique qu'elles n'appartiennent pas à la mise hors service de la zone A. Cette diapositive, associée à une communication verbale, indique aux travailleurs que la L96N doit être considérée comme étant en service.

❖ Dias 4 et 5 feuille de route mise en service PLP2

La feuille de route renseigne également sur la répartition des équipes et leur « PRV » (lieu d'accès sur la voie) ou « mise à rail » (lieu où la grue rail-route est placée sur la voie). Huit équipes sont déployées dans la nuit du 26 au 27 février. Les équipes 1 et 2 sont chargées du « démontage » = travaux de démantèlement de l'ancienne signalisation comprenant la collecte et l'enlèvement de la démolition des anciens signaux à l'aide d'une grue rail-route.²² Il y a un contremaître pour chaque équipe. La victime est le contremaître de l'équipe 1. Cette équipe se compose en outre de quatre travailleurs, dont un grutier.

²² D'autres équipes sont chargées du « montage nouveaux croco(dilles) », du « raccordement Jade – BTRC » et du « changement les lampes sur les signaux ».

❖ Dias 6 à 24 incluse feuille de route mise en service PLP 2

À partir de la dia 6, les signaux sur lesquels il faut travailler sont énumérés. Chaque signal indique quelle équipe doit effectuer quelle tâche. Pour les équipes 1 et 2, les signaux peuvent être représentés schématiquement dans l'ordre des opérations²³ comme suit :

	BK	Signal	Depose
L96 voie A			
	10.734	AX107	Equipe 1
	10.285	A103	Equipe 1
	9.070	NX-D.1	Equipe 1
	8.660	K-D1	Equipe 1
	7.215	AZ72	Equipe 1
	7.163	AY72	Equipe 1
	5.670	AY56	Equipe 1

	BK	Signal	Depose
L96 voie B			
	10.734	B107	Equipe 2
	10.285	BX103	Equipe 2
	9.160	O-D.1	Equipe 1 ^(a)
	8.660	LX-D.1	Equipe 2
	7.215	BY72	Equipe 2
	7.163	BZ72	Equipe 2
	5.670	BZ56	Equipe 2

	BK	Signal	Depose
L96E	10.744	BY107	Equipe 2
	10.120	BY101	Equipe 2
	9.845	BZ98	Equipe 2
	9.160	P-D1	Equipe 2

(a) L'équipe 2 est prévue pour les signaux sur les L96E et L96 voie B, à l'exception du signal O-D.1. Ce signal se situe à hauteur du quai 2 dans la gare de Lot, qui se trouve avant le viaduc de Lot. La L96 y fonctionne séparément à côté de la L96N. La voie au quai 2 est la voie B de la L96, la voie au quai 1 est la voie A de la L96. Ce n'est qu'après le viaduc de Lot que les voies de la L96N viennent se placer entre les voies de la L96. Donc, l'équipe 1 ne doit pas traverser les voies pour effectuer les travaux sur le signal O-D.1 de la voie B de la L96. Voir aussi l'illustration et l'explication à l'Annexe 7.1.

Constat :

Les travaux opérationnels sont planifiés de manière à ce que ni l'équipe 1 ni l'équipe 2 n'aient à traverser les voies de la L96N.

❖ Dia 25 – 26 Mise en service PLP2

À la fin de la feuille de route se trouve la directive concernant la fin des travaux : « *Les changements à la signalisation doivent être terminés vers +/- 08h00 samedi matin. Jades et BTRC prêts pour +/- 07h00.* »

Accueil de personnel sur le chantier

Conformément à l'article 30.1.1.2 du fascicule 61 l'adjudicataire organise « l'accueil pour tout son personnel, celui de ses sous-traitants et éventuellement d'autres tiers, avant que ceux-ci ne pénètrent pour la première fois sur le chantier et ceci, depuis le début jusqu'à la fin des travaux. Cet accueil par l'adjudicataire comprend principalement :

- L'information et l'explication de tous les risques et mesures y afférentes [...].
- Le test et le contrôle de la connaissance effective des risques généraux mentionnés ci-dessus [...].
- La réalisation et la transmission d'un badge personnel à tout son personnel, à celui de ses sous-traitants et des tiers, après avoir prouvé de façon traçable qu'ils ont acquis suffisamment de connaissances sur les risques généraux et spécifiques ainsi que sur les mesures y afférentes [...]. »

Ce badge personnel montre que l'employeur a vérifié que son travailleur a une connaissance effective des travaux en toute sécurité sur le chantier, des risques inhérents à l'infrastructure ferroviaire et des mesures de sécurité qui y sont associées.

Les travailleurs d'APK Infra ainsi que les sous-traitants disposent d'un tel badge personnel valable du 6 janvier 2021 au 31 décembre 2022. Un groupe de travailleurs a réussi le 4 janvier 2021, tandis qu'un autre groupe de travailleurs a réussi le 19 février 2021. Le côté verso du badge indique également « TR 381303 – Tucsrail Ruisbroek-Buizingen » à côté de deux autres chantiers.

Consigne Travailler à proximité et/ou dans des installations ferroviaires

Le plan de sécurité et de santé comprend une « consigne pour chaque travailleur lors de travaux à proximité ou/dans des installations ferroviaires », qui doit être signée par les travailleurs et les sous-traitants de l'entrepreneur. Les cinq travailleurs de l'équipe 1 signent tous la consigne : le contremaître d'APK Infra et deux travailleurs d'un sous-traitant signent la consigne le 25 mars 2019, le grutier le 10 février 2021 et le travailleur d'APK Infra le 22 novembre 2020. La consigne s'applique pendant toute la durée des travaux d'ECFM et de signalisation.

Pour interpréter la consigne, APK Infra a établi le document « Mesures de sécurité lors des travaux à côté ou à proximité des voies », qui a fait l'objet d'une toolbox meeting donnée par APK Infra. Sont inclus le principe de base « entendre, voir, être vu », des notions telles que la zone dangereuse, la distance de sécurité, la zone de refuge, l'empiètement, l'entrave fixe et accidentelle, ainsi que l'interprétation concernant le travail sans et avec empiètement possible dans la zone dangereuse. Cette dernière énumère la hiérarchie des mesures de sécurité : 1. MHS (mise hors service de la voie par le personnel d'Infrabel), 2. blocage du mouvement (par le personnel d'Infrabel), 3. factionnaire (par le personnel d'Infrabel) ou vigie (par le personnel d'APK Infra). Enfin, le document parle des lieux de traversée :

Lieux de traversée
Uniquement traverser si nécessaire! Ne pas traverser les voies comme ça! À préférer:
1) L'infrastructure construite spécifiquement à cet effet (pont, passage souterrain, passage à niveau)
2) Chemins de service
3) En absence de passages à niveau → Suivez strictement les instructions!!!

Concernant les instructions du point 3 ci-dessus, les directives relatives à la traversée des voies sont reprises du « carnet de sécurité – votre bien-être au travail, de A à Z » d'Infrabel.

La consigne « en soi » accorde de l'attention à la traversée des voies en service :

« L'exécution de travaux le long de voies en service nécessite une attention particulière et le respect des consignes de sécurité émises par Infrabel et TUC RAIL, notamment le fait que, sauf autorisation spéciale :

- Il est strictement interdit de traverser ou de circuler sur les voies en service sans raison de travail, en raison du danger que représente le passage des trains (voie normale, contre-voie, circulation parallèle,...).
- La traversée des voies en service est toujours soumise à une analyse des risques et aux règles incluses dans le plan de sécurité général ou spécifique. Cela tient compte des risques résiduels et de la connaissance qu'a l'entrepreneur des risques dans la zone concernée.

Les personnes devant traverser les voies pour des raisons de travail doivent respecter les règles suivantes, par ordre de priorité :

1. soit en traversant par un pont, un passage souterrain, un passage à niveau ou un chemin de service construit à cet effet ;
2. soit en traversant pendant une période de mise hors service des voies ;
3. soit en traversant sous la surveillance d'une « vigie » qui veille à leur sécurité (par bonne visibilité et dans un cas simple) [...] ».

La consigne stipule que sans raison de travail, il est absolument interdit de traverser les voies en service. S'il y a une raison de travail, à condition de respecter les règles par ordre de priorité, la traversée peut avoir lieu.

Constat :

Les travailleurs signent une consigne indiquant qu'il est strictement interdit de traverser les voies en service sans raison de travail.

Last Minute Risk Analysis (LMRA)

Dans l'avant-propos du PS&S-E, l'entrepreneur APK Infra insiste sur le fait qu'il faut « toujours effectuer une LMRA avant de commencer les travaux ». Les discussions avec les travailleurs (y compris ceux des sous-traitants) lors de la réunion de lancement des travaux et la possibilité d'exprimer tout commentaire sont considérées par l'entrepreneur APK Infra comme l'analyse finale des risques avant le début des travaux. Selon APK Infra, aucun commentaire n'a été fait par les travailleurs lors de la réunion de lancement des travaux.

Le principe de la LMRA consiste à effectuer un contrôle final, une évaluation finale des risques pour vérifier si l'on peut commencer à travailler en toute sécurité. À cet égard, la LMRA est réalisée avant le début des travaux, mais elle est dynamique et sert également à vérifier si les risques évalués au préalable correspondent à la situation sur le chantier. Il est utile que les travailleurs disposent d'un aide-mémoire et/ou d'une liste de contrôle qu'ils peuvent parcourir à cette fin.



LMRA
Laatste Minuut Risico Analyse

Stap 1: BEOORDEEL RISICO'S

- Kijk rond en denk na
- Wat kan er fout gaan?
- Wat is het ergste dat er kan gebeuren als het fout gaat?

Stap 2: BEOORDEEL DE SITUATIE

- Voldoende informatie, kennis en instructies?
- PBM's en gereedschappen in orde?
- Kan ik zo?

Stap 3: Actie

- Tref maatregelen/volgt procedures
- Hanteer Taak/Risico-Analyse
- Noteer afwijkingen (dagrapport)
- Start werk veilig en gezond

Gebruik eerst je verstand en dan je handen

LMRA	
INVLOED WEEROMSTANDIGHEDEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Aangepaste kleding/schoeisel • Werkleinen veilig stellen • Hissactiviteiten stoppen (->Stil) 	
VAARDELS & LEIDINGEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Kadaster/KLIG-meting en/of tekeningen • Overleg nutsbedrijf • Handmatig voorgraven 	
VALLEN, STRUKKELEN, BEKNELLING, AANREUKING	
<ul style="list-style-type: none"> • Orde/nethed • Afbakening zones, putten en sleuven • (Verkeers) signalisatie/pictogrammen • Persoonlijke beschermingsmiddelen 	
SCHADELIJKE EXPLOSIEVE STOFFEN	
<ul style="list-style-type: none"> • Aard van de stoffen bekend • Gepaste meetapparatuur • Adembescherming • Brandblusmiddelen 	
INSTORTGEVAAR / STABILITEIT	
<ul style="list-style-type: none"> • Vluchtwegen (2 ladders) • Veilige talud of beschoering 	
GEBRUIK MATERIEEL / MATERIAAL	
<ul style="list-style-type: none"> • Aangepast aan de situatie • In goede staat en gekeurd • Buiten bereik roterend materieel 	

	Qui	Non
Je me sens bien, je suis en forme?		
Je sais quel travail je dois effectuer		
Le lieu de travail est-il ouvert et sûr ?		
Ai-je eu et compris le kickoff début de travail ?		
Je connais les risques du travail que je dois effectuer		
J'ai le bon EPI		
J'ai les bons outils et en bon état		
J'ai tout fait pour minimiser les risques		
Je sais où se trouvent les voies d'évacuation/abris		
Vous ne pouvez commencer le travail qu'après avoir répondu à toutes les questions par "oui"		
En cas de "non", vous devez consulter votre contremaître/chef de chantier sur les mesures à prendre		

Dans ce cas, APK Infra fournit une fiche LMRA aux travailleurs.

Il est rappelé aux travailleurs qu'avant d'agir, ils doivent d'abord évaluer les éventuelles dégradations de la situation, les risques et les conséquences négatives associées (et si nécessaire se référer aux instructions).

L'utilisation de la LMRA aurait pu alerter les travailleurs sur les instructions concernant la traversée des voies, sur la possibilité de le faire à l'endroit et dans les conditions en cours, et sur les problèmes qui pourraient survenir en dérogeant au planning et en traversant la L96N.

La LMRA contient également une liste de contrôles avec des questions auxquelles le travailleur doit pouvoir répondre Oui à toutes avant de pouvoir continuer à travailler.

Rapports de chantier

« La bonne exécution des obligations en matière d'information réciproque se poursuit jusqu'à l'achèvement définitif du chantier. En conséquence, les parties concernées doivent constamment fournir une information actualisée.

L'actualisation de l'information doit être en tout temps traçable par les parties concernées.

Cette traçabilité peut être démontrée par tous moyens de preuve, en ce y compris les écrits attestant des échanges et des décisions prises lors des réunions de chantier et de coordination. »²⁴

La première réunion de chantier après la signature de l'accord a lieu le 5 septembre 2018. Le 23^e et dernier rapport de chantier est daté du 23 janvier 2020.²⁵ Concernant la sécurité sur le chantier, le rapport du 7 mars 2019 cite deux incidents²⁶ et TUC RAIL constate que le port du casque n'est pas à 100 %²⁷.

Les rapports de chantier ne font état d'aucun incident concernant l'empiètement dans les voies ou la traversée de voies en service. Selon TUC RAIL, un tel incident s'est effectivement produit le 10 janvier 2019, impliquant un travailleur d'un sous-traitant d'APK Infra.

Une réunion de coordination en ligne a lieu le 24 février 2021 en présence du responsable du service signalisation d'Infrabel, APK Infra et TUC RAIL. Lors de cette concertation, on aurait explicitement cité que toute équipe d'APK Infra doit rester sur sa voie et ne peut en aucun cas traverser via la L96N.

²⁴ Infrabel. (2 janvier 2017). Fascicule 63 : mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, de fournitures et de services. Version 2.0.

²⁵ Les travaux sont ensuite restés à l'arrêt pendant un an. Selon Infrabel et TUC RAIL, la dernière réunion de chantier a eu lieu le 11 février 2021.

²⁶ Il s'agit d'un retard dans la remise en service de la voie et de dommages causés à deux traverses par un lorry mal attelé.

²⁷ Le rapport de chantier du 19 septembre 2019 note que le port du casque est désormais OK.

Carnet de sécurité pour travaux

« Tout travail de nature à modifier les conditions de sécurité et/ou les possibilités d'exploitation nécessite l'utilisation du carnet de sécurité pour travaux.

Un carnet de sécurité pour travaux :

- permet à un agent de demander, à l'agent qui gère la voie ou l'installation, l'autorisation d'effectuer un travail (chantier) et de communiquer, à ce dernier, des informations afin qu'il puisse déterminer les mesures de sécurité à prendre ;
- permet à l'agent à qui l'autorisation d'effectuer un travail (chantier) a été demandée, d'autoriser son exécution ;
- permet à un agent de communiquer l'achèvement du travail (chantier) et de permettre ainsi à l'agent à qui l'autorisation d'effectuer un travail (chantier) a été demandée de lever les mesures de sécurité qu'il avait prises pour son exécution. »²⁸

Il existe deux groupes de carnets de sécurité pour travaux : le groupe des S 627 et le groupe des S 627 Bis.

❖ Carnet de sécurité pour travaux S627

Le carnet de sécurité pour travaux S627 est destiné à « assurer la protection d'une zone de travail. Ils sont utilisés par l'agent du mouvement et par le chef de travail. »²⁹ Dans le cas présent, il s'agit de la communication entre le chef des travaux d'Infrabel (CdT dans le schéma ci-dessous) et l'agent du mouvement d'Infrabel dans le poste de signalisation de Bruxelles-Midi, le poste de bloc B1.

Concernant les travaux du 26 février au 27 février, il y a cinq carnets de sécurité pour travaux S627 :

N°	Demandé ³⁰ le	Demande de → à	Autorisa- tion ³¹	Nature du travail	Début et durée	Achève- ment du travail ³²
523	26/02 – 23h00	CdT → B1	27/02 – 00h29	« Mise hors service de la voie L96-L96E selon BNX-41B-08008-006, Halle PLP2, S627 n° 1, zone A, avec circulation prévue »	27/02 - 00h30 ; durée pas men- tionnée	27/02 – 01h08
534	27/02 – 01h00	CdT → B1	27/02 – 01h06	« Mise hors service de la voie L96-L96E (extension de la zone) selon BNX-41B-08008-006, S627 n° 2, zone B, avec circulation prévue »	27/02 - 01h50 ; durée +/- 2h	27/02 – 03h55
545	27/02 – 01h00	CdT → B1	27/02 – 01h13	« Mise hors service de la voie B de la L96N de Y-Ruisbroek à Y-Halle Nord, du signal D-R.1 (5.772) au signal JX-E.1 (11.633), sans circulation prévue »	27/02 - 01h50 ; durée +/- 2h	27/02 – 03h49
556	27/02 – 01h00	CdT → B1	27/02 – 01h15	« Mise hors service de la voie A de la L96N de Y-Ruisbroek à Y-Halle Nord, du signal EX-R.1 (5.772) au signal K-E.1 (11.633), sans circulation prévue »	27/02 - 01h50 ; durée +/- 2h	27/02 – 03h49
567	27/02 – 03h50	CdT → B1	27/02 – 03h52	« Mise hors service de la voie L96-L96E selon les ILT 4035 et BNX-41B-08008-006, S627 n° 1, zone A, remplace S627 n° 2 de zone B avec autorisation, avec circulation prévue »	27/02 - 03h50 ; durée prévue jusqu'à 23h50	/

²⁸ Infrabel. (28 mars 2019). RGE 740.2 : Carnets de sécurité pour travaux S 627 et S 627 Bis.

²⁹ Ibid.

³⁰ « La rubrique « 1. Demande d'autorisation de travail » permet au chef de travail :

- de demander, à l'agent du mouvement qui gère la voie ou l'installation, l'autorisation d'effectuer un travail ; et
- de communiquer, à cet agent du mouvement, des informations afin que ce dernier puisse déterminer les mesures de sécurité à prendre. » Ibid.

³¹ « Après avoir :

- pris les mesures de sécurité nécessaires ; et
 - reçu confirmation que le chef de travail a compris la ou les missions qui lui ont été confiées ;
- l'agent du mouvement atteste à ce chef de travail, au moyen de la rubrique « 2b. Autorisation », que l'exécution du travail est autorisée. » Ibid.

³² « La rubrique « 5. Achèvement du travail » permet au chef de travail de communiquer à l'agent du mouvement :

- que le travail est terminé ; et
- les restrictions éventuelles à la reprise de l'exploitation normale, consécutives au travail effectué. » Ibid.

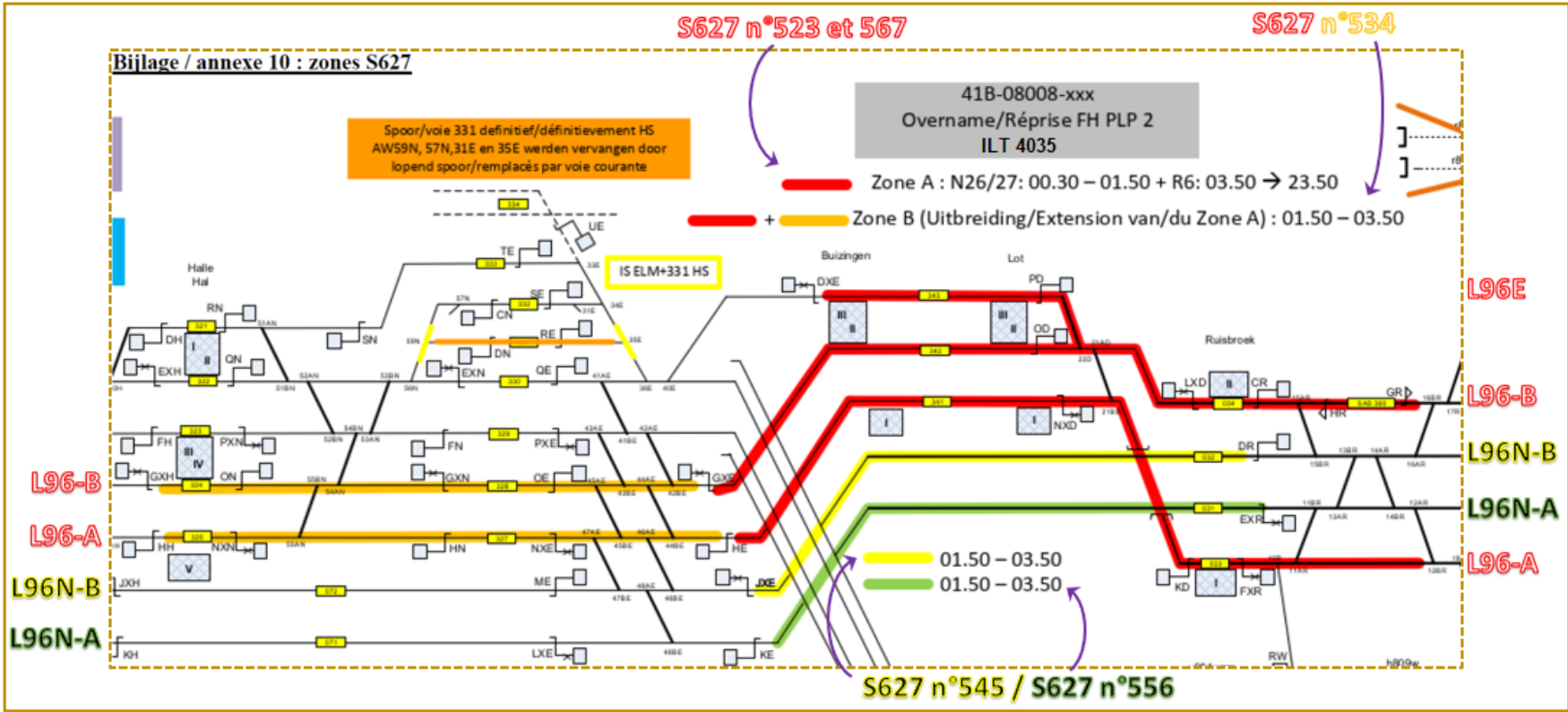
Les carnets de sécurité pour travaux font référence aux zones A et B. Ces zones sont représentées visuellement à l'Annexe 10 de l'ILT.³³

Au moment de l'accident, le carnet de sécurité pour travaux S627 portant le numéro de suivi 567 est applicable avec demande à 03h50 de la mise hors service de la zone A de 03h50 à 23h50. Cela correspond à la durée de mise hors service enregistrée dans le BNX et l'ILT. L'autorisation est obtenue à 03h52.

La zone A, indiquée en rouge, contient plusieurs lignes et voies : la L96E (du signal DX-E.1), la L96 voie A (du signal H-E.1 à aiguillage 12BR) et la L96 voie B (du signal GX-E.1 à l'aiguillage 16BR). La L96N n'appartient ni à la zone A ni à aucune autre zone.

Les voies A et B de la L96N sont représentées respectivement en vert et jaune, pour lesquelles l'ILT et le BNX prévoient une période de mise hors service de 01h50 à 03h50. Pour les voies A et B de la L96N, des carnets de sécurité pour travaux S627 séparés sont établis portant respectivement les numéros de suivi 556 et 545. Pour les deux voies, le travail est demandé par le chef des travaux à 01h00. L'autorisation a lieu respectivement à 01h15 et à 01h13. À 03h49, le chef des travaux confirme l'achèvement des travaux au poste de bloc.

³³ L'illustration à l'intérieur du cadre en pointillés est extraite de l'ILT, les références à l'extérieur du cadre en pointillés sont ajoutées à titre d'illustration.



❖ **Carnet de sécurité pour travaux S627 Bis**

Le carnet de sécurité pour travaux S627 Bis est destiné à « assurer la protection des chantiers situés à l'intérieur d'une même zone de travail. Ils sont utilisés par le chef de travail et par le chef de chantier. »³⁴ Dans ce cas, il s'agit de la communication entre le chef des travaux d'Infrabel et le chef de chantier de TUC RAIL.

Concernant l'achèvement de la ou des autorisation(s) accordée(s), le RGE 740.2 stipule à l'art. 3.1.4. : « Lorsque le chef de travail a accordé une autorisation à :

- des chefs de chantier ; et/ou
- des agents d'accompagnement ou des conducteurs,

il doit vérifier, avant de notifier l'achèvement du travail à l'agent du mouvement, que ces chefs de chantier et/ou ces agents d'accompagnement ou ces conducteurs lui ont bien notifié l'achèvement de leur chantier et/ou parcours au moyen des S 627 Bis, S 431 et/ou S 432 concernés. »³⁵

Concernant les travaux TR 381303 du 26 au 27 février 2021, il existe un carnet de sécurité pour travaux S627 Bis, le chantier étant demandé par le chef de chantier de TUC RAIL au chef des travaux d'Infrabel. Le chantier couvre les travaux d'APK dans la zone A. Le début des travaux dans cette zone est prévu à 00h30 pour une durée probable de 12 heures.

N°	Demandé ³⁶ le	Demande de → à	Autorisa- tion ³⁷	Nature du travail	Début et durée	Achève- ment du travail ³⁸
502	26/02 – 23h20	Chef de chantier → CdT	27/02 – 00h32	« Zone A – ILT 4035 – BNX-41B-08008-006, avec circulation prévue »	27/02 – 00h30 ; durée +/- 12h	27/02 – 16h48

En d'autres termes, concernant les travaux d'APK Infra dans la zone A sur les voies des L96 et L96E, il y a deux carnets de sécurité pour travaux S627 et il y a un carnet de sécurité pour travaux S627 Bis.

La mise hors service des voies A et B de la L96N est prévue uniquement pour les travaux du dispositif de signalisation Infrabel. TUC RAIL n'est pas impliquée dans l'exécution de ces travaux et n'a donc pas à faire une demande de chantier sur la L96N via un carnet de sécurité pour travaux S627 Bis.

³⁴ Infrabel. (28 mars 2019). RGE 740.2 : Carnets de sécurité pour travaux S 627 et S 627 Bis.

³⁵ Ibid.

³⁶ « La rubrique « 1. Demande d'autorisation de chantier » permet au chef de chantier :

- de demander au chef de travail l'autorisation d'effectuer un chantier ; et
- de communiquer, à ce chef de travail, des informations afin que ce dernier puisse déterminer les mesures de sécurité à prendre. » Ibid.

³⁷ « Après avoir :

- pris les mesures de sécurité nécessaires ; et
 - reçu confirmation que le chef de chantier a compris la ou les missions qui lui ont été confiées;
- le chef de travail atteste à ce chef de chantier, au moyen de la rubrique « 2b. Autorisation », que l'exécution du chantier est autorisée. » Ibid.

³⁸ « La rubrique « 5. Achèvement du chantier » permet au chef de chantier de communiquer au chef de travail :

- que le chantier est terminé ; et
- les restrictions éventuelles à la reprise de l'exploitation normale, consécutives au chantier. » Ibid.

Formulaire I427

« Le formulaire I_427 constitue le rapport écrit des communications échangées entre l'adjudicataire ou son représentant et Infrabel ou son représentant. »³⁹ TUC RAIL agit (seule) comme entreprise auxiliaire d'Infrabel pour les projets de construction. Par cette délégation, TUC RAIL est habilitée à mener la communication concernant les mesures de sécurité avec l'entrepreneur.

Pour chaque voie pour laquelle un entrepreneur requiert une mise hors service, il faut établir un formulaire I427, tel qu'également indiqué dans le coin supérieur droit du formulaire.

Destiné à la SA INFRABEL, à compléter par voie, faisceau ou appareil		
INFRABEL Right On Track I_427	Mise hors service de la voie et/ou mise hors tension de la caténaire pour les travaux par entreprise	Le représentant d'INFRABEL
		Le représentant de l'entrepreneur (1)

À Ruisbroek, plusieurs voies doivent être mises hors service, mais un seul formulaire I427 est utilisé, portant le numéro de suivi 69351.

Dans la rubrique A du formulaire I427, l'entrepreneur APK Infra présente sa demande à Infrabel pour obtenir la permission de travailler sur une voie, un faisceau ou un appareil spécifique d'une ligne particulière. Le formulaire in casu énumère deux lignes avec un total de trois voies : la L96 voie A, la L96 voie B et la L96E. L'emplacement ne précise pas le début et la fin des travaux, par exemple via un signal ou une borne kilométrique, et fait référence à l'ILT 4035 zone A.

Dans la rubrique B, le chef de site de TUC RAIL a communiqué une mise hors service au chef de chantier d'APK Infra à 00h30 le 27 février. Ce dernier signe la notification à 00h35.

Dans la rubrique C, le chef de site de TUC RAIL communique une mise hors tension de la caténaire au chef de chantier d'APK Infra à 01h25. Ce dernier signe la notification à 01h30. La durée de la mise hors service et hors tension est prévue jusqu'à 11h00.

La mise hors service des voies A et B de la L96N est prévue uniquement pour les travaux du dispositif de signalisation Infrabel. Ni TUC RAIL ni APK Infra ne sont impliquées dans la réalisation des travaux sur la L96N. Par conséquent, pour la L96N, un formulaire I427 n'est pas nécessaire.

INFRABEL Right On Track I_427	Mise hors service de la voie et/ou mise hors tension de la caténaire pour les travaux par entreprise
A. Demande par le représentant de l'entrepreneur	
Demande pour travailler sur la ligne 96 voie / faisceau / appareil (2) ... A+B + L96E	
appareil / signal / cumulée (2) ... I.L.T. 4035 Zone A	
avec / sans (2) mise hors tension de la caténaire.	
Description des travaux: ... M.E.S. P.L.P.	
B. Information, par le représentant d'INFRABEL, de la mise hors service de la voie	
Ligne 96. voie / faisceau / appareil (2) ... A+B + L96E	
est mise hors service entre	
appareil / signal / cumulée (2) ... I.L.T. 4035 Zone A	
La mise hors service est prévue jusqu'à: date: 27/02/11. heure: 00h00.	
C. Information, par le représentant d'INFRABEL, de la mise hors tension de la caténaire	
La caténaire de la ligne 96. voie/faisceau/appareil (2) ... A+B + L96E	
est mise hors tension entre	
appareil / signal / cumulée (2) ... I.L.T. 4035 Zone A	
La mise hors tension est prévue jusqu'à: date: 27/02/11. heure: 01h00.	

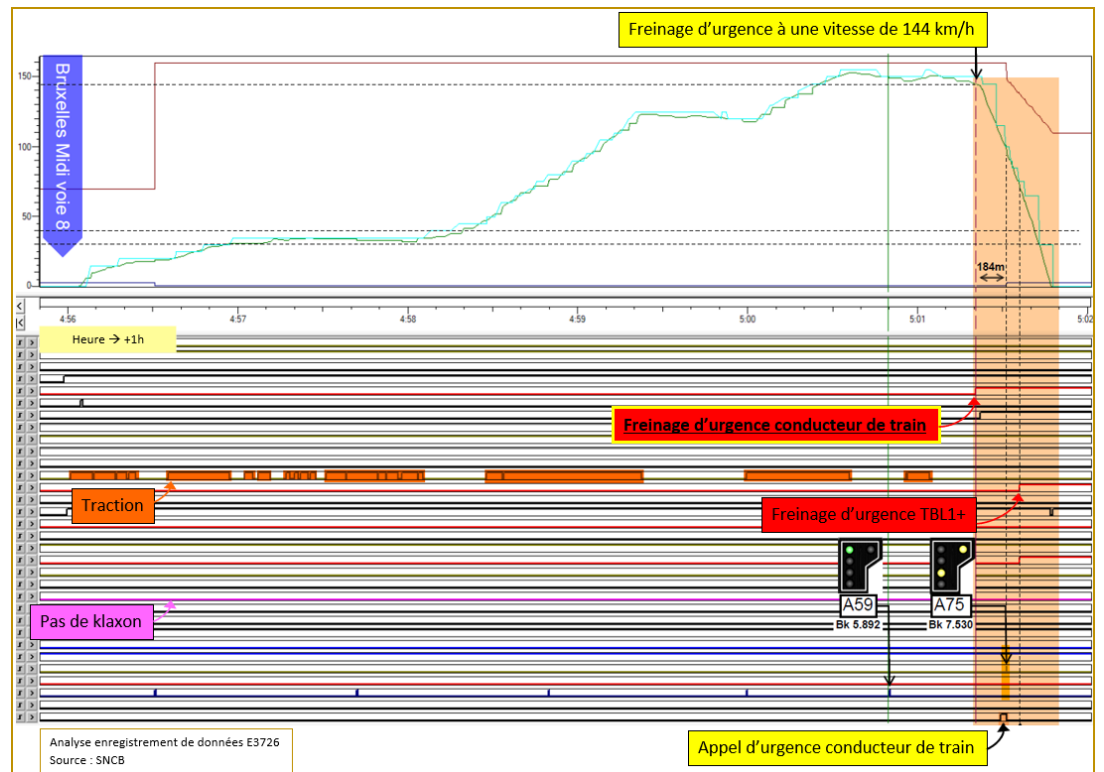
Constat :

APK Infra et TUC RAIL signent un seul formulaire I427 pour plusieurs voies et lignes et l'on se réfère à l'ILT 4035 Zone A.

4.2. MATÉRIEL ROULANT ET INSTALLATIONS TECHNIQUES

4.2.1. FACTEURS CAUSALS ET CONTRIBUTIFS

4.2.1.1. DONNÉES ENREGISTRÉES À BORD E3726



Le train de voyageurs E3726 part de la gare de Bruxelles-Midi vers 05h56. Pendant environ deux minutes, la vitesse reste inférieure à 40 km/h. Ensuite, le conducteur de train donne de la traction et juste avant 06h00, la vitesse est maintenue constante autour de 120 km/h. À partir de 06h00, le conducteur de train donne à nouveau de la traction et la vitesse du E3726 augmente : à 06h00:49 au signal A59 sur la BK 5.892, la vitesse est de 150 km/h. Aucun ART n'est applicable et à la vitesse en question, la vitesse de référence sur la L96N de 160 km/h n'est pas dépassée.

D'après les données enregistrées à bord, on constate que la vitesse du train était de 144 km/h au moment où le conducteur du train a actionné un freinage d'urgence. Pendant le freinage d'urgence, l'E3726 passe le signal A75 à hauteur de la BK 7.530 à 06h01:31.⁴⁰ La vitesse est alors de 100 km/h. La distance entre le freinage d'urgence et le signal A75 est de 184 mètres. Le freinage d'urgence est donc déployé à hauteur de la BK 7.346. L'E3726 s'arrête complètement à la BK 7.942. La distance totale de freinage est de 596 mètres.

Les déclarations des témoins varient quant à l'utilisation ou l'audition d'un klaxon provenant du train de voyageurs. Selon les données enregistrées à bord, le conducteur du train n'a pas utilisé de klaxon pendant le trajet Bruxelles-Midi jusqu'à l'arrêt du train à la BK 7.942. Juste avant de passer au signal A75 (06h01:31), le conducteur du train lance un appel de détresse.

Constat :

Au moment de la collision, la vitesse du train de voyageurs E3726 est d'environ 144 km/h ; l'utilisation du klaxon ne peut être déterminée à partir des données enregistrées à bord.

⁴⁰ Étant donné qu'en cas de freinage d'urgence, le conducteur de train n'acquiesce pas le signal double-jaune, le système de contrôle des trains TBL1+ active ici aussi un freinage d'urgence.

4.3. FACTEURS HUMAINS

4.3.1. CARACTÉRISTIQUES HUMAINES ET INDIVIDUELLES

4.3.1.1. COMPÉTENCE DU PERSONNEL

Conducteur de train SNCB

Le conducteur du train de voyageurs E3726 de la SNCB dispose des connaissances en matière de ligne et de matériel nécessaires : il est titulaire d'un permis de conducteur de train valable du 23 juillet 2014 au 23 juillet 2024. L'attestation complémentaire du conducteur de train est valable à partir du 22 février 2021 et expire le 6 mai 2021.

Depuis le 7 mai 2018, la rubrique Matériel Roulant avec lequel le conducteur de train est autorisé à rouler comprend les « AM 08 Mono » et « AM 08 Poly » (automotrices Desiro). Depuis le 7 mai 2018, la rubrique Infrastructure sur laquelle le conducteur de train est autorisé à rouler comprend la « L96N Bruxelles-Midi - Halle » et depuis le 8 mai 2018, la « L96 Bruxelles-Midi - Mons ».

Contremaître équipe 1 APK Infra

Le contremaître de l'équipe 1 est en service chez APK Infra depuis le 18 septembre 2017 et a environ 15 ans d'expérience. Il est titulaire d'un badge de sécurité valable du 6 janvier 2021 au 31 décembre 2022.

L'article 1.0.8. du fascicule 32, exigences vis-à-vis du personnel de l'adjudicataire, précise: « Le chapitre 7 du fascicule 63 définit plusieurs catégories de personnel applicables au personnel de l'adjudicataire et de ses sous-traitants, dont notamment le "personnel initié", le "chef de travail" et la "vigie". »⁴¹ Les catégories sont définies comme suit :

- « Par "personnel initié", on entend tout travailleur de l'entrepreneur ou du prestataire de services et des sous-traitants éventuels amené à opérer sur l'infrastructure ferroviaire. [...] »
- Par "chef de travail", on entend tout travailleur de l'entrepreneur ou du prestataire de services et des sous-traitants éventuels qui est amené à opérer sur le chantier et qui endosse les responsabilités de chef d'équipe, du moins pour la gestion des risques propres à l'infrastructure ferroviaire et pour l'application des mesures de sécurité. [...] »
- Par "vigie", on entend tout travailleur de l'entrepreneur ou du prestataire de services et des sous-traitants éventuels qui est amené à veiller à la sécurité d'un ou de deux agents au travail. »⁴²

Le contremaître a suivi avec succès la formation pour ces trois compétences en novembre 2018.

Dans la zone de l'accident, le contremaître et son équipe ont déjà effectué des travaux auparavant :

- Les 11, 14, 15, 29, 30 et 31 janvier 2019 : pose de PLP loge 96_72 (en journée) ;
- Le 7 mars 2019 : pose du signal AY72 (de nuit ; la voie A de la L96N était en service pendant ces travaux) ;
- Le 28 mars 2019 : pose du signal AZ72 (de nuit) ;
- Les 19 et 20 février 2021 : travaux sur les signaux sur les L96 et L96E (de nuit).

⁴¹ Infrabel. (7 août 2020). Fascicule 32 : Prescriptions Techniques relatives aux entreprises - Travaux de voie 2020. Version 2.1.

⁴² Infrabel. (2 janvier 2017). Fascicule 63 : Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, de fournitures et de services. Version 2.0.

Lors d'un examen médical du travail en date du 6 janvier 2020, le contremaître a été jugé suffisamment apte.

Constat :

Le contremaître a plusieurs années d'expérience en matière de travaux ferroviaires, a été formé comme contremaître, dispose d'un badge de sécurité et est familier avec le site de travail.

Chef de chantier TUC RAIL

Le chef de chantier est en service chez TUC RAIL depuis 10 ans : d'abord huit ans comme inspecteur de site, puis comme chef de site. Dans cette fonction, le chef de chantier participe aux réunions de chantier à partir du 10 janvier 2019 ; entre le 5 septembre et le 6 décembre 2018, les six réunions de chantier ont été suivies par un collègue chef de site. Pour les travaux de la nuit du 26 au 27 février, le chef de chantier assure la communication avec l'entrepreneur d'une part et avec le chef des travaux d'autre part.

Chef des travaux Infrabel

Le chef des travaux est employé par Infrabel depuis fin 1999 dans l'Area Centre. Pour le projet de Ruisbroek, ses responsabilités comprennent la préparation des travaux, les tests et la mise en service des dispositifs de signalisation externes, la gestion de l'ILT et, en tant que chef des travaux, il est chargé de la communication avec le poste du bloc pour les travaux dans la nuit du 26 au 27 février.

4.3.2. FACTEURS LIÉS AU POSTE

4.3.2.1. DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Dans la zone A, des travaux de signalisation sont prévus sur 20 signaux.⁴³ Cette zone commence sur la L96 à partir de la BK 11.510 (sur la L96E à partir de la BK 11.454), se termine à la BK 4.586 et peut être divisée en trois parties :

- Avant le viaduc de Lot : la L96N est à côté de la L96, les équipes 1 et 2 travaillent côte à côte sur la L96 (et la L96E).
- À hauteur du viaduc de Lot : la L96N passe sur le viaduc et au-dessus de la L96. Les équipes 1 et 2 travaillent en parallèle.
- Après le viaduc de Lot : la L96N se trouve entre les voies de la L96. Les équipes 1 et 2 sont séparées par la L96N.

Le déroulement des travaux jusqu'à la fin du viaduc de Lot est traité à l'Annexe 7.1. Veuillez trouver ci-dessous l'évolution des travaux à partir de la fin du viaduc de Lot.

FIN DU VIADUC DE LOT

Jusque peu avant la BK 8.100, il est possible pour les équipes de passer de la voie A de la L96 à la voie B de la L96 sous le viaduc de Lot sans avoir besoin de traverser une autre voie.

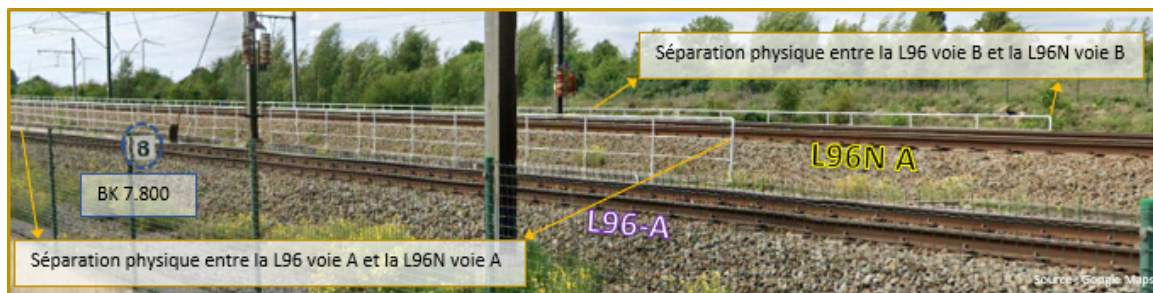
Vers la fin du viaduc, il n'est plus possible de passer sous le viaduc : une structure en béton entièrement fermée rend impossible la traversée de la voie A de la L96 à la voie B de la L96.

À partir de ce point, les équipes 1 et 2 sont physiquement séparées. L'équipe 1 suit la voie A de la L96, l'équipe 2 suit la voie B de la L96.

⁴³ L96 voie A : AX107, A103, NX-D.1, K-D.1, AZ72, AY72, AY56, FX-R.1 ;
L96B voie B : B107, BX103, O-D.1, LX-D.1, BY72, BZ72, BZ56, C-R.1 ;
L96E : BY107, BY101, BZ98, P-D.1.



Sur environ 300 mètres, les deux équipes restent physiquement séparées : au début par la structure en béton, vers la fin par une clôture. À partir de la BK 7.800, cette séparation se termine et les quatre voies se côtoient sans séparation. De gauche à droite (vu selon le sens de déplacement des équipes) : L96 voie B – L96N voie B – L96N voie A – L96 voie A.



TRAVAUX À RÉALISER APRÈS LE VIADUC DE LOT

Durant la période de 05h30 à 05h45, l'équipe 1 se déplace sur la voie A de la L96 en direction du signal AZ72. L'équipe 2 se déplace sur la voie B de la L96 en direction du signal BY72. Ces signaux se situent à la BK 7.215.

Durant la période suivante de 05h45 à 05h50, l'équipe 2 poursuit son chemin pour aller effectuer des travaux sur le signal BZ72. Ce signal se situe à la BK 7.163 ou 52 mètres au-delà du signal BY72 où des travaux de démantèlement⁴⁴ doivent également être effectués.

L'équipe 1 s'arrête au signal AZ72, mais se sépare ici. Conformément aux témoignages, bien que cela n'ait pas été prévu dans le planning, le contremaître de l'équipe 1 aurait donné l'ordre à trois membres de son équipe d'aller aider aux travaux sur la voie B de la L96 (la mission consisterait à dériver des balises de signalisation sur la voie B).

Cette modification du planning des travaux n'intervient ni à la demande ni en concertation avec le contremaître de l'équipe 2. De plus, il n'y a aucune concertation avec le chef de site ou le coordinateur de sécurité avant cette action.

Les trois travailleurs traversent la L96N, qui est en service, et, bien que cela ne soit pas prévu dans le planning, se dirigent vers le signal BY72, le signal que l'équipe 2 a déjà finalisé. Le contremaître et le grutier de l'équipe 1 restent à hauteur du signal AZ72.

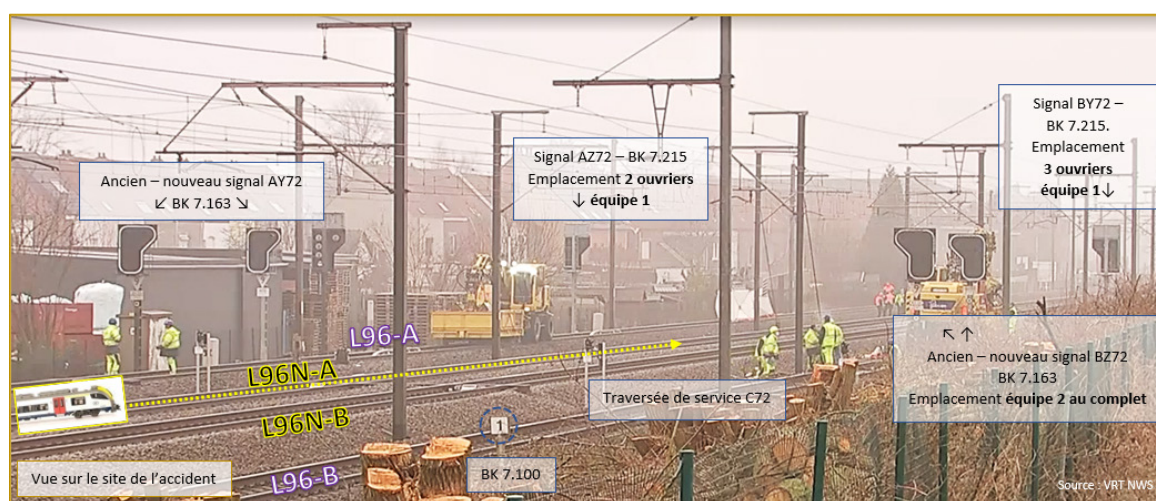
⁴⁴ Décrits comme dépose TBL, croco, couvercle SBG+IB, ancien signal.

En résumé, l'emplacement des deux équipes se situe entre 05h50 et 06h00 :

- L'équipe 2 au complet est sur la voie B de la L96 au signal BZ72 à hauteur de la BK 7.163 ;
- Trois travailleurs de l'équipe 1 sont sur la voie B de la L96 au signal BY72 à hauteur de la BK 7.215 ;
- Deux travailleurs de l'équipe 1, le contremaître et le grutier se trouvent sur la voie A de la L96 à hauteur du signal AZ72 (BK 7.215).

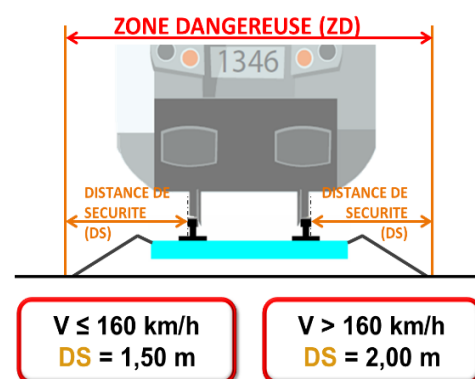
Constat :

Bien qu'il ne soit pas prévu d'effectuer des travaux sur la voie B de la L96, trois membres de l'équipe 1 traversent la L96N, qui est en service, du signal AZ72 en direction du signal BY72 à hauteur de la BK 7.215.



Les trois travailleurs de l'équipe 1 traversent des voies qui les font pénétrer dans la zone dangereuse des voies de la L96N. La zone dangereuse est définie comme étant « chaque zone dans laquelle :

- un travailleur est exposé au risque d'être heurté, voire écrasé par un véhicule ferroviaire en mouvement ; ou
- d'être déstabilisé par l'effet de déplacement d'air provoqué par le passage d'un mouvement à grande vitesse. »⁴⁵

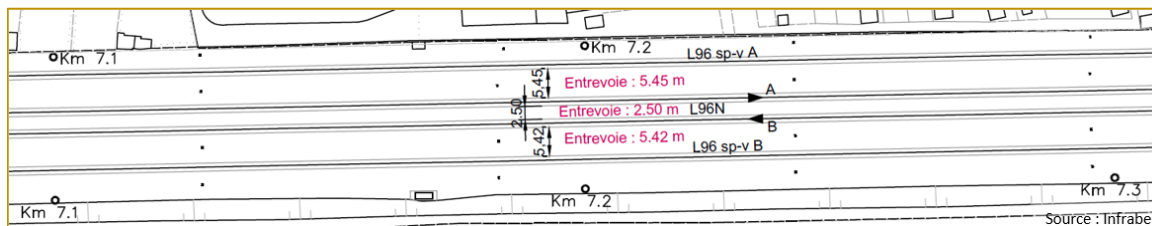


Pour la voie, la zone dangereuse est « l'espace s'étendant de part et d'autre de la voie, voie comprise, jusqu'à une distance de sécurité (DS) mesurée perpendiculairement depuis le bord extérieur de chaque rail. »⁴⁶

La zone dangereuse de la L96N ne doit pas être sécurisée de manière supplémentaire pendant les travaux à Ruisbroek, car la largeur de l'entre-voie dans la zone de chantier où a eu lieu l'accident dépasse 4,50 mètres : entre la voie A de la L96 et la voie A de la L96N, la largeur de l'entre-voie est de 5,45 mètres, entre la voie B de la L96 et la voie B de la L96N, elle est de 5,42 mètres.

⁴⁵ Infrabel. (13 décembre 2020). RGE 811 : Déplacements sur le domaine d'Infrabel.

⁴⁶ Ibid. La distance de sécurité dont il est question et à prendre en considération au minimum minimorum est d'au moins 1,50 mètre sur les lignes dont la vitesse de référence est inférieure ou égale à 160 km/h.



Dans cette configuration « lorsque

- les travaux sont réalisés à l'intérieur de la voie hors service ;
- la valeur minimale de l'entrevoie entre la voie hors service et la (les) voie(s) principale(s) adjacente(s) est supérieure ou égale à 4,50 m sur toute la longueur de la zone de travail ;
- le personnel constituant l'équipe, a reçu les directives liées au respect des distances de sécurité ;
- la nature des travaux et les déplacements des travailleurs n'impliquent aucun empiètement dans la zone dangereuse.

aucune mesure de sécurité complémentaire n'est à mettre en œuvre. »⁴⁷

Toujours dans le plan de santé et de sécurité, on trouve dans le tableau des « mesures générales de sécurité concernant les travaux à proximité ou dans les installations ferroviaires » qu'aucune mesure particulière ne doit être prise lorsque la limite la plus proche de la zone de chantier se trouve à plus de 4,50 mètres d'une voie en service. Seuls les équipements de protection individuelle de base doivent être respectés.

« La règle générale veut qu'un travailleur ne pénètre dans la zone dangereuse qu'en cas d'absolue nécessité et seulement en appliquant des mesures de sécurité. »⁴⁸ Les travaux sont organisés de manière à ce que les équipes effectuent des travaux uniquement sur une voie qui leur est attribuée. Cela exclut tout empiètement dans la zone dangereuse. Dans le prolongement de ceci, l'équipe 1 et l'équipe 2 sont équipées séparément d'une grue rail-route.

Indépendamment de la valeur minimale de l'entre-voie : « les mesures spécifiques minimales à appliquer » diffèrent « [...] afin de maîtriser le risque d'empiètement de type II lors de travaux réalisés au moyen d'une ou plusieurs grues rail-route, opérant sur une voie fermée à la circulation normale (voie hors service) sans empiètement de type II prévu dans le gabarit d'une voie adjacente en service. »⁴⁹

Lorsque la distance dépasse 4,50 mètres, l'instruction se limite à la manipulation du limiteur de giration⁵⁰ et aucune mesure de sécurité supplémentaire n'est requise concernant l'empiètement de la voie adjacente. Cette directive est suivie par la prise en compte de l'utilisation du limiteur de giration comme une nécessité dans l'ILT.

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Infrabel. (2 janvier 2017). Fascicule 63 : Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, de fournitures et de services. Version 2.0.

⁴⁹ Infrabel. (9 février 2021). WIT-1004. Mesures de sécurité lors des travaux avec des grues rail-route sans empiètement prévu. Version 02. Un empiètement de type II est « un empiètement permanent ou temporaire causé par :

- des matériaux ou de l'outillage lourd dont la manutention est difficile eu égard à leur masse et/ou à leur volume; et/ou
- un engin opérant à proximité, que cet engin se trouve à proximité de la voie ou sur une voie voisine." Ibid.

⁵⁰ Le limiteur de giration est "une séparation technique présente sur toute grue rail-route homologuée par Infrabel" comme "mesure permettant de prévenir les mouvements (involontaires) des machines et des charges manipulées dans le gabarit de la voie adjacente (en service)." Ibid.

Concernant le franchissement des voies, le gestionnaire d'infrastructure Infrabel déclare :
« Lorsqu'il est nécessaire de traverser la voie, et même si cela implique de devoir effectuer un détour, il doit être fait usage dans l'ordre de priorité suivant :

1. De l'infrastructure prévue à cet effet

Par exemple : pont, passage souterrain ou passage à niveaux.

2. Des traversées de service

La signalisation qui équipe les traversées de service doit être strictement respectée.

Outre le respect de la signalisation de service, la vigilance à tout instant est de rigueur lorsqu'on circule sur les chemins de service et donc a fortiori sur les traversées de service.

3. En cas d'absence d'infrastructure prévue à cet effet ou de traversées de service

En cas d'absence d'infrastructure prévue à cet effet ou de traversées de service, la traversée des voies ne peut être envisagée qu'à titre exceptionnel. »⁵¹

Le RDEI 211 (se déplacer sur le domaine du chemin de fer) précise les cas exceptionnels après une énumération égale de l'ordre de priorité, mais aucun n'est applicable dans ce cas-ci, car les travaux opérationnels sont organisés de telle sorte que ni l'équipe 1 ni l'équipe 2 n'aient à traverser les voies.

INFRASTRUCTURE POUR LA TRAVERSEE DES VOIES

L'infrastructure est en présence à Ruisbroek pour traverser les voies de la L96N depuis la L96. Si on se trouve sur le lieu du heurt, il faut faire une déviation :

- en direction de Lot, il y a le passage souterrain à hauteur du viaduc de Lot. Il se trouve à environ 885 mètres du signal AZ72 ;
- en direction de Ruisbroek, il y a une passerelle pour cyclistes et piétons à 397 mètres du signal AZ72.



Ces lieux de traversée (ou une alternative) ne sont pas mentionnés dans l'Annexe 9 de l'ILT (feuille de route), car les travaux opérationnels sont planifiés de manière à ce que ni l'équipe 1 ni l'équipe 2 n'aient à traverser les voies.⁵²

Constat :

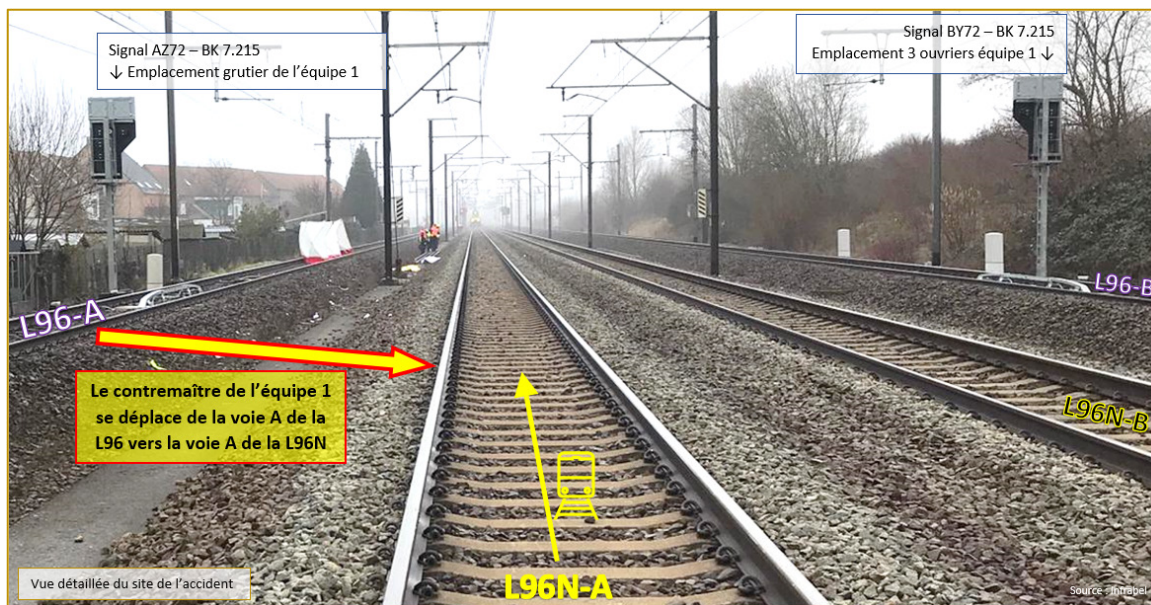
Aucun empiètement ni traversée des voies de la L96N n'est prévu pour l'exécution des travaux. Pour cette raison, les lieux de traversée spécifiques ne sont pas mentionnés dans l'Annexe 9 de l'ILT.

4.3.2.2. HEURT

Vers 06h00, les deux travailleurs de l'équipe 1 sur la voie A de la L96 se séparent à nouveau :

- le grutier reste sur la voie A de la L96 au signal AZ72,
- le contremaître se déplace vers la L96N.

Lorsque le contremaître se trouve sur la voie A de la L96N, il est heurté par le train de voyageurs E3726.



⁵² L'illustration « Vue détaillée du site de l'accident » montre également le passage de service TO_C72 comme lieu de traversée. Toutefois, ce passage de service sera mis en service au cours du week-end du 27-28 février 2021, mais comme il n'est pas encore en service au moment de l'accident, le passage de service n'est pas inclus dans le rapport.

4.3.3. FACTEURS ORGANISATIONNELS ET MISSIONS

4.3.3.1. CONDITIONS DE TRAVAIL

Le poste de nuit de huit heures prévu du 26 au 27 février 2021 est la première période de travail du contremaître de l'équipe 1 après cinq jours de repos. Au cours des 14 jours précédant le heurt, le contremaître a effectué six périodes de travail : quatre périodes de neuf heures en date des 15, 16, 17 et 18 février et deux périodes de huit heures en date des 19 et 22 février. Pour ces six périodes de travail ainsi que pour cinq autres périodes de travail antérieures en 2021, il était prévu que le contremaître travaille au projet sur la L96.

4.3.4. FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

4.3.4.1. PASSAGE DES TRAINS L96N

Les carnets de sécurité pour travaux S627 portant les numéros de suivi 545 et 556 indiquent que les travaux sur les voies B et A de la L96N ont été achevés respectivement à 03h49. On peut déduire des images EBP qu'à 03h54:12, la voie A de la L96N (entre les signaux JX-E.1 et D-R.1) et la voie B de la L96N (entre les signaux K-E.1 et EX-R.1) sont hors service. À 03h54:51, les deux voies de la L96N sont en service et la circulation des trains est à nouveau possible.



Sur la base des livres de bord LARA et EBP, les passages de trains sur la L96N peuvent être reconstitués comme suit⁵³ :

Mouvement	Passage au signal côté Ruisbroek ⁵⁴	Passage au signal côté Lot ⁵⁵	Emplacement de l'équipe 1
Train de dégivrage 14938	05.07:22h → ⁵⁶	→ → 05.09:05h	+/- BK 8.660, sous le viaduc
Train de dégivrage 14939	05.36:21h ← ←	← ← 05.34:23h	En route de la BK 8.660 vers la BK 7.215
Train de dégivrage 14940	05.56:12h → →	→ → 05.57:54h	Zone de l'accident
Train de voyageurs E3726	06.00:50h → →	→ → 06.01:32h	Zone de l'accident
Train de voyageurs E3705	/	← ← 05.59:39h	Non applicable

Lors du passage des deux premiers trains de dégivrage⁵⁷, l'équipe 1 ne se trouve pas à hauteur de la zone de l'accident : lors du passage du train de dégivrage 14938, ils effectuent des travaux sous le viaduc de Lot ; lors du passage du train de dégivrage 14939, ils se déplacent sous/à côté du viaduc.

⁵³ Une analyse détaillée figure à l'Annexe 7.2.

⁵⁴ Sur la voie A de la L96, ce signal est A59 (BK 5.892), sur la voie B ce signal est D-R.1 (BK 5.772).

⁵⁵ Sur la voie A de la L96, ce signal est A75 (BK 7.530), sur la voie B ce signal est B76 (BK 7.582).

⁵⁶ Direction du train.

⁵⁷ Les trains de dégivrage raclent le verglas givré sur la caténaire. Ces itinéraires sont parcourus par du matériel roulant pour voyageurs.

Lorsque le train de dégivrage 14940 passe la zone de l'accident sur la voie A de la L96N, les équipes se trouvent effectivement dans cette zone. Ce train de dégivrage passe environ 3,5 minutes avant le train de voyageurs E3726, en d'autres termes, aucun autre train ne dissimule le train de voyageurs E3726.

Constat :

Avant le train de voyageurs E3726, trois trains de dégivrage passent sur la L96N, dont l'un passe la zone de l'accident alors que l'équipe 1 s'y trouve également.

4.3.4.2. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Le 27 février, vers 06h00, il faisait encore nuit et un brouillard (très) dense régnait à ce moment-là. En raison de ces circonstances, le conducteur du train a allumé ses gros phares, mais cela n'a rien changé au fait que la visibilité était limitée et qu'il n'a vu personne sur les voies jusqu'au moment ultime du heurt.

Le grutier qui se trouve sur la voie A de la L96 a vu le train passer en un éclair et a quand même klaxonné en une fraction de seconde en guise de signal d'avertissement.

La consigne du PS&S concernant les travaux à proximité et/ou dans les installations ferroviaires ainsi que l'instruction du PS&S-E concernant les travaux à proximité du réseau ferroviaire stipulent la visibilité des travailleurs sur la voie :

« Toute personne travaillant dans les voies ou à proximité immédiate des voies doit porter des vêtements ou survêtements de signalisation fluorescents de couleur jaune (> ou = classe 2) ; l'utilisation d'équipements de couleur rouge (vêtements de travail, casque, outils,...) est interdite ». La note I-AR25 est d'application :

des vêtements haute visibilité avec des bandes réfléchissantes de classe 2 pour la partie supérieure du corps et des vêtements haute visibilité avec des bandes réfléchissantes de classe 2 pour la partie inférieure du corps.

En combinant la classe 2, la classe 3 doit être respectée pour le total. »⁵⁸

Pendant les travaux, le contremaître de l'équipe 1 porte des vêtements de haute visibilité de classe 3. L'éclairage provient de la grue rail-route et de lampes individuelles sur le casque de sécurité.

Constat :

Au moment du heurt, il fait nuit et la visibilité est limitée par un brouillard dense.

⁵⁸ Cela correspond au contenu de la RGE 811 : « Dans le cadre de déplacements sur le domaine d'Infrabel, le personnel doit porter sur le haut du corps des vêtements de travail à haute visibilité minimum de classe 2 munis de bandes réfléchissantes (selon la norme EN ISO 20471). Les vestes d'hiver et de pluie doivent être à haute visibilité de classe 3 (selon la norme EN ISO 20471) et munies de bandes réfléchissantes. » Infrabel. (13 décembre 2020). RGE 811 : déplacements sur le domaine d'Infrabel.

4.4. MÉCANISME DE RETOUR D'INFORMATION ET DE CONTRÔLE, Y COMPRIS LA GESTION DES RISQUES ET DE LA SÉCURITÉ, AINSI QUE LES PROCESSUS DE SUIVI

4.4.1. ANALYSE DES RISQUES TUC RAIL

L'analyse des risques fait partie du PS&S et est divisée en risques généraux et risques spécifiques au chantier. Un aperçu concis des seuls risques et mesures de prévention avec un lien vers l'accident :

- Risques liés aux activités du chantier en général : l'entrepreneur doit présenter une analyse des risques spécifiques et un plan d'aménagement du chantier avant le début des travaux ;
- Heurt par des trains : entre autres, l'installation de safety fences et le déploiement d'une vigie ne sont pas applicables, car la zone du chantier est à plus de 4,50 mètres d'une voie en service, aucune mesure de sécurité supplémentaire n'étant donc requise (cf. supra) ;
- Empiètement dans la zone dangereuse : mise hors service de la voie et mise hors tension de la caténaire ; organiser une toolbox meeting avant les travaux pour informer le personnel de la mise hors service et mise hors tension et des accès prévus à la zone de travail ;
- Empiètement dans le gabarit : les grues rail-route doivent être équipées d'un limiteur de giration ;
- Travail de nuit ou en brigade : « *entendre, voir et être vu* », notamment un éclairage suffisant de la voie et un équipement de protection individuelle approprié (p. ex., une lampe frontale).

L'analyse des risques s'applique aux activités tout au long du projet. Il n'y a pas d'analyse de risque spécifique pour les travaux qui doivent être effectués dans la nuit du 26 au 27 février.

Malgré la pratique consistant à prévoir une équipe, un contremaître et une grue rail-route distincts comme mesures de prévention pour les travaux sur la L96, tant pour la voie A que pour la voie B, la traversée des voies (en service) n'est pas inclus comme étant un risque général ou spécifique au chantier. Selon TUC RAIL, le rapport de la dernière réunion de sécurité de la structure de coordination, daté du 11 février 2021, indique qu'il est interdit de traverser les voies. Ces rapports complètent la conception du PS&S (PS&S dynamique) qui, selon TUC RAIL, identifie bien ce risque.

4.4.2. MESURES DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ TUC RAIL

L'art. 76.9 du cahier spécial des charges stipule que le soumissionnaire doit joindre à son offre un calcul de prix séparé « *en rapport avec les mesures et moyens de prévention déterminés par le plan de sécurité et de santé, y compris les mesures et moyens de protection individuelle extraordinaire.* »⁵⁹ Des risques et des mesures similaires à ceux de l'analyse des risques sont détectés, tels que le travail à proximité de voies en service (tant avec le personnel qu'avec les machines), l'empiètement dans le gabarit, le heurt par le trafic ferroviaire, le travail de nuit.

4.4.3. INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ET DESCRIPTION DES TRAVAUX DE APK INFRA

Le PS&S-E de l'entrepreneur APK Infra énumère diverses activités avec des mesures d'accompagnement. Outre les travaux de construction et les travaux de câblage, les facteurs environnementaux sont pris en compte, l'entrepreneur APK Infra incluant les risques liés aux travaux à proximité de la voie. À titre de mesure ici, il est indiqué : « *Utiliser l'instruction intitulée 'Travailler à proximité du réseau ferroviaire'.* » Cette instruction stipule que l'exécution de travaux le long de voies en service nécessite une attention particulière et le respect des consignes de sécurité émises par Infrabel et TUC RAIL, « *notamment le fait que, sauf autorisation spéciale :*

- aucune activité ne peut être exercée dans le gabarit d'une voie en service ;
- il est interdit de traverser les voies avec un véhicule ;
- une distance de 1,50 m du bord extérieur du rail le plus proche doit être respectée à tout moment. Un filet orange est appliqué à cette distance si nécessaire ; [...]
- il est strictement interdit de traverser ou de circuler sur les voies en service sans raison de travail, en raison du danger que représente le passage des trains (voie normale, contre-voie, circulation parallèle,...).
- La traversée des voies en service est toujours soumise à une analyse des risques et aux règles incluses dans le plan de sécurité général ou spécifique. Cela tient compte des risques résiduels et de la connaissance qu'a l'entrepreneur des risques dans la zone concernée. »

Les deux derniers éléments sont une énumération similaire à celle de la consigne pour tout travailleur travaillant à proximité ou dans des installations ferroviaires, comme abordé au Chapitre 4.1.4.1. Cette instruction se poursuit aussi avec l'affirmation : « *Les personnes devant traverser les voies pour des travaux doivent respecter les règles suivantes, par ordre de priorité :*

1. soit en traversant par un pont, un passage souterrain, un passage à niveau ou un chemin de service construit à cet effet.
2. soit en traversant pendant une période de mise hors service des voies ;
3. soit en traversant sous la surveillance d'une « vigie » qui veille à leur sécurité (par bonne visibilité et dans un cas simple) [...] ».

Cette instruction stipule aussi que sans raison de travail, il est absolument interdit de traverser les voies en service.

4.4.4. ANALYSE DES RISQUES APK INFRA

4.4.4.1. ANALYSE DES RISQUES PS&S-E

L'Annexe R du PS&S-E de l'entrepreneur APK Infra contient un « *inventaire et une évaluation des risques lors des phases de réalisation – risques liés à la fonction et risques généraux sur le lieu de travail* », et ce faisant, clarifie la méthode de Kinney. Les risques y sont calculés sur la base d'une estimation de trois éléments : facteur de probabilité⁶⁰, facteur d'exposition⁶¹ et degré de gravité⁶². Il faut multiplier ces trois facteurs ensemble pour obtenir le chiffre de risque⁶³.

L'analyse des risques contient une liste de dangers où des risques peuvent survenir en raison de la nature des travaux de construction, de l'interférence des activités (de différents entrepreneurs présents sur le chantier en même temps ou l'un après l'autre), de la succession des activités et de l'interférence de toutes les installations. Aucun (résultat de) calcul de risque n'a été effectué pour un quelconque danger. Une croix est placée uniquement lorsqu'il s'agit d'activités liées à l'aménagement du chantier, à la démolition, à la construction, au câblage ou aux abords et qu'il peut y avoir des dommages dans lesquels les dommages physiques, les dommages matériels et les dommages à l'environnement sont retenus.

Parmi les risques liés à l'interférence de toutes les installations, le danger d'empiètement dans le gabarit de la voie/heurt par le trafic ferroviaire est détecté.

⁶⁰ La probabilité qu'un dommage se produise à cause d'un danger, allant de pratiquement impossible ($W = 0,1$) à prévu ($W = 10$).

⁶¹ La durée et la fréquence d'exposition au danger, allant de très rare ($B = 0,5$) à persistant ($B = 10$).

⁶² Les effets possibles et les plus graves, allant de minimales ($E = 1$) à catastrophiques ($E = 100$).

⁶³ $R = W \times B \times E$, allant de 20 (priorité la plus faible 5 : risque peut-être acceptable) à > 400 (priorité la plus élevée 1 : risque très élevé, inacceptable, arrêt envisagé).

4.4.4.2. INVENTAIRE ET ÉVALUATION DES RISQUES (IER)

Le lendemain du PS&S-E – 16 octobre 2018 – l'entrepreneur APK Infra prépare un IER pour le « *projet spécifique TR 381303 Travaux d'ECFM et de signalisation Renouvellement des PLP* ». ⁶⁴ Les risques sont cotés selon la méthode de Kinney, le résultat étant un taux des risques allant de la blessure physique à l'accident mortel. Une mesure de gestion a été décrite pour chacun des risques.

- Risque que les travailleurs du chantier ne soient pas familiarisés avec les risques spécifiques au projet, p. ex. absence d'explication lors de la réunion de lancement des travaux ou de la toolbox meeting, absence d'application de la LMRA, absence d'un éclairage mobile du chantier fonctionnant correctement. Comme mesure de gestion, on prévoit : « *Lancement des travaux (kick-off) et LMRA. Former aux instructions spécifiques au projet avant le début des travaux. Respecter les consignes de sécurité et les directives du réseau ferroviaire. Badge de chantier et formations à vérifier. Mise en service (former à la feuille de route APK). Toolbox de révision des mesures de sécurité lors de travaux à côté ou à proximité de voies.* »
- Risque de traversée d'une voie (en service) : il est toujours interdit de la traverser et il faut toujours emprunter les passages souterrains ou un pont ou faire un détour en voiture. Il prévoit également l'obligation pour les travailleurs de lire et de signer la consigne pour tout travailleur travaillant à proximité ou dans des installations ferroviaires.
- Risque de danger de heurt le long et sur la voie, notamment, lors de travaux sur une voie hors service sans empiètement prévu dans le gabarit d'une voie adjacente (en service). Les mesures de gestion se concentrent essentiellement sur l'application d'un limiteur de giration, mais même dans ce cas, il est précisé qu'il est interdit de pénétrer sur une voie en service.
- Risque d'empiètement faisant référence aux mesures de sécurité à prendre concernant le risque d'empiètement et le type d'empiètement selon le fascicule 63. Une répartition claire doit également être faite pour chaque équipe et communiquée concernant la zone où elle travaillera.

Constat :

Dans son inventaire et évaluation des risques, l'entrepreneur APK Infra détecte les risques de traversée d'une voie ferrée, de heurt et d'empiètement, notamment, attribue un taux de risque et prévoit des mesures de gestion pour atténuer les impacts potentiels.

4.5. FAITS SURVENUS ANTÉRIEURS DE NATURE COMPARABLE

Aucune enquête n'a encore été menée sur un accident dans lequel un travailleur a traversé les voies et a été heurté par un train.

⁶⁴ L'OEALIF reçoit la version numéro deux datée du 24 mars 2021.

5. CONCLUSIONS

Dans la nuit du 26 au 27 février 2021, des travaux de signalisation et de câblage sont en cours sur les voies A et B de la L96 et sur la L96E. Les travaux débutent à Buizingen et se poursuivent au-delà de Lot en direction de Ruisbroek. Jusqu'à la gare de Lot, la L96 et la L96N sont parallèles. Après la gare de Lot, les deux voies de la L96 continuent au même niveau tandis que les deux voies de la L96N traversent un viaduc. Après le viaduc de Lot, les deux voies de la L96N passent entre les voies A et B de la L96.

Le train de voyageurs E3726 quitte la gare de Bruxelles-Midi à 05h56 et poursuit son itinéraire en direction de Ruisbroek sur la voie A de la L96N. Entre 05h09 et 05h57, trois trains de dégivrage sont passés sur la L96N.

Les travailleurs de l'équipe 1 effectuent des travaux sur la voie A de la L96. Entre 05h45 et 05h50, en traversant la L96N, trois travailleurs de cette équipe se déplacent vers le signal BY72 sur la voie B de la L96.

Lors de la réunion de démarrage organisée par l'entrepreneur APK Infra préalablement au début des travaux, le planning opérationnel, qui prévoit que l'équipe 1 doit effectuer des travaux sur la voie A de la L96 et l'équipe 2 sur la voie B de la L96, est discuté. Un contremaître est prévu pour chaque équipe et, conformément à l'ILT, tant l'équipe 1 que l'équipe 2 sont équipées d'une grue rail-route.

En se déplaçant, pour une raison inconnue, sur la voie A de la L96 vers la voie B de la L96, le contremaître entre dans la zone dangereuse de la L96N. Il traverse une ligne en service sans utiliser un lieu de traversée aménagé. Il n'y a aucune indication dans le planning opérationnel selon laquelle une équipe doit effectuer des travaux sur une autre voie.

Cette modification du planning n'est ni communiquée ni discutée avec le contremaître de l'équipe 2, le chef de site ou le coordinateur de sécurité.

L'entrepreneur APK Infra met une LMRA à la disposition de ses travailleurs, qui est à utiliser en cas de modification des circonstances ou du planning, afin d'évaluer dans un premier temps les risques et la situation avant de passer à l'action. Toutefois, cela s'est avéré insuffisant pour éviter l'accident.

Le 27 février vers 06h00, il fait encore sombre et il y a un épais brouillard.

Des procédures (par exemple pour la traversée des voies) et des instructions (par exemple pour l'exécution d'une LMRA) sont disponibles. En outre, il est important de veiller à ce que ces procédures et instructions soient appliquées par les collaborateurs sur le terrain afin d'en limiter le non-respect.

L'entrepreneur APK Infra prévoit une consigne sur les mesures de sécurité à prendre lors de travaux à côté ou à proximité des voies. Les travailleurs signent cette consigne.

Le déplacement vers l'autre côté des voies n'est pas prévu dans le planning. Il semble nécessaire de rappeler qu'il est interdit de traverser les voies en service et qu'en cas de circonstances imprévues, il convient d'utiliser des lieux de traversée aménagés.

5.1. LES MESURES PRISES DEPUIS LE FAIT SURVENU

Le 19 mars 2011, l'entrepreneur APK Infra, en collaboration avec les acteurs et les services de TUC RAIL et Infrabel, établit un rapport circonstanciel de l'accident. Ces trois parties indiquent dans le rapport les mesures prévues et/ou prises. Dans l'ordre d'apparition dans le rapport :

5.1.1. L'ENTREPRENEUR APK INFRA

- Formation de remise à niveau sur le travail en toute sécurité le long de la voie,
- Élaborer les 5 règles d'or de la voie,
- Élaborer une LMRA lors d'une modification. Vérifier et développer davantage là où nécessaire,
- Étudier la possibilité et la nécessité d'indiquer un périmètre > 4,50 m,
- Examiner l'analyse des risques liés à l'activité ferroviaire,
- Examiner l'analyse générale des risques en tenant compte des circonstances de l'accident,
- Rappel de la communication sur les travaux à côté de la voie.

5.1.2. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE INFRABEL

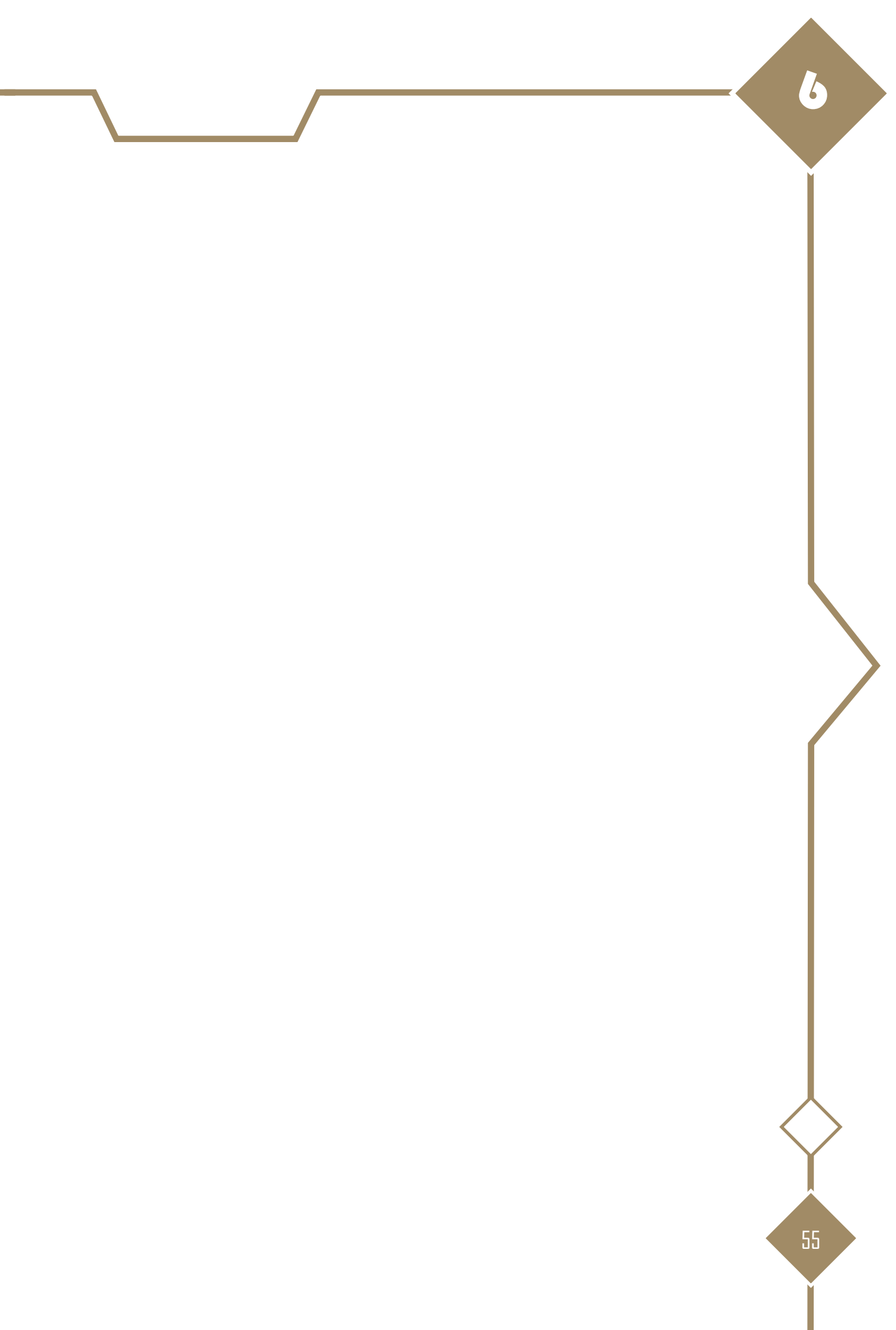
- Traduire et distribuer le rapport à tous les comités PPT Infrabel,
- Discuter de l'accident sur la plateforme d'entrepreneur.

5.1.3. LE MAÎTRE D'OEUVRE TUC RAIL

- Article dans la newsletter pour le personnel,
- Discussion EAO avec safety engineers TR,
- Discussion EAO avec senior management TR.

6. RECOMMANDATIONS

L'OEAlF ne fait aucune recommandation étant donné les mesures prises par l'entrepreneur APK Infra.



7. ANNEXES

7.1. ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX EN DATE DU 27 FÉVRIER : DU DÉBUT À LA FIN DU VIADUC DE LOT

DÉBUT DES TRAVAUX

À hauteur de la BK 11.000 en gare de Buizingen, les équipes entrent sur la voie.

L'équipe 1 commence les travaux de démantèlement du signal à la BK 10.734 sur le signal AX107 de la voie A de la L96.

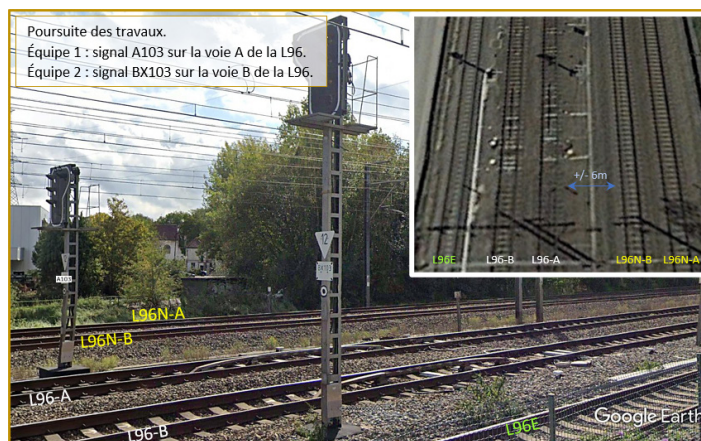
L'équipe 2 effectue également des travaux de démantèlement de signaux, ceci sur la L96E et la voie B de la L96. Sur la L96E, l'équipe 2 commence au signal BY107 à la BK 10.744 ; sur la voie B de la L96, il s'agit du signal voisin B107 à la BK 10.734.



Les équipes travaillent en parallèle, côte à côte. La L96N est parallèle à la L96 et celle-ci est parallèle à la L96E. La distance entre les rails externes de la voie A de la L96 et de la voie B de la L96N est d'environ six mètres.

TRAVAUX AVANT LA GARE DE LOT

À la BK 10.285, suivent les signaux A103 sur la voie A de la L96 (travaux par équipe 1) et BX103 sur la voie B de la L96 (travaux par équipe 2). Ces signaux sont également situés les uns à côté des autres.



Les trois lignes sont toujours parallèles et côte à côte. La distance entre la voie B de la L96N et la voie A de la L96 est aussi d'environ six mètres ici.

Des travaux d'exécution sont encore prévus pour l'équipe 2 sur la L96E à hauteur des BK 10.120 (signal BY101) et 9.845 (signal BZ98). La L96E est ici encore toujours parallèle à la voie B de L96, l'équipe 2 ne doit croiser aucune voie.

TRAVAUX À HAUTEUR DE LA GARE DE LOT ET AVANT LE VIADUC DE LOT



Les prochains signaux pour l'équipe 1 se situent à hauteur de la gare de Lot. Cela concerne initialement le signal O-D.1 situé à la BK 9.160 sur le quai 2. Le signal se trouve sur la voie B de la L96, ce qui signifie que l'équipe 1 effectue des travaux de signalisation sur une autre voie. Dans la gare, les voies A et B de la L96 sont côte à côte (la voie A forme le quai 1). L'équipe 1 ne doit croiser aucune voie.

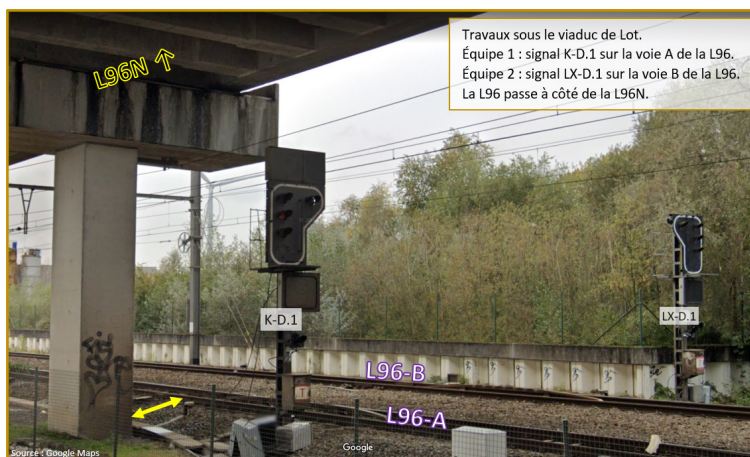
Après le signal O-D.1, l'équipe 1 reprend ses travaux d'aménagement de la signalisation sur la voie A de la L96 : juste après la gare de Lot, elle effectue des travaux de démontage au signal NX-D.1 situé à la BK 9.070.

L'équipe 2 poursuit les travaux sur la L96E : en gare de Lot, des travaux de démontage sont effectués au dernier signal de cette ligne. Le signal P-D.1 se situe à la BK 9.160 sur le quai 3. Il se situe à côté du signal O-D.1.

La L96E est séparée de la L96 par un quai. Après le quai, la L96E rejoint la voie B de la L96 via l'aiguillage 22D. La L96 est à son tour séparée de la L96N par le quai de la voie 1 ainsi que par un grillage. Après le quai, la L96N monte tandis que la L96 continue parallèlement au niveau du sol : la L96N continue d'ici sur le viaduc de Lot.

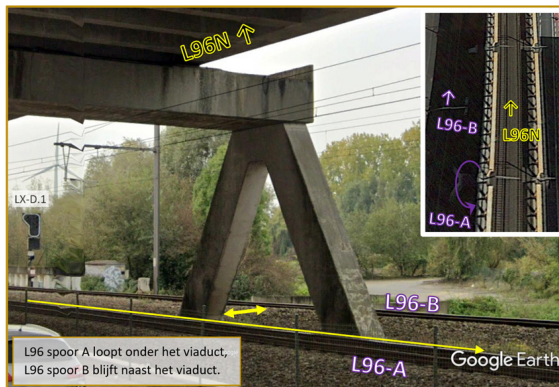
TRAVAUX SOUS LE VIADUC DE LOT

Après les travaux de démontage à hauteur de la gare de Lot, les équipes 1 et 2 continuent respectivement sur les voies A et B de la L96 où elles effectuent des travaux à la BK 8.660. Pour l'équipe 1, c'est le signal K-D.1 sur la voie A de la L96, pour l'équipe 2, c'est le signal LX-D.1 sur la voie B de la L96.

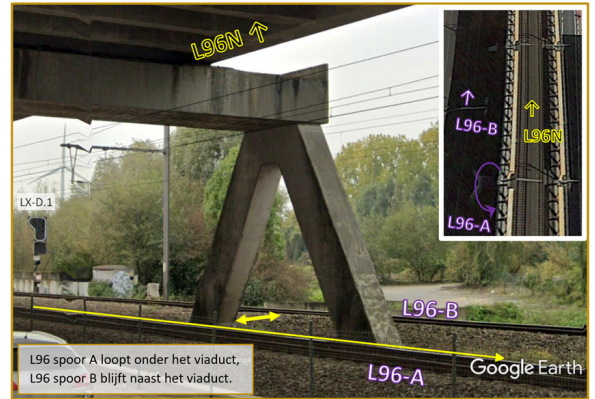


Les deux voies de la L96 passent au niveau du sol et à côté du viaduc sur lequel passe la L96N.

Les deux équipes terminent leurs travaux sur les signaux K-D.1 et LX-D.1 vers 05h30, après quoi elles continuent leur chemin chacune sur la voie qui leur correspond.



Après ces signaux, la voie A de la L96 passe sous le viaduc, la voie B de la L96 continue à côté du viaduc.

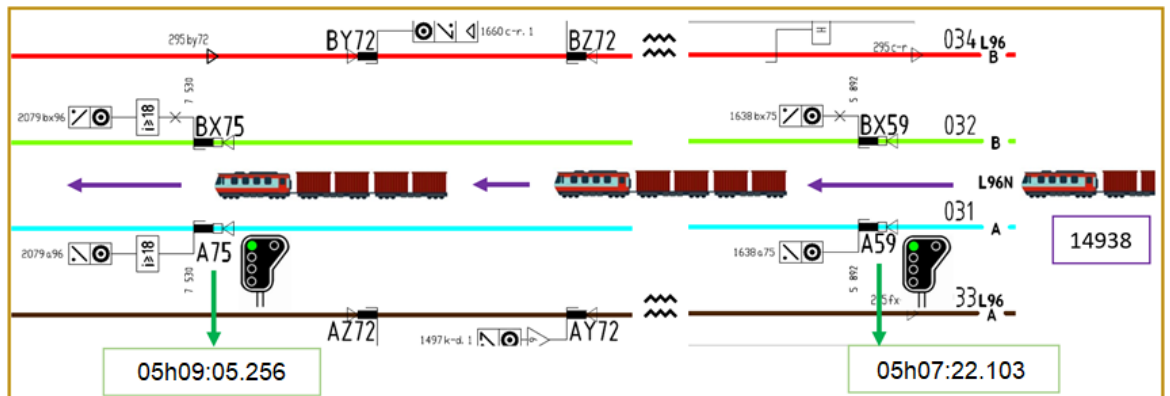


À hauteur de la BK 8.300, la voie A de la L96 passe en diagonale sous le viaduc en direction de Jozef Huysmanslaan. Les voies A et B de la L96 passent toujours au niveau du sol et les voies A et B de la L96N sur le viaduc, mais le viaduc se trouve désormais entre les voies de la L96 : la voie B de la L96 est à gauche du viaduc, la voie A de la L96 à droite (vu dans le sens de déplacement des équipes).

7.2. PASSAGE DES TRAINS L96N

Train de dégivrage 14938

À 05h07:22.103, le train de dégivrage 14938, en provenance de la direction de Ruisbroek, franchit le signal A59. Le train continue son voyage vers Lot sans restriction, passant le signal A75 à 05h09:05.256.



Le train de dégivrage 14938 est le premier mouvement sur la L96N depuis sa mise en service à 03h54:51. Ce train circule sur la voie A.

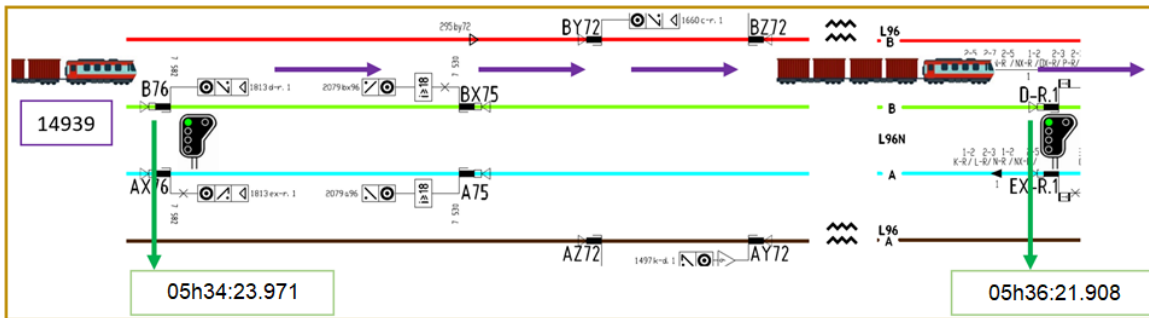
Les équipes 1 et 2 terminent leurs travaux sur les signaux K-D.1 et LX-D.1 à la BK 8.660 sur la L96 vers 05h30.

Au moment où le train 14938 passe dans la zone du heurt, aucune des deux équipes n'est donc déjà au travail dans cette zone. Elles se trouvent à cet instant à la BK 8.660 où la L96N passe sur le viaduc au-dessus des équipes. Les équipes se trouvent au niveau du sol, à côté du viaduc.



Train de dégivrage 14939

À 05h34:23,971, le train de dégivrage 14939, en provenance de la direction de Lot, franchit le signal B76. Le train continue son voyage vers Ruisbroek sans restriction, passant le signal D-R.1 à 05h36:21,908.



Le train de dégivrage 14939 est le deuxième mouvement sur la L96N depuis sa mise en service à 03h54:51. Ce train circule sur la voie B.

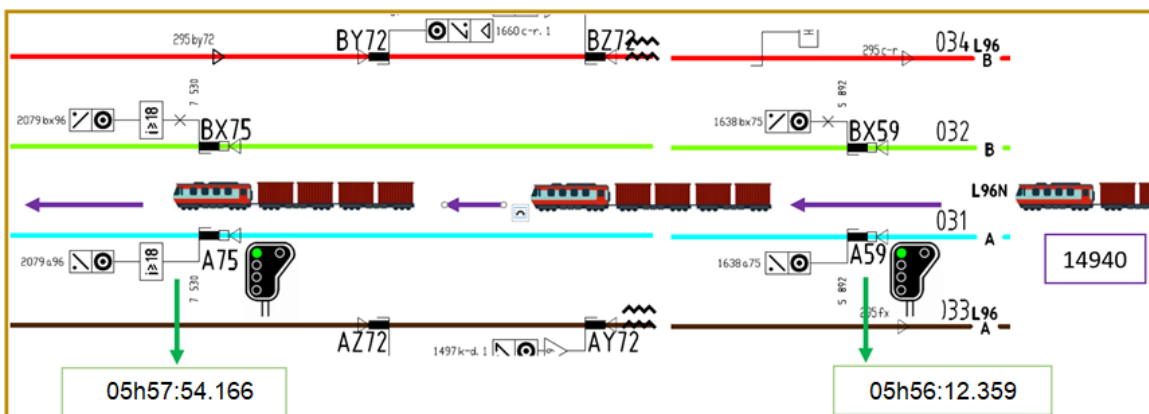
Lorsque les équipes 1 et 2 terminent leur travail sur les signaux à hauteur de la BK 8.660 sur la L96, elles se déplacent vers les signaux AZ72 et BY72 à hauteur de la BK 7.215 durant la période



de 05h30 à 5h45. Jusqu'à environ la BK 8.100 (de la L96), la L96N passe au-dessus des équipes sur le viaduc. À partir de la BK 8.100 (de la L96), le viaduc s'incline sur une structure en béton. Pour l'équipe 1, la voie B de la L96 sur le viaduc et la section en descente est la voie la plus éloignée. Compte tenu de l'heure et de la localisation du mouvement des équipes et du passage du mouvement 14939, il est possible que le train passe alors qu'il se trouve sur le viaduc et donc au-dessus des équipes.

Train de dégivrage 14940

À 05h56:12,359, le train de dégivrage 14940, en provenance de la direction de Ruisbroek, franchit le signal A59. Le train continue son voyage vers Lot sans restriction, passant le signal A75 à 05h57:54,166.

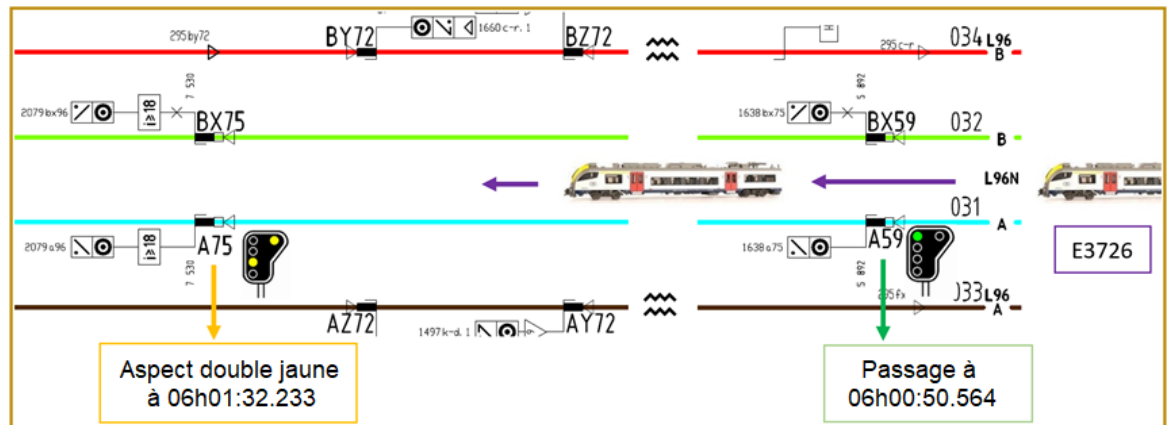


Le train de dégivrage 14940 est le troisième mouvement sur la L96N depuis sa mise en service à 03h54:51. Ce train circule sur la voie A.

Vers 05h45, les équipes 1 et 2 se trouvent dans la zone de heurt et sont chacune à côté d'une voie de la L96N. Lorsque le train de dégivrage 14940 sur la voie A de la L96N passe la zone du heurt, les équipes se trouvent dans cette zone.

Train de voyageurs E3726

Le signal A59 sur la voie A de la L96N présente l'aspect vert à partir de 06h00:21.671. Le train de voyageurs E3726 peut franchir ce signal sans restriction et y passe à 06h00:50.564. Le train continue son voyage vers le signal A75, distant de 1638 mètres, qui présente l'aspect double jaune à 06h00:18.979. Et 184 mètres avant ce signal A75, le conducteur du train déclenche un freinage d'urgence. Le train de voyageurs franchit le signal A75 à 06h01:32.233.

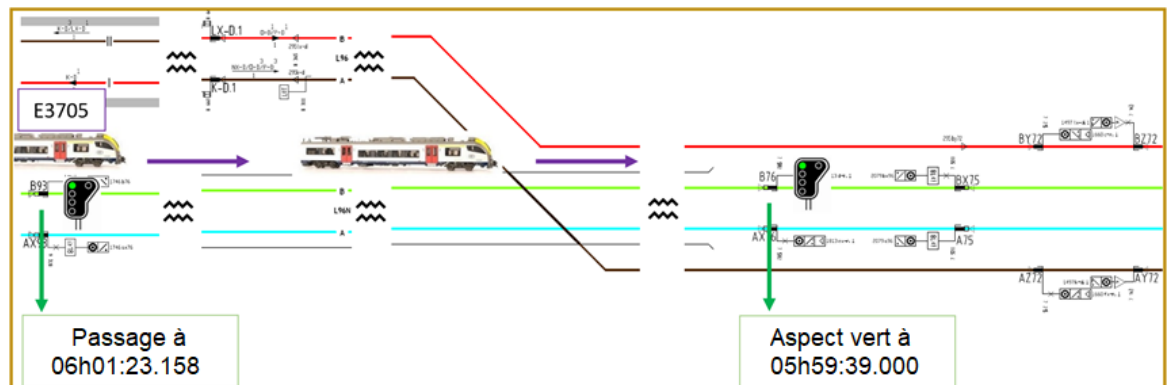


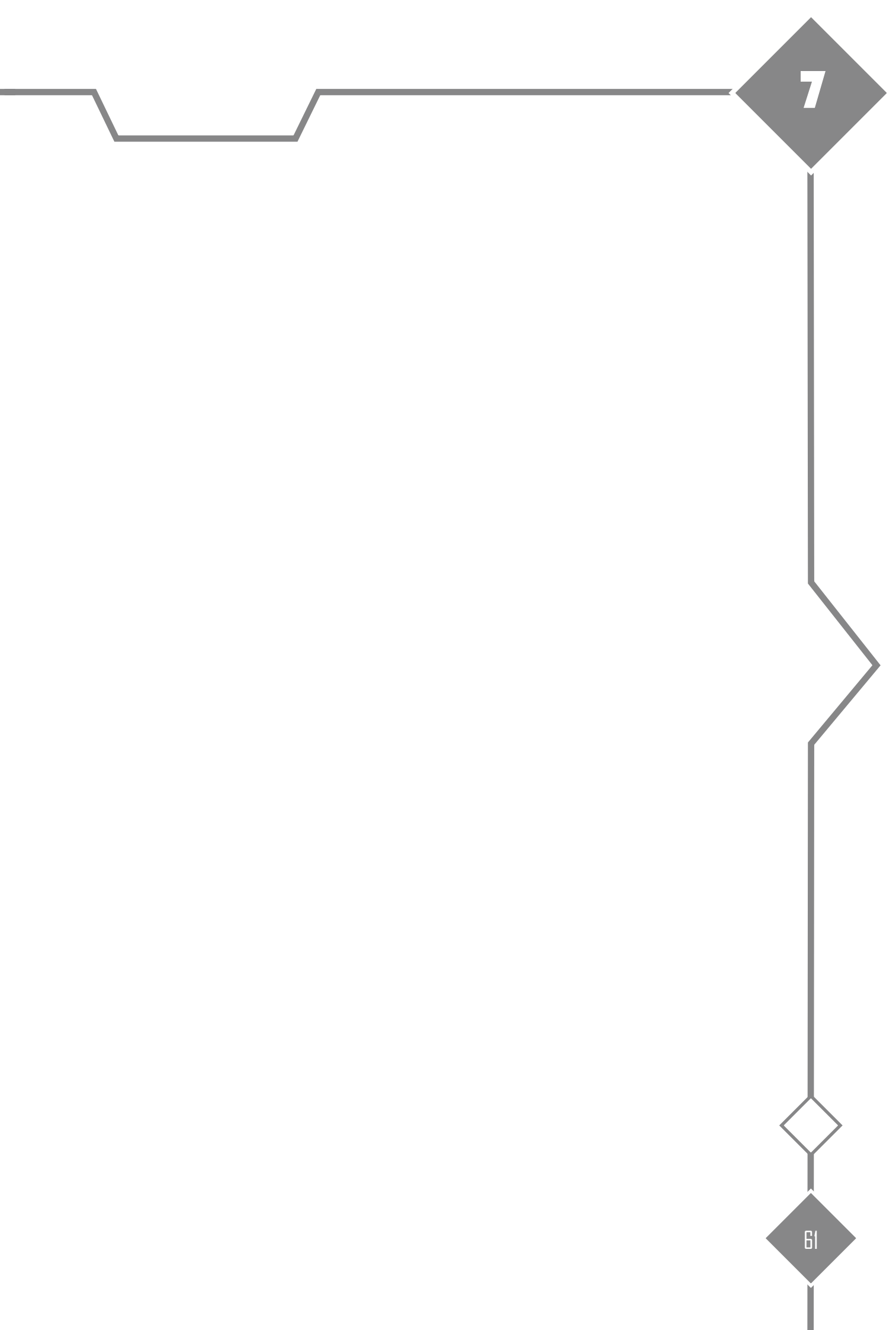
Le train de voyageurs E3726 est le quatrième mouvement sur la L96N à passer la zone du heurt. Il s'agit du troisième mouvement sur la voie A. Il passe environ 3,5 minutes après le train de dégivrage 14940. En d'autres termes, aucun autre train ne dissimule le train de voyageurs E3726.

Train de voyageurs E3705

À 06h01:23.158, le train de voyageurs E3705, circulant sur la voie B de la L96N, passe devant le signal B93 qui présente l'aspect vert. À 05h59:39.000, le signal suivant B76 passe au vert. La distance entre les signaux B93 et B76 est de 1746 mètres.

Aucun passage du mouvement E3705 n'est détecté au signal B76. Il s'est arrêté avant ce signal et ne passe pas la zone du heurt.





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

