

### **TABLE DES VERSIONS DU RAPPORT**

Numéro de la version	Sujet de révision	<u>Date</u>
1.0	Première version	02/07/2021



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	7
2.	L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE	11
2.1.	La décision d'ouvrir une enquête	11
	Composition de l'équipe d'enquête	11
	Entités impliquées dans l'enquête	11
	Processus de communication	11
2.5.	Conduite de l'enquête	11
3.	DESCRIPTION DU FAIT SURVENU	13
3.1.	Fait survenu et informations générales	13
	3.1.1. Description de l'événement	13
	3.1.2. Description du site	15
	3.1.3. Travail réalisé sur le site ou à proximité de l'accident	17
	3.1.4. Pertes humaines, blessés et dommages matériels	17
	3.1.5. Autres conséquences	17
	3.1.6. Entreprises et personnels concernés	17
	3.1.7. Composition des trains	18
	3.1.8. Description de l'infrastructure et du système de signalisation	18
3.2.	Description factuelle des événements	22
	3.2.1. Résumé de la chaîne d'événements	22
	3.2.2. Déclenchement du plan d'urgence ferroviaire et sa chaîne d'événements	24
4.	ANALYSE DU FAIT SURVENU ET FACTEURS CONTRIBUTIFS	27
4.1.	Rôles et attributions	27
	4.1.1. Gestionnaire de l'infrastructure	27
4.2.	Matériel roulant et installations techniques	27
	4.2.1. Facteurs causals et facteurs contributifs	27
4.3.	Facteurs humains	36
	4.3.1. Caractéristiques humaines et individuelles	36
4.4.	Mécanisme de retour d'information et de contrôle, y compris la gestion des risques	38
	et de la sécurité, ainsi que les processus de suivi	
4.5.	Faits survenus antérieurs de nature comparable	39
5.	CONCLUSIONS	41
	Conclusions	41
	5.1.1. Facteurs causals	41
	5.1.2. Facteurs contributifs	41
	5.1.3. Facteurs systémiques	42
	5.1.4. Autres facteurs : heures prestées de manière atypique	43
5.2.	Les mesures prises depuis le fait survenu	43
5.3.	Des observations complémentaires	43
6.	RECOMMANDATIONS	45
7	ANNEYES	47

### **DÉFINITIONS**

AT Atelier de traction

BK Borne kilométrique

BSRM Blocage du sens de circulation matérialisé

CDT Conducteur de train
CV Circuit de voie
CVT Contre-voie

EBP/PLP Poste de Commande électronique / Poste à Logique Programmée

EF Entreprise ferroviaire

ETCS European Train Control System

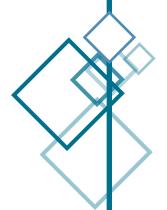
Gl Gestionnaire de l'infrastructure

GSM-R GSM for Railways

HF Haute Fréquence (circuit de voie) HG Wagon train de marchandises

I-AM Infrabel Asset Management

L Ligne (de chemin de fer)



OE Organisme d'Enquête (sur les Accidents et Incidents Ferroviaires)

PN Passage à niveau

PSS Plan Schématique de Signalisation PTR Prescriptions Techniques Réglementaires

RGE Règlement Général d'Exploitation

RSEIF Règles de Sécurité en matière d'Exploitation de l'Infrastructure Ferroviaire

SF05 Siffler-fluiten 5km/u

SNCB Société Nationale des Chemins de fer Belges

SSICF Service de Sécurité et d'Interoperabilité des Chemins de Fer

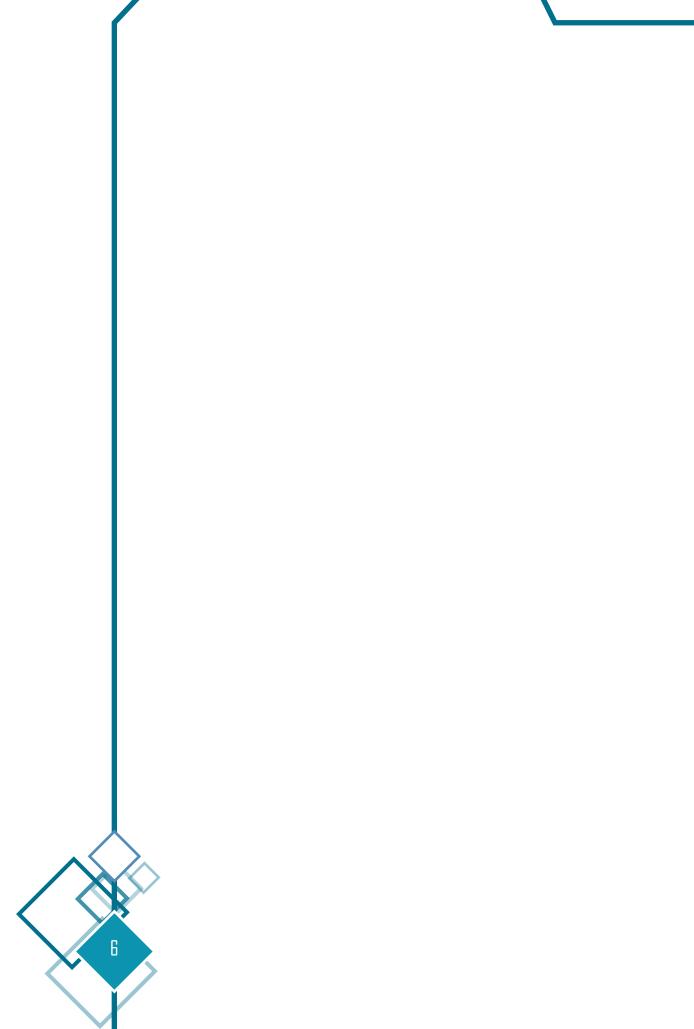
TC Traffic Control

TCO Tableau de Contrôle Optique

UTC Temps universel coordonné

VNS Voie normale

ZAX Zone d'annonce



# 1. RÉSUMÉ

# 1.1. NATURE DE L'ACCIDENT

Heurt d'un véhicule routier par un train de marchandises sur un passage à niveau.

# 1.2. DATE ET HEURE DE L'ACCIDENT

20 juin 2019 vers 22h24.

# 1.3. LIEU DE L'ACCIDENT

Ligne 35 – Passage à niveau 99 (2e cat., cumulée 86.958) Winterstraat à Langdorp.

# 1.4. TRAIN

Z49514 (25 HG, 405 m, 451 tonnes, wagons EF Crossrail, Aachen West – BP Geel, pas de marchandises dangereuses).

Au moment de l'accident, le train était tracté par un élément de secours de l'EF Railtraxx.

# 1.5. VICTIMES

Un occupant du véhicule routier impliqué est décédé et deux occupants sont légèrement blessés.

# 1.6. FAITS BRUTS

Le train de marchandises Z49514 de l'entreprise ferroviaire roule en direction d'Aarschot sur la voie B de la ligne 35. Vers 20h41, aux environs de Langdorp, le train de marchandises rencontre des problèmes de traction. Le conducteur de train ne parvient pas à résoudre les problèmes.

Un élément de secours est envoyé d'un commun accord entre le poste de block, Traffic Control et le conducteur de train. L'élément de secours (une locomotive diesel de l'entreprise ferroviaire (EF) Railtraxx) vient de Hasselt et circule sur la voie B de la ligne 35, en vue d'être attelé à la queue du train de marchandises.

Une fois que l'accouplement avec l'élément de secours est effectué et que le train est prêt à partir, une autorisation de remise en marche est délivrée au conducteur de l'EF Railtraxx par le poste de block d'Aarschot pour un mouvement d'évacuation en amont. La communication est établie par écrit au moyen du formulaire E377.

Le train démarre et au moment où il franchit le troisième passage à niveau (passage à niveau 99), il heurte une voiture.

Le conducteur de train effectue un freinage d'urgence et le train s'immobilise 300 mètres en aval du passage à niveau. Le conducteur de train envoie une alarme GSM-R.

# 1.7. CONCLUSIONS

### **Facteurs causaux**

Le heurt d'une voiture par un train sur un passage à niveau est dû à la fermeture tardive des barrières. Le sens de la marche du train était en régime de voie normale, mais vu que la section de voie était occupée, il n'est réglementairement pas autorisé d'inverser le sens de la marche (conditions de blocage).

### **Facteurs contributifs**

### *Facteur contributif 1 :*

Certaines interventions techniques aux relais R+ et R- n'avaient pas encore été réalisées à la signalisation d'Aarschot, si bien que le signal était au vert dans toutes les directions.

### Facteur contributif 2:

Pour faire repartir le train, le régulateur n'a pas correctement suivi la procédure de sécurité prévue : il a fait repartir le train sans l'ordre SF05 (sans réduction de vitesse et sans klaxonner).

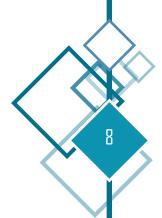
### Facteur contributif 3:

Compte tenu de la courte zone d'annonce, les barrières n'étaient pas encore activées au moment de la collision.

Les feux rouges clignotants et le signal sonore ont bel et bien fonctionné, mais seulement deux secondes avant la collision.

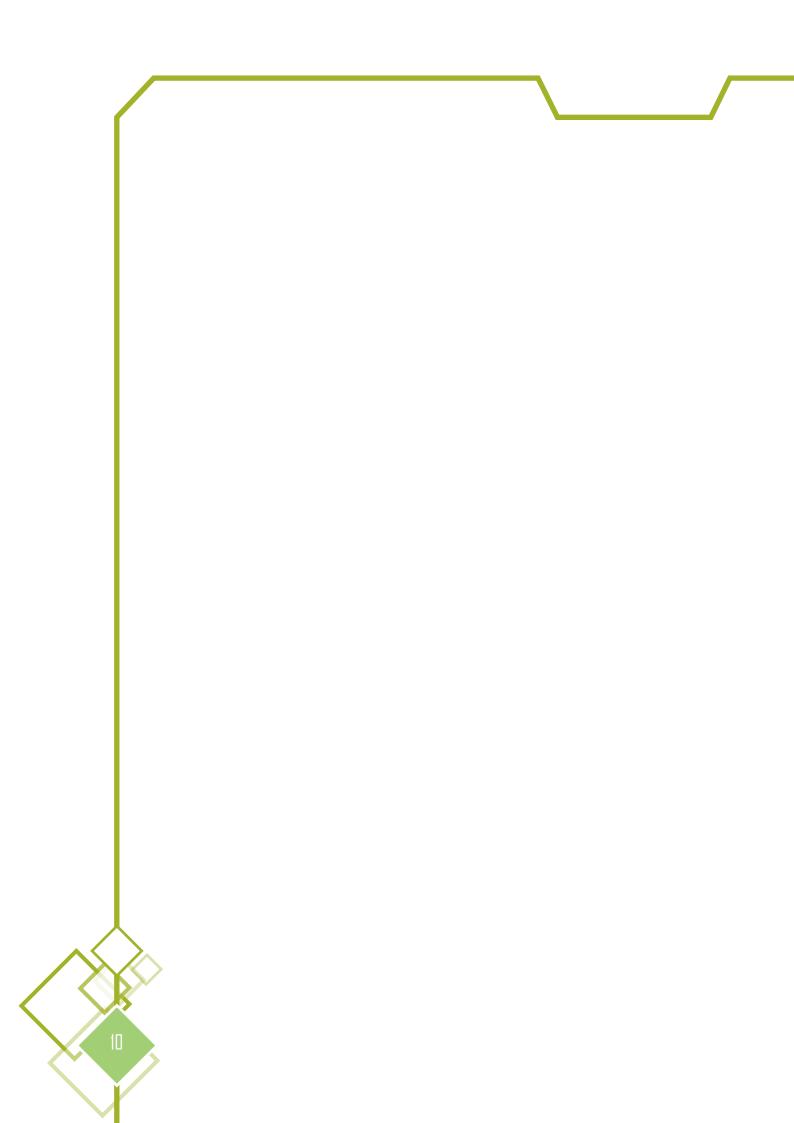
### Facteurs systémiques

La mesure prise suite à l'accident de Pécrot en 2001 n'a pas encore été appliquée sur la ligne 35 d'Aarschot. On compte encore quelque 30 sections de voie similaires réparties sur 12 lignes au total.



# 1.8. RECOMMANDATIONS

Au vu des mesures prises ou en cours, l'Organisme d'Enquête n'émet aucune recommandation suite au heurt d'un véhicule routier sur un passage à niveau survenu le 20 juin 2019.



# 2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE

# 2.1. LA DÉCISION D'OUVRIR UNE ENQUÊTE

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

L'accident répond à la définition d'accident grave selon la Loi portant le Code ferroviaire<sup>1</sup>.

# 2.2. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE

Organisme d'Enquête	Rôle	
Enquêteur principal	Support, relecture, validation,	
Enquêteurs	Enquête, interview, analyse, rédaction du rapport, relecture,	

# 2.3. ENTITÉS IMPLIQUÉES DANS L'ENQUÊTE

SSICF	Expertise technique et réglementaire, assistance documentaire	
Infrabel	Assistance documentaire, logistique, technique	
Entreprises ferroviaires	Assistance documentaire, logistique, technique	

# 2.4. PROCESSUS DE COMMUNICATION

Dans un premier temps, le projet de ce rapport a été soumis aux parties concernées afin de recueillir leurs commentaires. Cette consultation n'a pas pour objectif de modifier le rapport rédigé par l'OE 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 ont été informées de la suite donnée à leurs observations.

# 2.5. CONDUITE DE L'ENQUÊTE

La présente enquête de sécurité est basée sur des constatations techniques, la réglementation d'Infrabel et des interviews. L'analyse de l'accident est abordée d'un point de vue humain et organisationnel.

# 3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU

# 3.1. FAIT SURVENU ET INFORMATIONS GÉNÉRALES

# 3.1.1. DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

Le 20 juin 2019, le train de marchandises Z49514 de Crossrail (Aachen-West – Liaison BP Chembel) circule sur la voie B de la ligne 35 en direction d'Aarschot.



Illustration 1 : flèche jaune = sens de la marche du train Z49514

Vers 20h41, le train de marchandises, qui rencontre des problèmes de traction, est à l'arrêt sur la ligne 35 aux environs de Langdorp, entre le signal BX890 (rencontré à l'arrière) et le signal desservi KY.6.

Le conducteur de train ne parvient pas à résoudre les problèmes et se déclare en détresse au Traffic Control via la procédure E376. En accord avec Traffic Control, une locomotive diesel de l'entreprise ferroviaire Railtraxx est envoyée comme élément de secours pour remorquer le train. L'élément de secours vient de Hasselt et circule sur la voie B de la ligne 35, en vue d'être attelé à la queue du train de marchandises.

Vers 22h20, une fois que l'attelage avec l'élément de secours et le test de freinage ont été effectués et que le train est prêt à partir, le poste de block d'Aarschot délivre un E377 « autorisation de remise en marche » pour un mouvement d'évacuation vers l'amont. Le train remorqué part à contre-voie sur la voie B de la ligne 35 en direction de Hasselt et au troisième passage à niveau (passage à niveau 99), il entre en collision avec un véhicule routier.



Illustration 2 : flèche jaune = sens de la marche du train remorqué

Le conducteur de train effectue un freinage d'urgence et le train s'immobilise à hauteur de la BK 86.700. Le véhicule routier est poussé par le train sur les voies jusqu'à la hauteur de cette BK. Le conducteur de train envoie une alarme GSM-R.

Le conducteur du véhicule routier décède sur place à 23h28, les deux autres occupants sont légèrement blessés.

# 3.1.2. DESCRIPTION DU SITE

L'accident a eu lieu sur la L35 (ligne à double voie entre Hasselt et Louvain) au passage à niveau 99 (BK 86958), voie B. La collision s'est produite sur le PN99.



Source : OpenStreet Map



Source : Google Maps

L'accident survient le 20 juin 2019 vers 22h24, à la nuit tombante, par temps sec et par bonne visibilité.

C'est après le coucher du soleil à 21h59 (UTC+2). Les 650 derniers mètres de la route parcourus par le véhicule routier se trouvent dans une zone boisée (voir photo ci-dessous). La vitesse maximale autorisée pour la circulation routière s'élève à 70 km/h.



Source : Google StreetView



Source Infrabel: Vue sur le PN 99 dans le sens de la marche du train de marchandises (environ 65 m)

# 3.1.3. TRAVAIL RÉALISÉ SUR LE SITE OU À PROXIMITÉ DE L'ACCIDENT

s.o.

# 3.1.4. PERTES HUMAINES, BLESSÉS ET DOMMAGES MATÉRIELS

Un occupant du véhicule routier impliqué est décédé et deux occupants sont légèrement blessés. Le véhicule routier est détruit.

# 3.1.5. AUTRES CONSÉQUENCES

- 353 minutes de retard pour 24 trains de voyageurs.
- 9 trains de voyageurs supprimés.
- 230 minutes de retard pour 10 trains de marchandises.
- Itinéraires de déviation pour le trafic de marchandises et de voyageurs.
- Modes de transport alternatifs : 1 bus et des taxis.

# 3.1.6. ENTREPRISES ET PERSONNELS CONCERNÉS

### 3.1.6.1. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE

Infrabel est le gestionnaire d'infrastructure du réseau ferroviaire belge. Infrabel assure l'entretien, la modernisation et l'extension de l'infrastructure ferroviaire, dont les signaux, aiguillages et 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.

### L'agent du mouvement

L'agent du mouvement affecté à un poste de signalisation est responsable, entre autres, de la sécurité et doit assurer le suivi du trafic ferroviaire. Il doit respecter les sillons et l'ordre de priorité des trains et connaître les conditions de départ des trains. L'agent du mouvement remplit une fonction de sécurité<sup>2</sup>.

### 3.1.6.2. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE CROSSRAIL

Le Z49514 (train en détresse) roule pour l'EF Crossrail depuis Aachen-West vers BP Chembel à Geel. Crossrail Benelux NV est un opérateur privé belge de fret ferroviaire et possède des bureaux à Anvers (BE) et à Aken (DE). Depuis juin 2019, Crossrail est une filiale à 100% de la société suisse BLS Cargo AG.

### 3.1.6.3. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE RAILTRAXX

Le matériel d'évacuation, à savoir la locomotive diesel ZL65214 impliquée dans l'accident, appartient à l'EF Railtraxx.

Railtraxx est une entreprise ferroviaire, composante du groupe international Captrain.

### Conducteur de train

Le conducteur du train ZL65214 est un employé de l'entreprise ferroviaire Railtraxx.

### 3.1.7. COMPOSITION DES TRAINS

### 3.1.7.1. TRAIN DE CROSSRAIL

L'entreprise ferroviaire Crossrail roule avec le train Z49514 depuis Aachen-West vers BP Chembel à Geel.

Le train de marchandises est composé de 25 wagons tractés par une locomotive. Les 25 wagons sont vides. Il n'y a pas de marchandises dangereuses.

### 3.1.7.2. LOCOMOTIVE DE RAILTRAXX

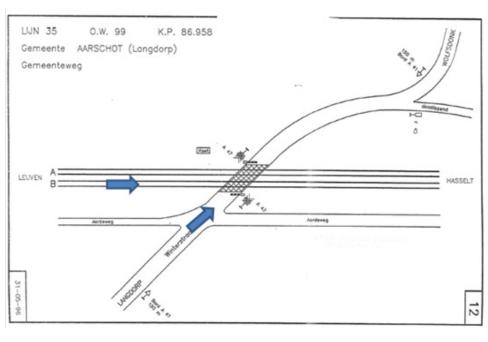
Une locomotive diesel (9280 1266 035-5) de l'entreprise ferroviaire Railtraxx est réquisitionnée comme élément de secours.

Le mouvement d'évacuation est effectué vers l'amont sous le numéro Z65214 de Langdorp à Testelt. Le mouvement d'évacuation du train en détresse roule en régime de circulation à contre-voie sur la voie B de la ligne 35.

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

### 3.1.8.1. PASSAGE À NIVEAU 99

Le PN99 est un passage à niveau public à signalisation active (PN de 2<sup>e</sup> catégorie<sup>3</sup>). Cela signifie que les usagers de la route sont avertis qu'un train s'approche du passage à niveau. Le PN99 est muni de signaux lumineux (2 feux rouges et 1 feu blanc lunaire) et de deux barrières (comme décrit dans l'arrêté ministériel relatif au passage à niveau) qui ferment partiellement la voie publique.

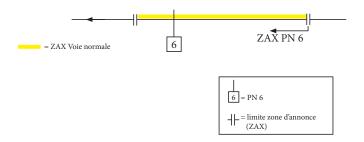




Les feux d'avertissement (rouges et blanc clignotants) sont fixés aux croix de Saint-André.

### 3.1.8.2. CIRCUIT DE VOIE PRINCIPE

Les explications suivantes décrivent le principe de fonctionnement. Dans des conditions normales d'exploitation, les dispositifs de sécurité du passage à niveau avertissent les usagers de la route de l'approche ou du passage d'un train.



Lorsqu'un mouvement vers le PN atteint le début de la zone d'annonce (ZAX), à partir duquel doivent apparaître les indications interdisant la circulation routière sur le PN, les phases suivantes se succèdent :

- les feux blancs s'éteignent ;
- les feux rouges s'allument et les signaux sonores retentissent ;
- les barrières se ferment : une fois que la zone d'annonce est occupée par un train, les barrières s'abaissent après environ 10 à 12 secondes (durant cette phase, le signal sonore retentit donc déjà). Après 15 secondes, les barrières sont en position fermée ;
- les sonneries s'arrêtent de tinter après la fermeture des barrières ;
- les signaux ferroviaires éventuels s'ouvrent.

Sur le plan technique, un train dans le ZAX est détecté par un circuit de voie.

Afin de permettre une reprise rapide du trafic routier, une courte ZAX est prévue en aval du PN. Lorsqu'un mouvement a libéré le PN (c'est-à-dire lorsqu'il quitte la ZAX), les phases suivantes se succèdent:

- les barrières s'ouvrent ;
- les feux rouges s'éteignent ;
- les sonneries s'arrêtent de tinter, les feux blancs s'allument.

### 3.1.8.3. BLOCK 6 AARSCHOT

Le block 6 Aarschot intervient dans le trafic sur la ligne 35. Le block 6 est du type « tout relais » mais est bien équipé d'un livre de bord électronique qui enregistre :



Illustration : Block 6 Aarschot

- l'évolution pure des mouvements ;
- des informations particulières sur l'évolution des mouvements;
- l'utilisation des clefs de secours (type et heure), une grande alarme à un PN (n° et heure) et une application ou une annulation provisoire ou définitive d'un cas caténaire;
- tous les messages de dérangement provenant de l'équipement de télécommande.

### 3.1.8.4. LIGNE 35

L'incident s'est produit sur la ligne 35.

Il s'agit d'une ligne munie d'un block-system à sections ouvertes (block automatique) sur une ligne à double voie :

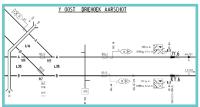
- la voie A est la circulation à voie normale Louvain Hasselt
- la voie B est la circulation à voie normale Hasselt Louvain.

La ligne 35 est entièrement équipée de signaux fixes pour la circulation sur voie normale et contre-voie.

La ligne est entièrement électrifiée.

La vitesse de référence s'élève à 140 km/h.

L'infrastructure entre Y.Oost Driehoek Aarschot et Testelt est représentée ci-dessous sur le PSS (Plan schématique de signalisation).





### 3.1.8.5. BSRM-APPARATUUR

BSRM est l'abréviation de « Blocage Sens Route Matérialisé ».

Le blocage du sens de la marche est l'opération de base visant à empêcher l'envoi simultané de deux mouvements en sens inverse sur la même section de voie.

Extrait Avis 37 I-AM/2014 Prescriptions Techniques Réglementaires PTR 3036 Blocage de sens :

### Dispositifs mis en œuvre

Le tableau suivant donne un aperçu des dispositifs de commande et de contrôle qui interviennent dans la matérialisation du blocage du sens de circulation :

Dispositif	Description
Appareillage	Cet appareillage est dénommé « appareillage BSRM ».
Dispositif de commande et de contrôle	<u>Commande</u> : boutons poussoirs à éclairage incorporé VNS et CVT au pupitre de commande. <u>Contrôle</u> : voyants « DV », « PN » et « Circulation » au
	TCO.
Dispositif de	Clés de secours plombées VNS / CVT, suivant le cas, dans
secours	l'armoire à clés.

# Présence de voyants « PN »

Le contrôle au TCO par les voyants « PN » <u>est présent</u> lorsqu'il y a des PN automatiques à signalisation routière automatique.

### Conditions de libération de l'appareillage BSRM

Au poste expéditeur, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Tronçon est libre (relais DV haut).
- Pas de tracé d'itinéraire vers le tronçon.

### Fonction de l'appareillage BSRM

Lors du blocage des circulations par le poste expéditeur, l'appareillage BSRM:

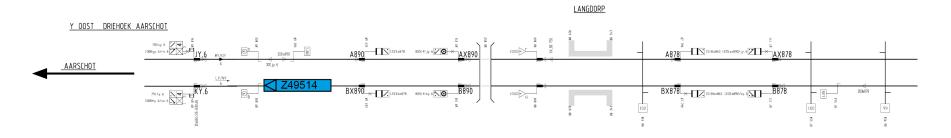
- impose le pontage des zones d'annonce des PN à signalisation routière automatique pour le sens non adapté;
- interdit l'ouverture des signaux desservis à partir du poste expéditeur pour les mouvements vers le tronçon ;
- interdit l'ouverture des signaux non desservis pour le sens non adapté ;
- interdit le fonctionnement des crocodiles pour le sens non adapté.

4

# 3.2. DESCRIPTION FACTUELLE DES ÉVÉNEMENTS

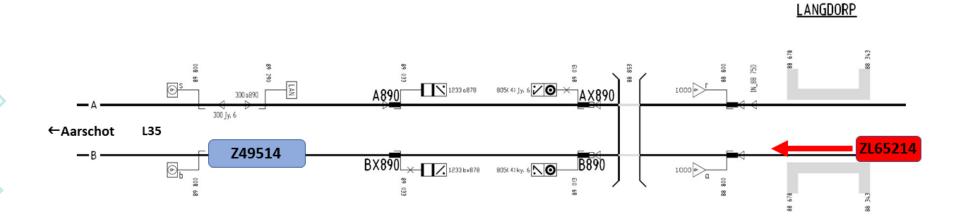
# 3.2.1. RÉSUMÉ DE LA CHAÎNE D'ÉVÉNEMENTS

Vers 20h41, le train Z49514 de Crossrail rencontre des problèmes de traction et s'immobilise entre le signal BX890 (BK 89.033) et le signal desservi KY.6, voie B, sur la ligne 35.



À 21h00, le conducteur déclare son train en détresse au Traffic Control.

Un élément de secours, à savoir une locomotive diesel de l'EF Railtraxx, est envoyé depuis Hasselt sur la L35, voie B, sur place pour être attelé à la queue du train en détresse.

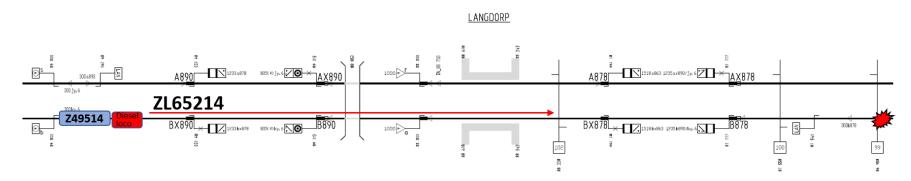


À 22h20, une fois que l'accouplement de l'élément de secours au train en détresse et le test de freinage ont été effectués, le régulateur du block 6 Aarschot délivre un E377 (autorisation de remise en marche) pour le mouvement d'évacuation vers l'amont. Le mouvement d'évacuation du train en détresse roule en régime de circulation à contre-voie sur la voie B jusqu'à Testelt.

Cependant, aucun ordre SF05<sup>5</sup> n'est imposé via l'E377 au conducteur du mouvement d'évacuation vers l'amont pour franchir les passages à niveau (5 passages à niveau depuis son point de départ jusqu'à Testelt).

En conséquence, le conducteur de train franchit deux passages à niveau (PN102 (BK 88338) et PN100 (BK 87558)). Les barrières se ferment, certes tardivement, en raison de l'occupation du circuit de voie court (voir 3.1.8.2).

Comme le mouvement d'évacuation du train en détresse est effectué à contre-voie sur la voie B, mais que le sens de la marche (BSRM) ne peut pas être adapté, la signalisation du passage à niveau sera activée sur le circuit de voie court.

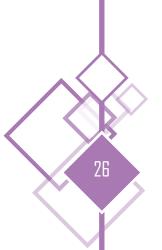


Pour le PN 99, cela signifie que le mouvement du train est annoncé à 65 m avant le passage à niveau. À l'approche du passage à niveau 99, une voiture particulière franchit le passage à niveau. Le conducteur de train exécute un freinage d'urgence.

La voiture est happée par le train et est entraînée sur 300 mètres. Le train s'immobilise à hauteur de la BK 86650.

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

Les services de secours sont immédiatement alertés par téléphone après l'accident et sont rapidement sur place. Les plans internes d'urgence et d'intervention de l'entreprise ferroviaire et du gestionnaire de l'infrastructure sont activés.



# 4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET FACTEURS CONTRIBUTIFS

# 4.1. RÔLES ET ATTRIBUTIONS

### 4.1.1. GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE

### 4.1.1.1. RÔLE ET ATTRIBUTION DU POSTE DE SIGNALISATION

Le block 6 Aarschot est du type «TOUT RELAIS».

Les postes de travail sont répartis entre :

- Poste de travail 1 : régulateur de zone
- Poste de travail 2 : signaleur 1
- Poste de travail 3 : signaleur 2

Le régulateur du block 6 Aarschot est habilité à délivrer les documents de sécurité et est la personne qui est en contact avec le conducteur de train.

# 4.2. MATÉRIEL ROULANT ET INSTALLATIONS TECHNIQUES

### 4.2.1. FACTEURS CAUSALS ET FACTEURS CONTRIBUTIFS

Analyse du fonctionnement et des défaillances des principes de maîtrise : nous examinerons leur situation et leur fonctionnement pendant l'accident dans les paragraphes suivants.

Évacuation du train en détresse et documents de sécurité 4.2.1.1

Modification du sens de la circulation 4.2.1.2 Signaux permissifs maintenus fermés 4.2.1.3 Le cdt constate les barrières ouvertes des autres PN 4.2.1.4

La vitesse d'approch est de 5 km/h 4.2.1.5

L'automobiliste adapte sa vitesse lorsqu'il approche le PN 4.2.1.6

Avertissement sonore au PN et feux rouges clignotants 4.2.1.7 Fermeture des barrières avant le passage du train 4.2.1.7 Le cdt effectue un freinage d'urgence e arrête le train 4.2.1.8

a collision ne peu être évitée

### 4.2.1.1. ÉVACUATION DU TRAIN EN DÉTRESSE ET DOCUMENTS DE SÉCURITÉ

RSEIF 5.5 Un train en détresse est évacué soit :

- en entier et par ses propres moyens vers l'aval ou l'amont;
- à l'intervention d'un élément de secours :
  - \* en entier vers l'aval ou vers l'amont;
  - \* par parties soit vers l'aval, soit vers l'amont, soit vers l'aval et l'amont.

Les notions d'aval et d'amont s'entendent par rapport au sens dans lequel le train circulait avant la détresse. Le conducteur est informé des modalités d'évacuation par l'agent du mouvement Infrabel.

La remise en marche d'un train requiert l'autorisation écrite d'un agent du mouvement Infrabel dans les cas suivants :

• lorsque le conducteur a déclaré le train en détresse. Cela tant pour une remise en marche par ses propres moyens qu'au moyen d'éléments de secours.

• ...

L'autorisation écrite de remise en marche ne constitue pas une autorisation de franchissement du signal ou du repère fer-mé en aval du train.

La remise en marche est en principe autorisée en grand mouvement.

L'agent du mouvement Infrabel délivre l'autorisation écrite de remise en marche au conducteur par (radio) téléphonie (GSM-R, GSM, téléphone fixe) ou éventuellement de la main à la main.

L'agent du Traffic Control (TC) appelle le conducteur de train concerné de Railtraxx pour lui demander s'il lui reste encore suffisamment d'heures pour remorquer un train de marchandises en détresse. Le conducteur de train répond par l'affirmative.

L'agent du TC le laisse continuer à rouler et lorsque le conducteur de train est presque arrivé à Hasselt, il est de nouveau contacté par Infrabel.

L'agent du TC réquisitionne une locomotive avec conducteur pour évacuer le train de marchandises Z49514 de Crossrail vers la voie de garage à Testelt.

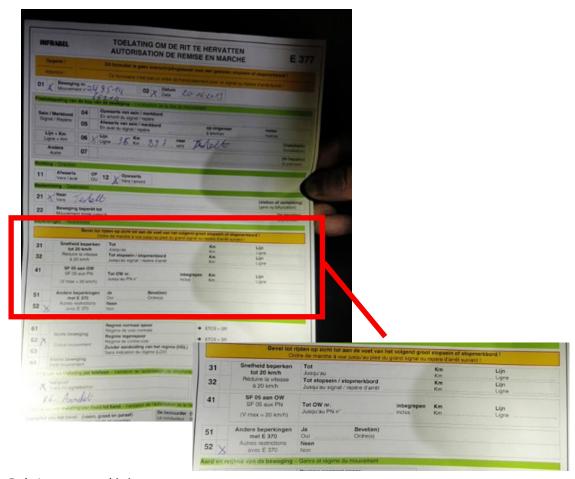
Le conducteur de train de Railtraxx continue à rouler jusqu'au faisceau Hasselt et y effectue un changement de locomotive. La locomotive s'approche de la queue du train en détresse. Il reçoit le sillon LZ49514 de l'agent du TC et se rend à Aarschot.

Le conducteur de train de Crossrail reste dans le poste de conduite de sa locomotive et n'est donc pas présent dans le poste de conduite de la locomotive de Railtraxx qui fournit la traction.

Le test de freinage ayant été réalisé avec succès, le conducteur de train concerné fait d'abord rapport à Operations Railtraxx pour l'informer de l'évacuation et de l'heure probable d'arrivée à Hasselt.

Ensuite, il y a un contact avec Infrabel pour communiquer le sillon qui peut être utilisé pour remorquer le train en détresse depuis Aarschot vers la voie de garage à Testelt. L'agent du Traffic Control donne le numéro Z49514 au conducteur de train.

Il se dit ensuite prêt à partir et la procédure E377 est lancée avec le block 6 Aarschot.



### Rubriques complétées

ligne 35 km 893 vers Testelt

vers l'amont

62 grand mouvement

Poste de signalisation B6 Aarschot

09 télégramme n° : 213

10 heure : 22u 20

Conformément à la procédure, le conducteur de train concerné répète cet ordre. La procédure est officialisée par la réception du numéro d'ordre « 213 ». La communication téléphonique est terminée et le conducteur de train démarre.

Le régulateur du block 6 supposait qu'il n'avait pas lieu d'imposer une restriction pour la remise en marche. Pourtant, conformément au règlement, le régulateur était tenu d'imposer des mesures de sécurité additionnelles (jusqu'au prochain signal d'arrêt desservi) au conducteur de train.

Selon les restrictions imposées, il est déjà possible de les indiquer sur le formulaire E377 (limitation de vitesse à 20 km/h, SF05). Si d'autres restrictions complémentaires sont nécessaires, cela peut se faire via le formulaire E370.<sup>6</sup>

Il permet d'imposer des mesures de sécurité additionnelles aux mouvements de train de manière à interdire suffisamment tôt la circulation routière sur le passage à niveau (feux rouges clignotants, barrières fermées) lors du passage d'un mouvement de train. Ces mesures de sécurité sont :

- une réduction de la vitesse et
- l'annonce du mouvement au PN en klaxonnant.

Le régulateur du block 6 Aarschot a bien délivré le document de sécurité (E377) prévu, mais sans imposer l'ordre SF05 et donc sans une réduction de la vitesse pour franchir les passages à niveau.

Le régulateur était intimement convaincu que les signaux non desservis étaient fermés pour le mouvement d'évacuation vers l'amont.

### 4.2.1.2. INFRASTRUCTURE : MODIFICATION DU SENS DE LA CIRCULATION

Le blocage et l'inversion du sens de la marche sont matérialisés par un équipement BSRM (pleine voie) ou un équipement BSRM dans le poste de signalisation.

L'équipement BSRM est présent dans cette installation.

Le BSRM (Blocage Sens Route Matérialisé) est une mesure qui empêche que deux mouvements roulent simultanément en sens inverse et qu'ils se rencontrent face à face :

- en interdisant la circulation dans une direction bien définie ;
- en n'autorisant qu'un seul sens de marche.

Le train en détresse occupe la section de voie : dans ce cas, le BSRM/sens de la marche n'a pas pu être inversé.

### 4.2.1.3. INFRASTRUCTURE : SIGNAUX PERMISSIFS MAINTENUS FERMÉS

La ligne 35 est entièrement équipée d'une signalisation fixe pour la voie normale et la contre-voie.

Les sections locales sont exploitées suivant le block-system à voie ouverte (block-system automatique) où les signaux de block (signaux permissifs) sont normalement ouverts et ne sont fermés que pendant l'occupation de la section de block.

Dans la partie consacrée à l'équipement BSRM, à savoir les relais appelés R+ et R-, il est spécifié que l'un des buts de l'installation est la fermeture des signaux en sens inverse. Les relais R+ et R- de la signalisation d'Aarschot n'ayant pas encore été adaptés, le signal était au vert dans toutes les directions pour le conducteur.

Si les relais R+ et R- avaient été intégrés, le conducteur de train aurait été en présence de signaux fermés. Il aurait dû arrêter son mouvement à chaque grand signal d'arrêt non desservi et franchir à chaque fois le signal en prenant un formulaire S379<sup>7</sup> dans l'armoire avec 2 bandes rouges au signal couvrant le passage à niveau. Il en résulterait alors une marche à vue et l'application de l'ordre SF05 aux passages à niveau. Cela signifie que si le relais R+/R- avait été installé dans cette situation, l'accident ne se serait très probablement pas produit.

### Extrait Prescriptions Techniques Réglementaires PTR 315 Blocage de sens

- un relais R:
- contrôle la mise en circuit des zones d'annonce des PN automatique ;
- pour la mise à l'arrêt de tous les signaux non desservis dans le sens non adapté.

30

### Relais R+ en voie normale

- un relais IR+ : qui intervient pour établir le sens en VNS;
- un relais R+: relais qui, en position haute:
  - met en service les zone d'annonce VNS des passages à niveau automatiques;
  - ponte les conditions d'annonce pour le sens de circulation CVT des passages à niveau automatiques;
  - met à l'arrêt les signaux non desservis autorisant la circulation à CVT.

### Relais R- en contre-voie

Caractéristiques des relais au poste expéditeur à contre-voie Au poste expéditeur à contre-voie on trouve :

- un relais IR- : qui intervient pour établir le sens CVT;
- un relais R-: relais qui, en position haute :
  - met en service les zone d'annonce CVT des passages à niveau automatiques;
  - ponte les conditions d'annonce pour le sens de circulation VNS des passages à niveau automatiques;
- met à l'arrêt les signaux non desservis autorisant la circulation à VNS.

Il s'agit d'une matérialisation qui n'était pas présente sur la L35.

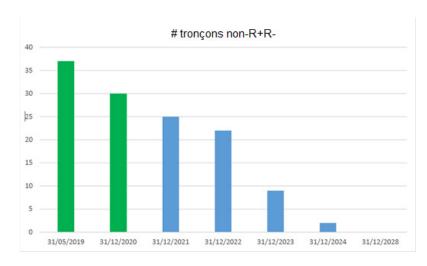
Certaines interventions techniques aux relais R+ et R- n'avaient pas encore été réalisées<sup>8</sup> à la signalisation d'Aarschot, si bien que les signaux vus par le conducteur de train ont montré un aspect vert.

# La signalisation d'Aarschot n'est pas la seule. On compte encore quelque 30 sections de voie similaires réparties sur 12 lignes au total.

Après l'accident de Pécrot en 2001, une des mesures prises à l'époque par la SNCB consistait à maintenir les signaux permissifs fermés lorsque le sens de la marche ne pouvait pas être modifié. La décision d'appliquer la mesure adoptée a été prise le 20 mars 2002, mais est liée à l'installation avec un EBP/PLP.

La reprise du block 6 Aarschot dans l'EBP est prévue par phases entre fin 2020 et 2023. Lors de cette modernisation, les signaux non desservis sont fermés pour le sens de marche inverse.

Selon le planning reçu du GI, les différentes installations seront adaptées avant 2025.



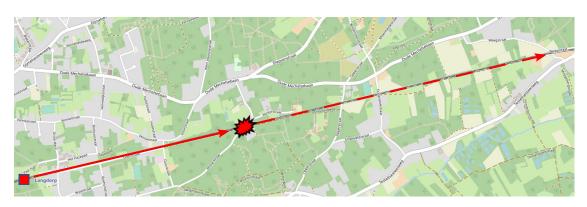
### 4.2.1.4. LE CONDUCTEUR S'APERÇOIT QUE LES BARRIÈRES SONT OUVERTES

Il existe une procédure dans le RSEIF 5.5 concernant les passages à niveau exceptionnellement ouverts.

Bien que la vérification du fonctionnement correct d'un passage à niveau n'entre pas dans ses obligations, le conducteur procède comme-suit lorsque, à l'approche ou lors du franchissement d'un passage à niveau, il constate que les barrières sont ouvertes et qu'il n'est pas en possession d'un ordre SF 05 écrit (S 379, E 370, E 377, ...) pour ce passage à niveau:

- il arrête le train immédiatement, dans la mesure du possible en amont du passage à niveau.
  - Remarque : Si la constatation a lieu avant de franchir le passage à niveau, le conducteur actionne le klaxon jusqu'à ce que la tête du mouvement ait franchi le passage à niveau.
- il applique les mesures immédiates d'alarme et de protection pour arrêter les trains se dirigeant vers le passage à niveau;
- il informe immédiatement le Traffic Control ou le poste de signalisation.

Le conducteur de train constate que les signaux sont ouverts et continue d'accélérer. Ce n'est que lorsqu'il aperçoit le véhicule impliqué franchir le passage à niveau qu'il se rend compte que celui-ci est ouvert et qu'une collision est inévitable.



Le train de marchandises parcourt les derniers 1 400 mètres en ligne droite. Il passe les signaux permissifs (verts) ouverts. Il n'a reçu aucune restriction (SF05). Pendant la conduite, le conducteur de train ne remarque pas que les barrières des 2 passages à niveau (PN102 et PN100) ne sont pas fermées. Rien n'attire son attention sur le fait que les barrières sont encore ouvertes.

### 4.2.1.5. LA VITESSE ET L'ORDRE SF05

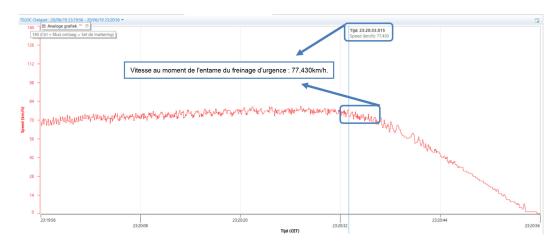
### Extrait RSEIF 5.5

L'ordre SF 05 représente «siffler/fluiten/5 kilomètres par heure» et pour les conducteurs de train la procédure signifie l'obligation de :

- « limiter la vitesse à 5 km/h et de donner des coups de klaxon longs et répétés pendant le franchissement du PN, à savoir depuis le panneau d'annonce du PN (si il n'y en a pas, depuis 50 m en amont du PN) jusqu'après le franchissement complet du PN par le premier véhicule;
- stopper si la sécurité de la circulation l'exige. »

### Le conducteur ne reçoit pas d'ordre SF05.

L'analyse de Railtraxx montre que la vitesse maximale du mouvement d'évacuation peu avant l'enclenchement du freinage d'urgence s'élevait à peu près à 79 km/h.



Analyse: source Railtraxx

La vitesse du mouvement à l'entame du freinage d'urgence s'élevait à 77,43 km/h.

### La vitesse s'élevait à 77,43 km/h. Il n'a pas reçu d'ordre SF05.

### 4.2.1.6. DOUBLE PRUDENCE DE L'AUTOMOBILISTE

Extrait du code de la route article 209:

Article 20. Circulation sur les voies ferrées et passages à niveau

20.1. Toute circulation est interdite sur les voies ferrées établies en dehors de la chaussée.

20.2. L'usager s'approchant d'un passage à niveau doit redoubler de prudence pour éviter tout accident: lorsque le passage à niveau n'est muni ni de barrières ni de signaux lumineux de circulation ou lorsque ces signaux ne fonctionnent pas, l'usager ne peut s'y engager qu'après s'être assuré qu'aucun véhicule sur rails n'approche.

20.3. Il est interdit de s'engager sur un passage à niveau :

1° lorsque les barrières sont en mouvement ou fermées;

2° lorsque les feux rouges clignotants sont allumés;

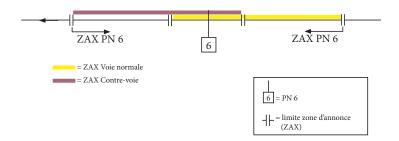
3° lorsque le signal sonore fonctionne.

20.4. Le conducteur ne peut s'engager sur un passage à niveau si l'encombrement de la circulation est tel qu'il serait vraisemblablement immobilisé sur ce passage.

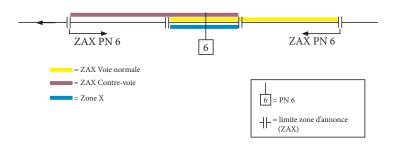
<sup>33</sup> 

### 4.2.1.7. SIGNALISATION DE PASSAGE À NIVEAU

La signalisation du PN99 a été activée par l'occupation du circuit de voie court (HF) - voir 3.1.8.2.



Lorsque le train circule à voie normale, seule la « ZAX Voie normale » est activée. Lorsque le train circule à contre-voie, seule la « ZAX Contre-voie » est activée.



La « Zone x » est toujours active.

Sur le plan technique, la détection d'un train dans la « zone x » est assurée par un circuit de voie spécifique (« CV court »).

Lorsqu'un train circule à contre-voie alors que la « ZAX Voie normale » est activée, le PN ne commencera à se fermer que lorsque le train occupe la « Zone x » (c'est-à-dire lorsque le train est détecté par le « CV court ».

Pour le PN 99, cela signifie que le mouvement du train est annoncé à 65 m avant le passage à niveau. Au moment de cette activation, la vitesse atteignait environ 77 km/h.

Pour parcourir une distance de 65 m à une vitesse de 77 km/h, le mouvement a besoin de 3 secondes. Le temps qui s'écoule entre l'occupation du circuit de voie court et l'activation de la signalisation du passage à niveau est de 0,8 seconde.

Compte tenu du temps de réaction, la signalisation du passage à niveau était active pendant 2,2 secondes au moment où le train s'est engagé sur le passage à niveau (avec les feux clignotants rouges et l'activation des sonneries).

(Source Infrabel)

Après un intervalle de temps de maximum 15 secondes (suivant le clignotement des feux rouges et l'activation des sonneries), les barrières commencent à s'abaisser.

Les feux rouges clignotaient bel et bien et les sonneries étaient activées. Compte tenu de la courte zone d'annonce (65 m avant le passage à niveau), les barrières n'ont pas encore été activées au moment de l'arrivée du train. Il est donc nécessaire de prendre des mesures additionnelles visant à garantir la sécurité au PN.

### 4.2.1.8. LE CONDUCTEUR DE TRAIN EFFECTUE UN FREINAGE D'URGENCE ET ARRÊTE LE TRAIN

Ce n'est que lorsqu'il aperçoit le véhicule impliqué franchir le passage à niveau qu'il se rend compte que celui-ci est ouvert et qu'une collision est inévitable.

Le conducteur de train effectue un freinage d'urgence, mais vu la vitesse du train, celui-ci ne peut plus être arrêté et la collision ne peut pas être évitée.

La voiture est happée par le train et est entraînée sur 300 mètres.

# 4.3. FACTEURS HUMAINS

### 4.3.1. CARACTÉRISTIQUES HUMAINES ET INDIVIDUELLES

### 4.3.1.1. FORMATION, DÉVELOPPEMENT ET EXPÉRIENCE RÉGULATEUR DU TRAFIC

Le régulateur est en service chez Infrabel depuis 2009.

Il a suivi la formation standard et une formation « tout relais », puis il a suivi une formation « EBP » et a rejoint Infrabel en tant que traffic controler ou traffic supervisor.

Au cours des deux à trois dernières années, le régulateur a systématiquement suivi la formation continue. Les formations continues ont lieu selon un procédé fixe, en traitant chaque fois d'un sujet différent.

En novembre 2018, le régulateur concerné suit une formation sur le RGE 616, qui décrit les mesures à prendre en cas d'accident, de perturbation, d'incident ou de détresse d'un mouvement de train.

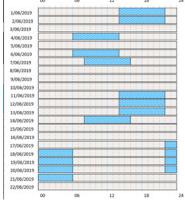
À Aarschot, il a suivi une formation locale. Les particularités locales sont incluses dans le document de formation. Le 16 janvier 2019, il a été évalué sur ses connaissances de la zone d'action gérée et celles-ci ont été jugées optimales.

Ce régulateur n'a pas d'antécédents.

### 4.3.1.2. LES HEURES PRESTÉES PAR L'AGENT

### Les heures prestées par le régulateur concerné en juin 2019

Day	On Duty	Off Duty
01/06/2019	14:00	22:00
02/06/2019	14:00	22:00
04/06/2019	06:00	14:00
06/06/2019	06:00	14:00
07/06/2019	08:00	16:00
11/06/2019	14:00	22:00
12/06/2019	14:00	22:00
13/06/2019	14:00	22:00
14/06/2019	08:00	16:00
17/06/2019	22:00	06:00
18/06/2019	22:00	06:00
19/06/2019	22:00	06:00
20/06/2019	22:00	06:00



The workload and/or work pace of the job is typically:	Moderately demanding, little spare capacity
The job typically requires continuous attention:	Some of the time
How frequently are rest breaks typically provided OR taken?	3h
What is the typical average length of these breaks that are provided or taken?	15m
What is typically the longest period of	1301
continuous work before a break?  What is typically the length of the break taken	6h
after this longest period of continuous work?	30m
What is the typical commuting time of employees to OR from work	30m

Tableau 1

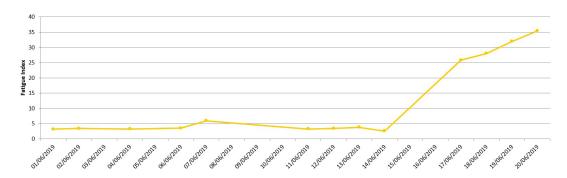
Tableau 2 Tableau 3

Le jour de l'accident, il a commencé son service à 22h00. La délivrance du document a eu lieu à 22h20.

Les données du tableau 3 ont été choisies par l'OE mais peuvent être remplacées par des paramètres d'Infrabel.

Ce choix a été opéré sur la base de la méthodologie adoptée par HSE (Health Safety Enhancement).

Ce score de fatigue est représenté visuellement dans le diagramme ci-dessous :



Il montre qu'une succession de prestations a un impact sur la fatigue. Le 20/06, l'agent effectuait sa 4<sup>e</sup> prestation de nuit d'affilée, ce qui fait grimper le score.

<u>Les horaires sont atypiques</u>: il ne s'agit en l'occurrence ni de travail de jour, ni de travail de nuit, ni de travail posté comme c'est habituellement le cas (6-14h / 14-22h / 22-6h). Exemple : il arrête de travailler le 13 juin à 22h00 et commence le 14 juin à 08h00 (jusqu'à 16h00).

Dormir et être éveillé à des heures qui ne correspondent pas au cycle habituel du jour et de la nuit se traduit généralement par un sommeil de moins bonne qualité et peut entraîner une baisse de la vigilance lorsque l'on est éveillé. (Voir le rapport Wetteren.)

Les symptômes suivants peuvent donc apparaître :

- insomnie aiguë;
- fatigue extrême pendant la journée ;
- baisse de la vigilance ;
- endormissement pendant la journée.

Les heures prestées par l'agent concerné en juin 2019 pourraient entraîner des modifications de son rythme veille-sommeil. La fatigue est liée à la régulation du rythme veille-sommeil. La perturbation des cycles de sommeil peut également provoquer des troubles du sommeil<sup>10</sup>. Infrabel travaille effectivement à un modèle d'évaluation des risques liés à la fatigue, conjointement avec des universités.

Les horaires atypiques peuvent affecter la qualité du sommeil et donc entraîner une baisse de la vigilance.

## 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

Non rempli

## 4.5. FAITS SURVENUS ANTÉRIEURS DE NATURE COMPARABLE

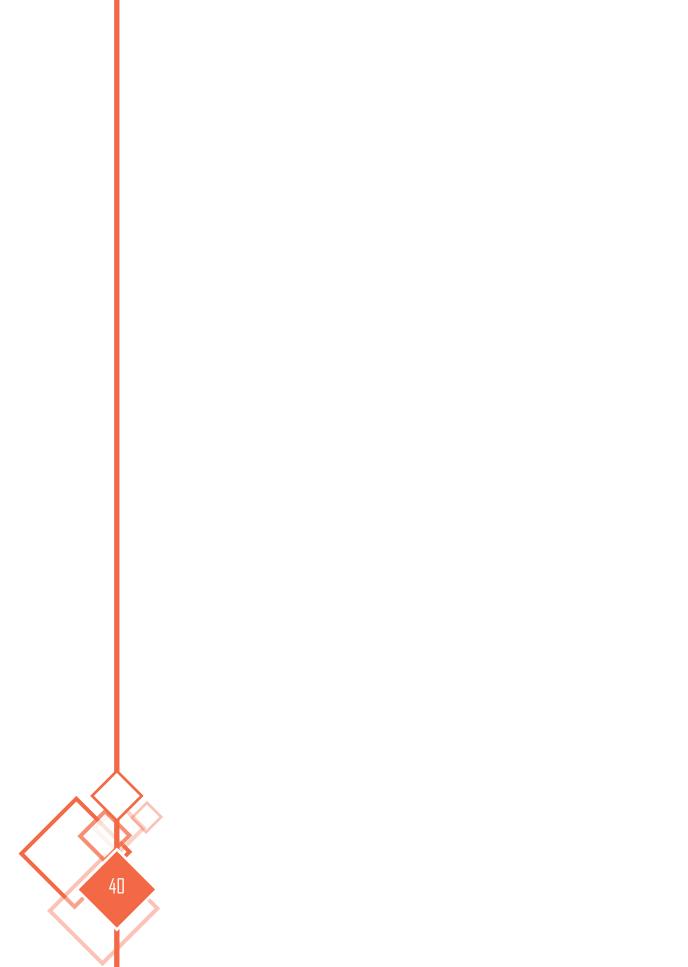
Aucun autre accident comparable (source : Infrabel, base de données : SafeRail)

#### Incidents liés à la délivrance d'un E377 sans SF05

Au cours des 2 années précédant cet accident, 3 incidents similaires ont eu lieu, au cours desquels une autorisation de remise en marche a été délivrée sans imposer la mesure de sécurité SF05 au conducteur (source : Infrabel, base de données : SafeRail).

26/08/2018	2018 SE T4 0477	Le dimanche 26 août 2018 à 12h13, lors de la délivrance d'un E377 pour la remise en marche du E2131, l'agent du block 30 Namur oublie d'imposer au conducteur de rouler à une vitesse maximale de 5 km/h et de klaxonner au PN 88 (2e cat cumulée 93.617) en grande alarme. À 12h14, le Traffic Officer se rend compte de l'erreur commise par l'agent. Il contacte le conducteur pour rectifier l'erreur.
12/11/2018	2018 NW 3C 0610	Le lundi 12 novembre 2018 à 19h11, après l'application de la procédure E377 et le début du trajet retour EM8090 (Termonde / Melle A.T.8557 - cdt 24 Gand-Saint-Pierre), sur la ligne 53 en direction de Termonde, le conducteur de train signale au B.19 Termonde qu'il est à l'arrêt à hauteur du panneau d'annonce du PN 62 dont les barrières sont ouvertes et les feux blanc lunaire allumés.  Le contrôle B.19 Termonde se rend compte de son erreur et délivre un E370 pour l'application d'un SF05. (L53 Termonde – Londerzeel est incluse dans la liste des endroits où il existe encore des sections ouvertes.)
25/04/2019	2019 SE T4 0217	Le 25 avril 2019 à 15h58, lorsque l'E5986 s'immobilise au moyen d'un trip <sup>11</sup> ETCS, le signaleur oublie d'impo- ser la rubrique 41 (SF05 au PN 31) lors de la délivrance du formulaire E377.

Source Infrabel



# 5. CONCLUSIONS

## 5.1. CONCLUSIONS

Un train de marchandises de l'EF Crossrail roule en direction d'Aarschot sur la voie B de la ligne 35. Vers 20h41, aux environs de Langdorp, le train de marchandises rencontre des problèmes de traction. Le conducteur de train ne parvient pas à résoudre les problèmes.

Un élément de secours est envoyé d'un commun accord entre le poste de block d'Aarschot, Traffic Control et le conducteur de train de Crossrail. L'élément de secours de l'EF Railtraxx vient de Hasselt et circule sur la voie B de la ligne 35, en vue d'être attelé à la queue du train de marchandises.

Vers 22h20, quand l'accouplement avec l'élément de secours est effectué et que le train est prêt à partir, une autorisation de remise en marche est délivrée par le poste de block d'Aarschot pour un mouvement d'évacuation en amont, en régime de contre-voie. La communication est établie par écrit au moyen du formulaire E377 « autorisation de remise en marche ».

Le train de Railtraxx démarre et au moment où il franchit le troisième passage à niveau (passage à niveau 99), il heurte une voiture.

Le conducteur de train effectue un freinage d'urgence et le train s'immobilise 300 mètres en aval du passage à niveau 99. Le conducteur de train envoie une alarme GSM-R.

#### 5.1.1. FACTEURS CAUSALS

Le heurt d'une voiture par un train sur un passage à niveau est dû à la fermeture tardive des barrières. Le sens de la marche du train était en régime de voie normale, mais vu que la section de voie était occupée, il n'est réglementairement pas autorisé d'inverser le sens de la marche (conditions de blocage).

#### 5.1.2. FACTEURS CONTRIBUTIFS

#### Facteur contributif 1

Le BSRM est présent sur la ligne.

Le BSRM (Blocage Sens Route Matérialisé) est une mesure qui empêche que deux mouvements roulent simultanément en sens inverse et qu'ils se rencontrent face à face :

- en interdisant la circulation dans une direction donnée;
- en n'autorisant qu'un seul sens de marche.

Dans la partie consacrée au BSRM, à savoir les relais appelés R+ et R-, il est spécifié que l'un des buts de l'installation est la ferme-ture des signaux dans le sens inverse. Il s'agit d'une matérialisation qui n'était pas présente sur la L35.

- un relais R:
  - contrôle la mise en circuit des zones d'annonce des PN automatique ;
  - pour la mise à l'arrêt de tous les signaux non desservis dans le sens non adapté.

Certaines interventions techniques aux relais R+ et R- n'avaient pas encore été réalisées à la signalisation d'Aarschot, si bien que le signal était au vert dans toutes les directions.

#### Facteur contributif 2

Il est prévu que des mesures de sécurité additionnelles soient imposées aux mouvements de train telles que :

- une réduction de la vitesse et
- l'annonce du mouvement au PN en klaxonnant.

Le régulateur d'Infrabel ne donne aucune restriction.

Le régulateur était intimement convaincu que les signaux non desservis étaient fermés pour le mouvement d'évacuation vers l'amont.

Pour faire repartir le train, le régulateur n'a pas correctement suivi la procédure de sécurité prévue : il a fait repartir le train sans l'ordre SF05 (sans réduction de vitesse et sans klaxonner).

#### **Facteur contributif 3**

Comme le mouvement d'évacuation du train en détresse est effectué à contre-voie, mais que le sens de la marche ne peut pas être adapté, la signalisation du passage à niveau sera activée sur le circuit de voie court et des mesures de sécurité additionnelles doivent être imposées au conducteur.

Compte tenu de la courte zone d'annonce, les barrières n'étaient pas encore activées au moment de la collision.

Les feux rouges clignotants et le signal sonore ont bel et bien fonctionné, mais seulement deux secondes avant la collision.

### 5.1.3. FACTEURS SYSTÉMIQUES

Après l'accident de Pécrot en 2001, une des mesures prises à l'époque par la SNCB consistait à maintenir les signaux permissifs fermés lorsque le sens de la marche ne pouvait pas être modifié. La décision d'appliquer la mesure adoptée a été prise le 20 mars 2002, mais elle est liée à l'installation EBP/PLP.

Le poste de signalisation d'Aarschot est le dernier poste avec tout relais.

La mesure prise suite à l'accident de Pécrot en 2001 n'a pas encore été appliquée sur la ligne 35 d'Aarschot. On compte encore quelque 30 sections de voie similaires réparties sur 12 lignes au total.

### 5.1.4. AUTRES FACTEURS : HEURES PRESTÉES DE MANIÈRE ATYPIQUE

L'OE souhaite attirer l'attention d'Infrabel sur ce qui suit :

Les heures prestées de manière atypique sont susceptibles de perturber les cycles de sommeil. La perturbation des cycles de sommeil peut également entraîner des troubles du sommeil. Comme ces cycles sont perturbés, entre autres, par l'incapacité du système à s'adapter à une routine de sommeil spécifique, l'agent ne bénéficie souvent pas de tous les avantages d'une bonne nuit de sommeil.

Ces effets peuvent entraîner une somnolence et une capacité d'attention limitée.

<u>Infrabel travaille effectivement à un modèle d'évaluation des risques liés à la fatigue, conjointement avec des universités.</u>

### 5.2. LES MESURES PRISES DEPUIS LE FAIT SURVENU

La reprise du block 6 Aarschot dans l'EBP est prévue par phases entre fin 2020 et 2023. Lors de cette modernisation, les signaux non desservis sont fermés pour le sens de marche inverse.

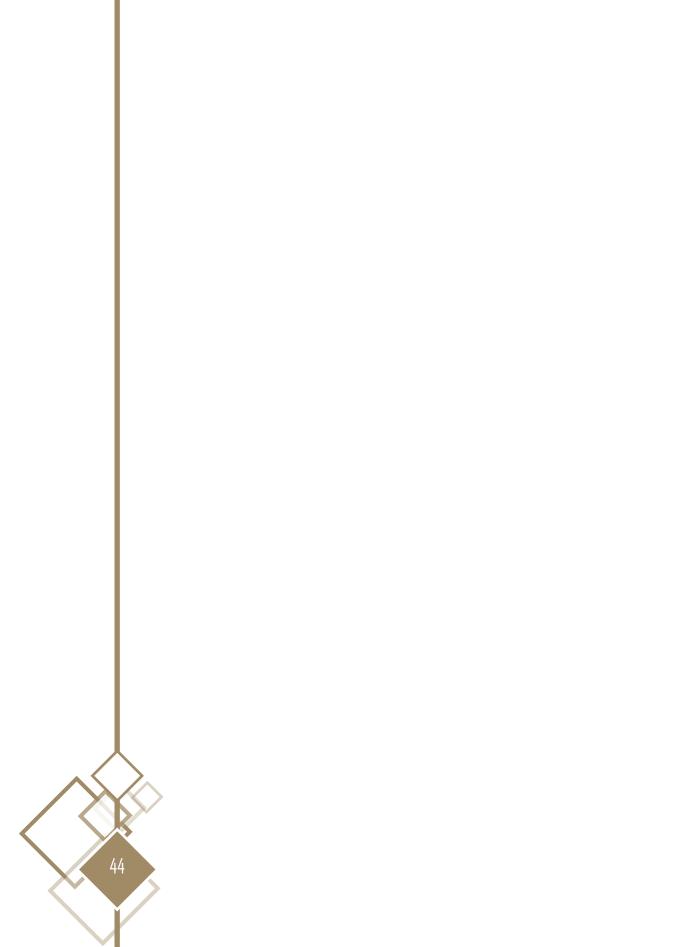
En ce qui concerne les 30 tronçons qui n'ont pas encore été modifiés, la mise en place des relais R+/R- est bien prévue avant 2025.

Le document de sécurité (E377) a été adapté :

- Sur le nouveau formulaire (numérique et écrit), la rubrique (41) est toujours cochée et les restrictions « SF05 » et « vitesse à limiter à 20 km/h » sont d'application par défaut.
- Une nouvelle rubrique « sans objet » est également prévue, qui oblige l'agent du mouvement à toujours cocher une rubrique par restriction et à la communiquer au conducteur de train.

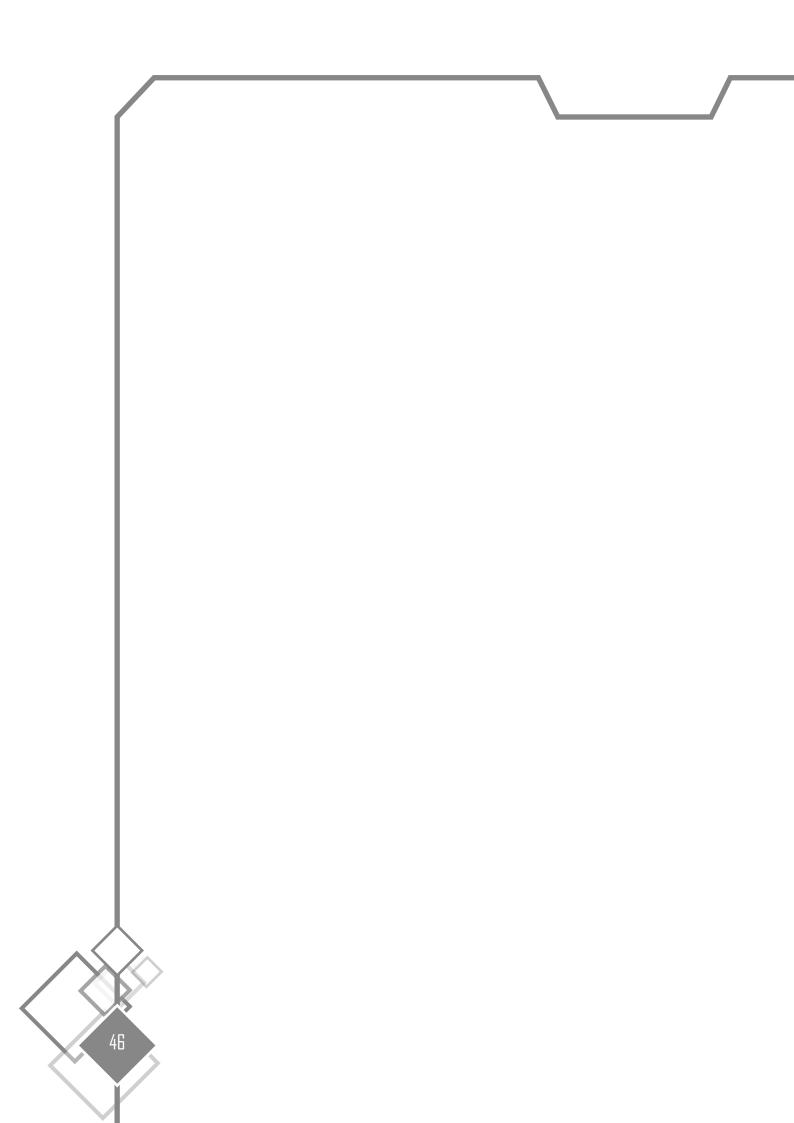
## 5.3. DES OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES

s.o.



# **6. RECOMMANDATIONS**

Au vu des mesures prises ou en cours, l'Organisme d'Enquête n'émet aucune recommandation suite au heurt d'un véhicule routier sur un passage à niveau survenu le 20 juin 2019.



# 7. ANNEXES

