

Rapport d'Enquête de Sécurité

Déraillement d'un train de voyageurs

Germoir (Ixelles) - 4 mars 2021

TABLE DES VERSIONS DU RAPPORT

<u>Numéro de la version</u>	<u>Sujet de révision</u>	<u>Date</u>
1.0	Première version	31/03/2022

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 français fait foi.

TABLE DES MATIÈRES

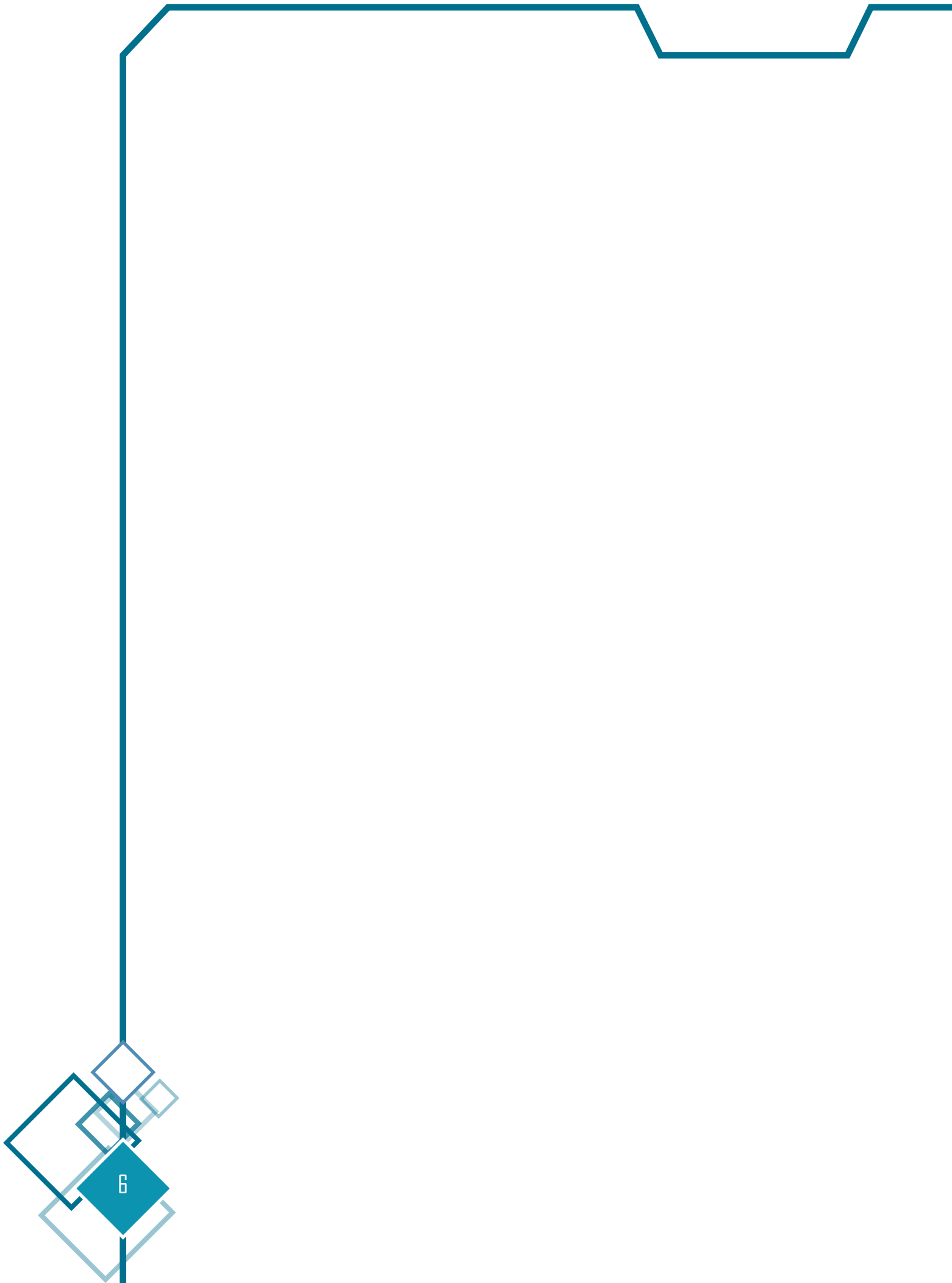
1. RÉSUMÉ	7
2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE	13
2.1. La décision d'ouvrir une enquête	13
2.2. Composition de l'équipe d'enquête	13
2.3. Parties concernées	13
2.4. Processus de communication	14
2.5. Conduite de l'enquête	14
3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU	17
3.1. Fait survenu et informations générales	17
3.1.1. Description de l'événement	17
3.1.2. Description du site	17
3.1.3. Travaux réalisés sur le site ou à proximité de l'accident	17
3.1.4. Pertes humaines, blessés et dommages matériels	18
3.1.5. Autres conséquences	18
3.1.6. Entreprises et personnels concernés	19
3.1.7. Composition des trains	22
3.1.8. Description de l'infrastructure et du système de signalisation	26
3.2. Description factuelle des événements	29
3.2.1. Chaîne d'événements ayant entraîné le fait survenu	29
3.3. Déclenchement du plan d'urgence ferroviaire et sa chaîne d'événements	29
4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS	31
4.1. Rôles et attributions	31
4.1.1. La SNCB	31
4.1.2. Infrabel	32
4.1.3. Siemens	32
4.2. Matériel roulant et installations techniques	33
4.2.1. Facteurs causals et contributifs	33
4.3. Facteurs humains	38
4.3.1. Facteurs liés au poste	38
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	42
4.4.1. Apprentissage des accidents et incidents	42
4.4.2. Amélioration : travail spécial TS A18M17	44
4.4.3. Évaluation et appréciation des risques	45
4.5. Faits survenus antérieurs de nature comparable	46
4.5.1. Accident du 28/11/2014	46
4.5.2. Incident du 24/03/2017	46
4.5.3. Accident du 19/05/2018	46
4.5.4. Accident du 09/11/2020	46
4.5.5. La situation dans les autres pays européens	46
5. CONCLUSIONS	49
5.1. Résumé de l'analyse et des conclusions	49
5.1.1. Facteur causal	49
5.1.2. Facteurs contributifs	49
5.1.3. Facteurs systémiques	49
6. RECOMMANDATIONS	51
7. ANNEXES	53

DÉFINITIONS

ACEC	Ateliers de Constructions Électriques de Charleroi
AM	Automotrice
AT	Atelier de Traction
B-TC	SNCB Technics
B-TO	SNCB Transport Operations
CE	Conformité Européenne
EBP	Poste de Commande électronique
GF	Georg Fischer (type d'attelage)
GSM-R	GSM for Railways
HLT	Handboek Livret Treinbestuurders
I-AM	Infrabel Asset Managemant
I-CBE	Infrabel Customer & Business Excellence
I-ICT	Infrabel Information & Communication Technology
I-TO	Infrabel Traffic Operations
ICE	Intercity-Express



kV	Kilovolt (1000 Volt)
L	Ligne (de chemin de fer)
NIB	National Investigation Body
NSA	National Safety Authority
OE	Organisme d'Enquête (sur les Accidents et Incidents Ferroviaires)
PANG	Point d'Arrêt Non Gardé
PET	Postes d'Entretien des Voitures (SNCB)
RDV	Reizigers Dispatching Voyageurs
SAVU	Service À Voie Unique
SGS	Système de Gestion de la Sécurité
SNCB	Société Nationale des Chemins de fer Belges
SOC	Security Operation Center des chemins de fer
SSICF	Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer
STI	Spécification Technique d'Interopérabilité
TC	Traffic Control
TS	Travail Spécial
Y	Bifurcation



1. RÉSUMÉ

Le 4 mars 2021, à 17h37, le train de voyageurs E2189 (Aalst – Mechelen) prend son départ en gare de Aalst.

Peu après 18h, il entre sur le territoire de la région de Bruxelles-Capitale et effectue des arrêts commerciaux dans différentes gares.

A 18h29, au moment où le train E2189 passe par le PANG de Gerموir (sur la commune d'Ixelles), il perd le coffre d'attelage de secours situé sous la voiture de queue du train. Tant le coffre lui-même que son contenu se retrouvent dans la voie à hauteur des quais du PANG de Gerموir.

A 17h52, le train de voyageurs E3289 (Leuven – Braine-L'Alleud) prend son départ en gare de Leuven. Peu après 18h, il entre sur le territoire de la région de Bruxelles-Capitale et effectue des arrêts commerciaux dans différentes gares.

A 18h35, en arrivant en gare de Gerموir pour effectuer son arrêt commercial, le conducteur du train E3289 aperçoit un objet métallique dans la voie et enclenche un freinage de service maximum. Le train E3289 ne peut éviter la collision avec l'objet et déraile d'un essieu. La faible vitesse du train au moment de l'accident limite les dégâts.

Le conducteur lance immédiatement une alarme GSM-R.

Le train E3289 ayant déjà atteint le quai de la gare de Gerموir avant de dérailler, les passagers peuvent évacuer le train en sécurité. Le train E3289 est annulé et ne poursuit pas son trajet.

A 18h54, après avoir visionné les images de vidéosurveillance, le SOC (Security Operations Center) informe TC que le train E2189, précédant de quelques minutes le train E3289 en gare de Gerموir, a probablement perdu une pièce métallique dans la voie.

Le Répartiteur de Traction demande au conducteur du train E2189 de vérifier l'état de son train à son arrivée en gare de Vilvoorde. A 19h12, après inspection du matériel roulant en gare de Vilvoorde, le conducteur signale que l'automotrice AM 8175, constituant la voiture de queue de son train, a perdu son coffre d'attelage de secours et son contenu.



Vue sur les dégâts sous l'AM 8175 (photos prises à l'atelier de Schaerbeek) : coffre absent, glissière pliée, éléments endommagés.

Suite à cet accident, l'Organisme d'Enquête a ouvert une enquête.

L'enquête de l'OE permet de conclure que la cause directe du déraillement du train de voyageurs E3289 est la collision de ce train avec un attelage de secours présent dans la voie.

La présence dans les voies de l'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro constitue le facteur contributif identifié par l'enquête. Cette présence est due à l'ouverture intempestive du coffre d'attelage situé à l'arrière (dans le sens du mouvement) de la deuxième automotrice AM08 Desiro composant le train E2189 et à son choc contre le bord du quai du PANG de Gerموير.

Pour l'identification des facteurs systémique, l'enquête de l'OE s'est dirigée vers :

- les aspects techniques : analyse du système de fermeture et de verrouillage du coffre d'attelage;
- les aspects humains liés au poste : les fiches de contrôle des automotrices à l'adresse du personnel de la SNCB;
- les aspects organisationnels : les mesures prises par la SNCB suite aux différents incidents impliquant des coffres d'attelage de secours des automotrices AM08 Desiro.

Lors de leur visite du matériel roulant en atelier, les enquêteurs de l'OE ont pu constater que, pour re-fermer et verrouiller efficacement le coffre, il faut suivre scrupuleusement les opérations suivantes :

- Repousser le coffre au maximum vers le fond,
- S'assurer que le cliquet central est correctement positionné devant la butée de retenue,
- Tourner les deux serrures latérales à l'aide d'une clé afin que
 - la patte de fermeture de chaque serrure se positionne derrière la butée de retenue correspondante ;
 - les traits sur les serrures soient alignés en vis-à-vis.



Coffre d'attelage refermé et verrouillé.



Vue sur une des deux serrures (ouverte) du coffre d'attelage de secours d'une AM08 Desiro :
- trait sur la serrure
- trait repère fixe sur le coffre

L'entretien de chaque engin-moteur en atelier se termine par un contrôle final selon une checklist spécifique que doit suivre l'agent de maintenance. Le contrôle du verrouillage du coffre de l'attelage de secours est prévu sur la liste de fin d'entretien des automotrices AM08 Desiro.

Lorsqu'un conducteur prend possession de son train, les procédures précisent que le conducteur doit effectuer une inspection générale extérieure de son train. Ces procédures demandent de vérifier spécifiquement le bon verrouillage des coffres de son train, notamment le coffre contenant l'attelage de secours, mais sans préciser la façon dont le conducteur doit effectuer ce contrôle.

Le trait sur chacune des serrures et le trait repère fixe sont petits et ne permettent pas, dans certaines circonstances, de repérer aisément si le coffre est correctement fermé et verrouillé lors d'un contrôle visuel du train.

L'accident du 4 mars 2021 n'est pas le premier événement connu impliquant le coffre d'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro sur le réseau ferroviaire belge.

Les différents incidents de sécurité avec des coffres d'attelage ont directement été suivis de mesures réactives de la part de la SNCB.

Lors du premier incident le 28 novembre 2014, la SNCB émet une note de rappel distribuée parmi le personnel soulignant l'importance de fermer correctement la serrure et de contrôler le bon verrouillage des coffres.

De façon informelle lors des réunions d'échange prévues avec la SNCB pour le suivi de la garantie, le constructeur Siemens S.A. est informé du problème. Il n'y a pas suffisamment d'éléments probants après ce premier incident : l'erreur humaine est privilégiée.

Le 19 janvier 2015, la Direction B-TC.42 publie un Travail Spécial à l'adresse des ateliers concernés par la maintenance des rames AM08 Desiro : le but est de faire contrôler la serrure du coffre de l'attelage de secours sur l'ensemble des automotrices AM08 Desiro alors en circulation.

Après les second et troisième incidents survenus respectivement en mars 2017 et mai 2018, toutes les AM08 Desiro sont rappelées afin de contrôler les coffres d'attelage : ces derniers sont vérifiés afin de repérer un éventuel dysfonctionnement.

Parallèlement, le bureau d'étude de B-TC.4 lance l'étude et le développement d'un système de sécurité supplémentaire au niveau du verrou central du coffre. Le 02 septembre 2018, un prototype de ce nouveau verrou central est installé sur l'AM 8094, suivi d'une période de validation en exploitation de la solution technique.

La sécurité ajoutée sur la serrure du coffre a pour but d'éviter un verrouillage incomplet.



Loquet central sans la sécurité supplémentaire.



Loquet central avec la sécurité supplémentaire ajoutée.

La sécurité supplémentaire sur le loquet central permet :

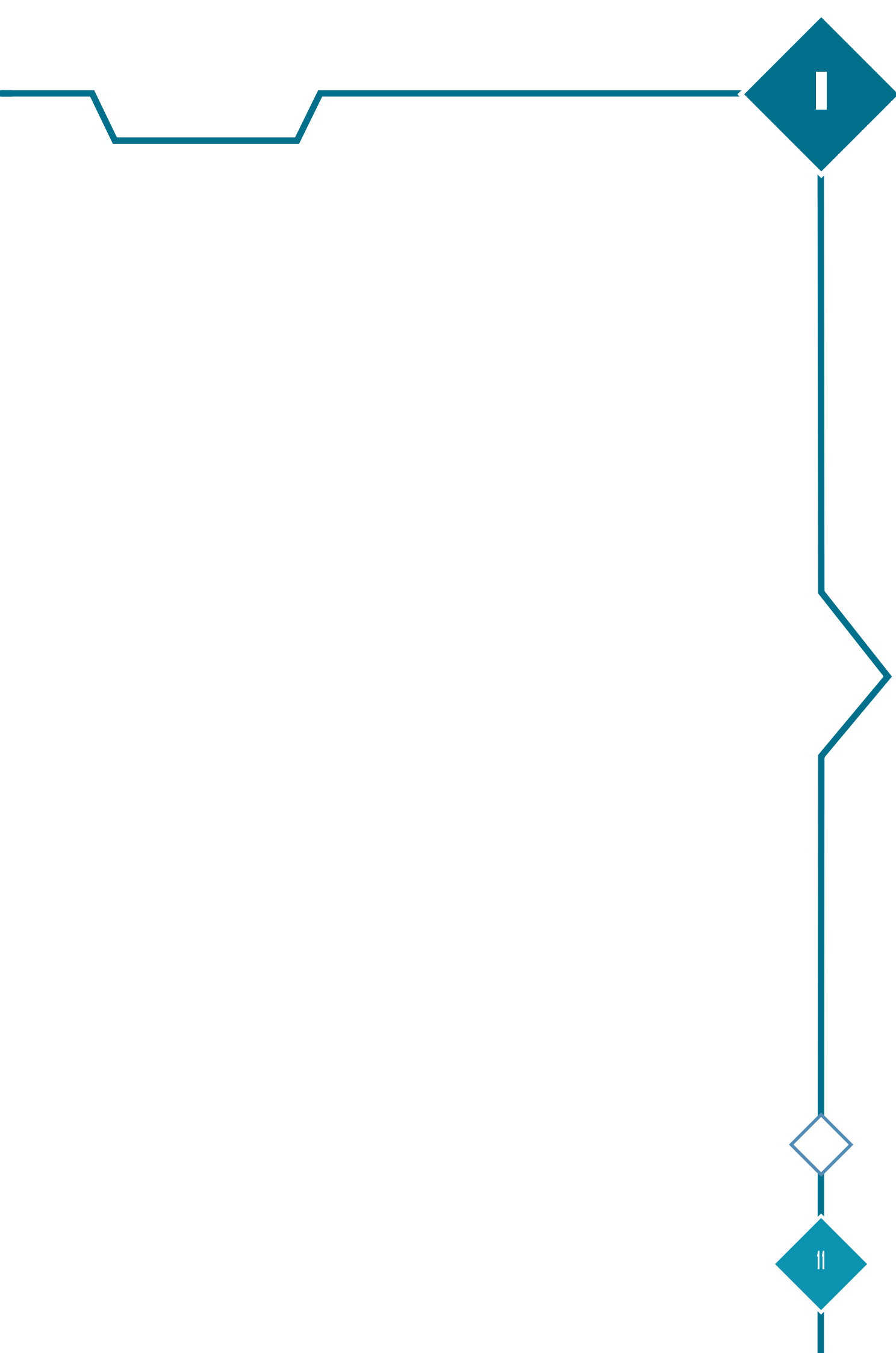
- de rendre impossible le soulèvement du loquet de retenue par vibration, empêché par la tige de verrouillage ajoutée qui condamne l'ouverture du coffre,
- d'ajouter un plombage visible qui confirme la bonne fermeture du coffre et dont l'absence serait le témoin que le coffre a été ouvert,
- de réduire, lors des entretiens, le nombre d'ouvertures et de fermetures du coffre, et leurs risques inhérents : plombage présent et scellé = coffre non-ouvert et attelage de secours non-utilisé.

Après le développement de ce système de sécurité supplémentaire, la SNCB a effectué une évaluation des risques qui a conclu que le risque global d'ouverture du coffre peut être considéré comme négligeable et donc acceptable avec cette sécurité supplémentaire.

Après un quatrième incident survenu le 09 janvier 2021, BTC-4 publie en date du 29 janvier 2021 un Travail Spécial pour généraliser la modification sur la flotte des automotrices AM08 Desiro. Il a été souligné que ces travaux devaient être réalisés le plus rapidement possible.

Depuis le 28 août 2021, les 305 rames AM08 Desiro (soit 100%) sont équipées de la sécurité sur la serrure du coffre.

L'OE considère que la SNCB a bien mis en place un processus permettant d'élaborer et de mettre en place des mesures de maîtrise du risque d'ouverture intempestive du coffre d'attelage, indiquant notamment les intervenants chargés de veiller à ce que ces mesures soient exécutées. C'est pourquoi l'OE n'émet pas de recommandation.



2. L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE

2.1. LA DÉCISION D'OUVRIR UNE ENQUÊTE

L'accident ne répond pas à la définition d'accident «grave» tel que défini dans la loi du 30 août 2013 portant le Code ferroviaire¹.

Toutefois, selon l'article 111, paragraphe 2, de la loi du 30 août 2013 portant le Code ferroviaire, «L'organisme d'enquête [...] en plus des accidents graves, peut effectuer des enquêtes sur les accidents et incidents qui, dans des circonstances légèrement différentes, auraient pu conduire à des accidents graves, y compris les défaillances techniques au niveau des sous-systèmes structurels ou des constituants d'interopérabilité du système ferroviaire à grande vitesse ou conventionnel. Le cas échéant, il tient compte des critères déterminés par le Roi.»

Au vu des premiers éléments rassemblés, l'Organisme d'Enquête sur les Accidents et Incidents Ferroviaires (OE) a décidé d'ouvrir une enquête sur les circonstances et les causes de cet accident et en a informé les parties concernées.

2.2. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE D'ENQUÊTE

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

2.3. PARTIES CONCERNÉES

Organisme d'appartenance	Rôle
SSICF	Expertise technique et réglementaire, assistance documentaire
Infrabel	Assistance documentaire, logistique, technique
SNCB	Assistance documentaire, logistique, technique
Siemens S.A./N.V.	Assistance documentaire, technique

¹ Article 111. § 1 de la Loi du 30 août 2013

2.4. PROCESSUS DE COMMUNICATION

L'enquêteur de garde est prévenu par Trafic Control mais les premiers éléments communiqués par les services du gestionnaire d'infrastructure à l'enquêteur de l'OE laissent supposer un acte malveillant, raison pour laquelle l'enquêteur de garde ne se rend pas sur les lieux de l'accident. Le lendemain, les enquêteurs de l'OE se rendent au sein des ateliers de l'entreprise ferroviaire SNCB afin d'inspecter le matériel roulant impliqué en compagnie des enquêteurs de la SNCB.

L'OE organise par la suite des réunions d'échange avec le SSICF², la SNCB³ et Infrabel⁴. Suite à ces réunions, la SNCB et Infrabel enverront à l'OE les informations supplémentaires demandées.

Le projet de ce rapport est soumis à la relecture des parties concernées. Cette consultation n'a pas pour but de modifier le rapport produit 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 concernées sont ensuite informées de la suite donnée à leurs observations.

2.5. CONDUITE DE L'ENQUÊTE

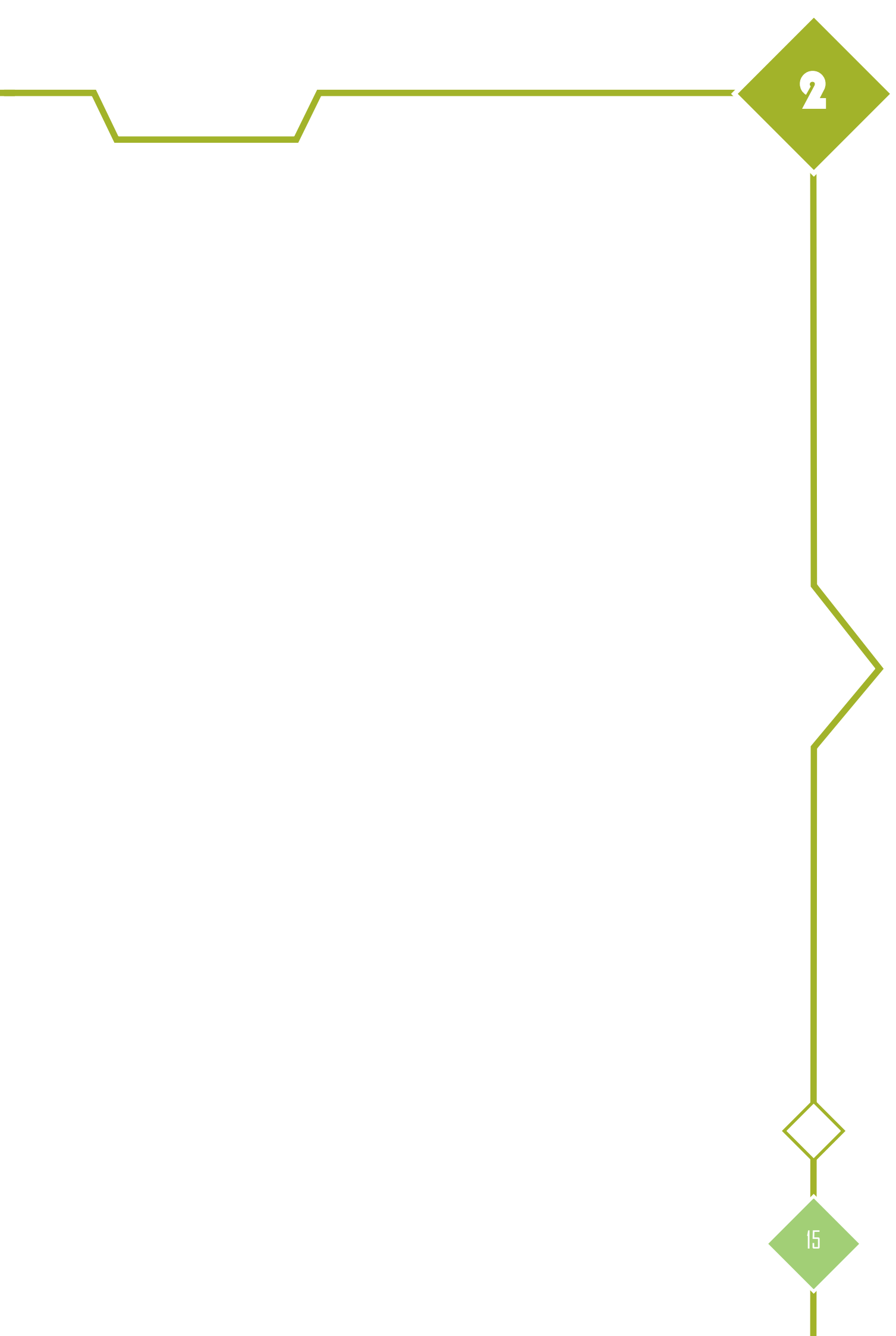
Cette enquête est basée sur les observations effectuées lors de l'inspection du matériel roulant impliqué ainsi que sur les informations, les images de vidéosurveillance, la documentation ainsi que la réglementation transmises par les parties concernées.

L'analyse de l'accident s'articule en trois dimensions autour des composantes techniques, humaines et organisationnelles.

² SSICF = Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer

³ SNCB = Société Nationale des Chemins de fer Belges

⁴ Infrabel = gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire belge



3. DESCRIPTION DU FAIT SURVENU

3.1. FAIT SURVENU ET INFORMATIONS GÉNÉRALES

3.1.1. DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

Le jeudi 4 mars 2021 vers 18h35, le train de voyageurs E3289 de la SNCB arrive au PANG⁵ de Gerموir⁶ pour un arrêt commercial. Le conducteur du train remarque un objet métallique dans la voie : il enclenche un freinage de service maximum mais ne peut éviter la collision avec l'objet métallique. Suite à l'impact, le premier essieu du train déraile. Le conducteur lance une alarme GSM-R. Le train étant à quai, les voyageurs ont pu évacuer le train en sécurité via le quai du PANG.

Après recherches, l'objet métallique a pu être identifié comme étant le coffre contenant l'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro : il provient du train E2189 passé par le PANG de Gerموir vers 18h29.

3.1.2. DESCRIPTION DU SITE

Le PANG de Gerموir est situé sur la ligne 161A (ligne annexe de la ligne 161 reliant Schaerbeek à Namur), située sous le pont de la rue du Gerموir, sur le territoire de la commune d'Ixelles, dans la région de Bruxelles-Capitale.



Situation de la gare de Gerموir à l'échelle de la Belgique et de la région de Bruxelles-Capitale.

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

Pas de travaux sur le site ou à proximité.

⁵ PANG = point d'arrêt non gardé

⁶ En néerlandais = Mousterij

3.1.4. PERTES HUMAINES, BLESSÉS ET DOMMAGES MATÉRIELS

Aucune victime n'est à déplorer.

3.1.4.1. MATÉRIEL ROULANT

- L'automotrice AM906 du train E3289 a déraillé d'un essieu mais n'a pas basculé : les dégâts sont limités.
- L'automotrice AM8175 du train E2189 a perdu son coffre d'attelage de secours (cf. chapitre 4.2) : les dégâts concernent le système d'attache du coffre, de même que quelques éléments endommagés sous l'automotrice.



Train E3289 ayant déraillé au PANG de Gerموir (source : Infrabel).

3.1.4.2. INFRASTRUCTURE

Les installations du PANG de Gerموir n'ont pas subi de dégâts : aucun dommage aux rails, aux appareils de fixation et aux traverses. Bien que le coffre contenant l'attelage de secours ait percuté l'extrémité du quai du PANG de Gerموir, celui-ci n'a subi aucun dommage nécessitant une réparation.

3.1.5. AUTRES CONSÉQUENCES

Suite au déraillement, un SAVU⁷ a pu rapidement être organisé, ce qui a permis de limiter l'interruption du trafic ferroviaire.

3.1.6. ENTREPRISES ET PERSONNELS CONCERNÉS

3.1.6.1. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE : INFRABEL

Suite à l'Arrêté Royal du 14 juin 2004, Infrabel est le gestionnaire d'infrastructure.

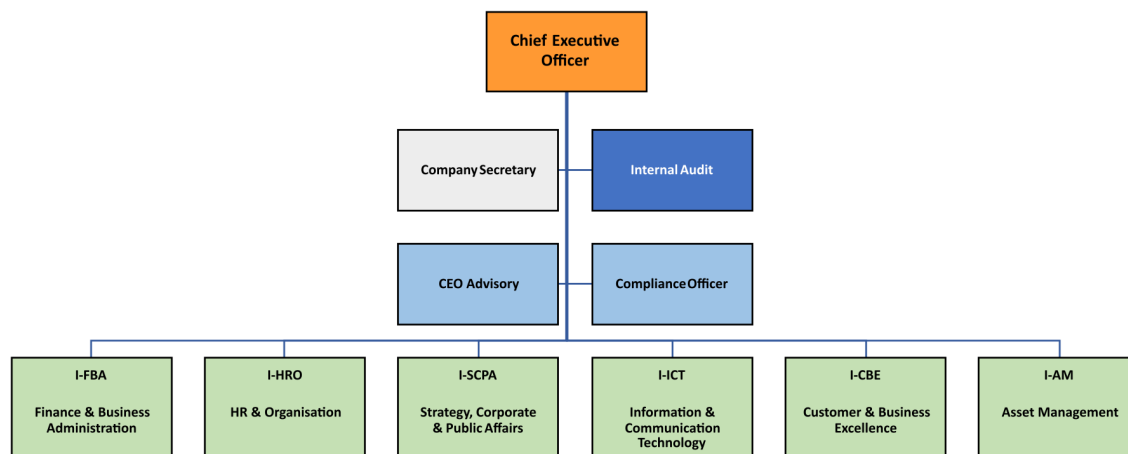
Le gestionnaire de l'infrastructure doit veiller à l'application correcte des normes techniques et des règles afférentes à la sécurité de l'infrastructure ferroviaire et à son utilisation.

Infrabel possède un agrément de sécurité depuis le 22 mai 2008, renouvelé en 2018 auprès du SSICF. Cet agrément de sécurité spécifie que :

- Infrabel respecte toutes les normes de sécurité requises pour la gestion et l'exploitation du réseau ferroviaire ;
- le SGS⁸ est accepté.

Les activités d'Infrabel sont organisées en :

- 2 directions, chacune dotée de spécialités et de responsabilités propres :
 - Customer & Business Excellence
 - Asset management, Build & Traffic Operations
- et de 4 services généraux :
 - Finance & Business administration
 - HR & Organisation
 - Strategy & Corporate & Public Affairs
 - Information & communication technology.



Organigramme d'Infrabel.

Les 4 départements d'Infrabel plus directement concernés par cet accident sont : la direction Asset Management (I-AM), la direction Traffic Operations (I-TO), la direction Customer & Business Excellence (I-CBE) et le service général Information & Communication Technology (I-ICT).

La direction Asset Management gère la maintenance et le renouvellement de l'infrastructure ferroviaire : voies, signaux, caténaires, sous-stations de traction, etc. Elle réalise également des inspections sur le terrain, et gère également le support logistique et spécialisé.

La direction Traffic Operations assure la gestion opérationnelle quotidienne du trafic ferroviaire sur le réseau belge.

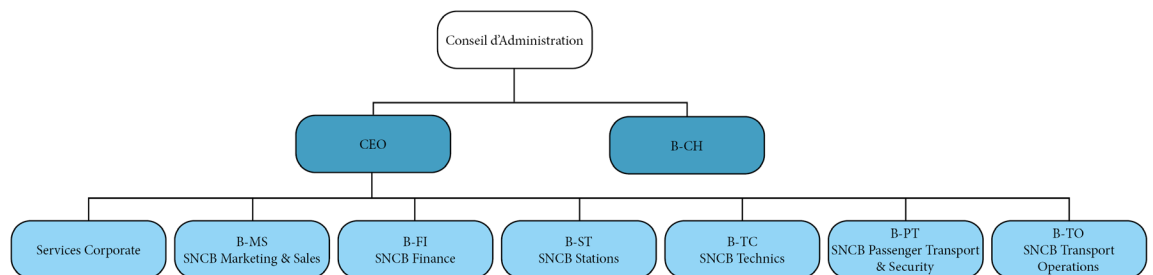
La direction Customer & Business Excellence entretient les contacts avec les clients d'Infrabel (entreprises ferroviaires, entreprises raccordées et clients industriels désireux de transporter leurs produits par voie ferroviaire) et gère la distribution et l'allocation de la capacité du réseau. Enfin, la direction coordonne également la sécurité et la ponctualité du trafic.

Le service général Information & Communication Technology vient en support des directions et services d'Infrabel pour tout ce qui a trait à l'informatique et aux télécommunications.

3.1.6.2. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE : SNCB

L'entreprise ferroviaire SNCB est le transporteur ou opérateur qui organise et commercialise le service ferroviaire sur le territoire belge. La SNCB est également responsable de l'entretien et de la rénovation des trains ainsi que de 551 gares.

La SNCB est composée de 6 directions : Transport Operations, Passenger Transport & Security, Stations, Technics, Marketing & Sales, Finance.



Organigramme simplifié de la SNCB.

Les 3 Directions de la SNCB plus directement impliquées dans cet accident sont Technics, Transport Operations et Passenger Transport & Security.

La direction Technics est en charge de l'achat, de la modernisation et de l'entretien du matériel roulant. Ses activités sont :

- l'entretien et la modernisation des trains dans 13 ateliers répartis dans le pays,
- le nettoyage des trains (PET, train-wash),
- études techniques sur matériel roulant,
- cahier des charges et homologation du nouveau matériel roulant,
- le dépannage des trains,
- formation du personnel technique,
- entretien de wagons de marchandises (Wagon Maintenance Services).

La direction Transport Operations est responsable :

- de la planification des roulements,
- de la conduite des trains,
- des opérations de faisceau,
- de l'exécution du plan de transport,
- de la gestion en temps réel du trafic ferroviaire.

La direction Passenger Transport & Security se concentre sur les aspects liés au client et à son voyage. Elle est responsable :

- de l'analyse des besoins en mobilité et de la conception d'un plan de transport orienté clientèle,
- de l'accompagnement des trains,
- de la communication avec les voyageurs,
- de la sécurité sociétale des voyageurs et du personnel (Corporate Security Services),
- de l'accueil des voyageurs dans les gares et de l'organisation des flux de voyageurs dans les gares, y compris l'accueil de personnes à mobilité réduite.

3.1.6.3. LE FABRICANT SIEMENS

Siemens est un groupe international d'origine allemande spécialisé dans les secteurs de la mobilité, de l'énergie, de la santé, de l'industrie et du bâtiment. Siemens regroupe à ce jour plus de 10 Divisions dont Siemens Mobility.

Siemens Mobility développe :

- des solutions d'automatisation et électrification des transports ferroviaires,
- des solutions de voitures connectées, gestion du trafic routier, voitures électriques, automatisation de tunnels et parkings
- la conception et la construction de matériel ferroviaire, locomotives, automotrices, wagons, métros...

Dans le matériel roulant développé par Siemens Mobility, on retrouve notamment :

- les trains à grande vitesse ICE (ICE 1, ICE 2, ICE 3, ICE 4),
- les automotrices (Siemens Desiro et Siemens Mireo),
- les locomotives (Siemens Vectron).

3.1.7. COMPOSITION DES TRAINS

3.1.7.1. LE TRAIN E2189

Le train E2189 est composé de 2 automotrices AM08 Desiro (08191 + 08175), assurant un trajet entre Aalst et Mechelen.



Automotrice AM08 Desiro 08175 aux ateliers de la SNCB à Schaerbeek.

Les rames automotrices de type AM08 Desiro sont développées par Siemens. Il s'agit de rames triples équipées soit en mono-tension (3kV), soit en bi-tension (3kV et 25kV). Elles sont conçues pour circuler dans les deux sens (une cabine de conduite à chaque extrémité).



Illustration schématique d'une rame automotrice AM08 Desiro.

Chaque rame se compose de 2 voitures motorisées encadrant une voiture intermédiaire non motorisée.

Chaque extrémité de la rame est équipée d'un attelage entièrement automatique (coupleur Scharfenberg de type Georg Fischer) permettant de réaliser l'accouplement avec d'autres automotrices équipées d'un attelage GF compatible.



Attelage automatique intégral de marque « Georg Fischer ».

3.1.7.2. LE COFFRE D'ATTELAGE DE SECOURS DES AUTOMOTRICES AM08 DESIRO

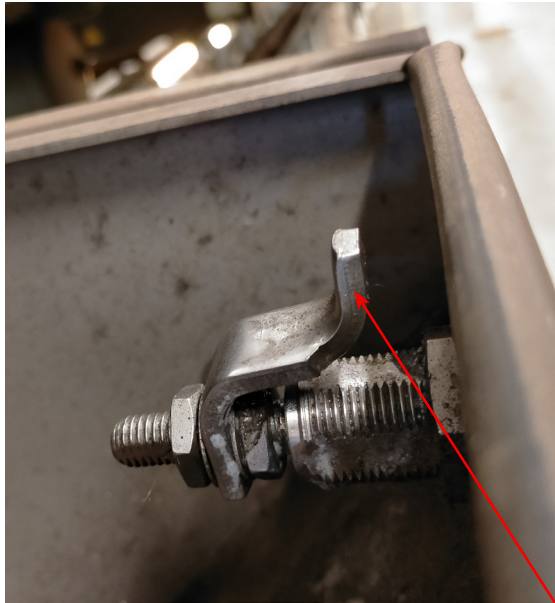
Chaque rame automotrice AM08 Desiro est équipée d'un coffre contenant un attelage de secours. Il se situe sous la caisse d'une des deux voitures d'extrémité. Celui-ci possède un mécanisme de retenue constitué :

- d'un loquet central (❶), et
- de deux serrures (❷) sur les côtés du coffre.



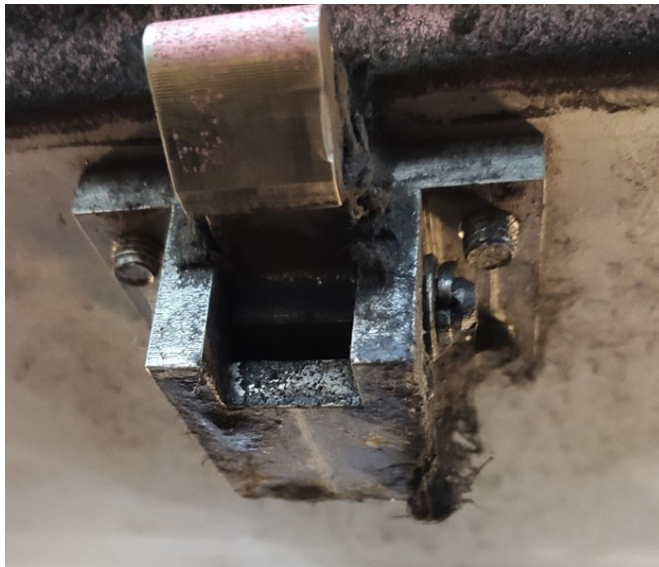
Coffre contenant l'attelage de secours des automotrices AM08 Desiro.

Les deux serrures de chaque côté du coffre permettent de verrouiller/déverrouiller le coffre. Elles s'ouvrent et se ferment à l'aide d'une clé qui fait tourner la serrure à l'intérieur du coffre.



Vue de l'intérieur de la serrure du coffre d'attelage de secours : Patte de fermeture – Butée derrière laquelle doit se positionner la patte de fermeture.

Le loquet central tient le coffre fermé via le contact de son cliquet avec une butée prismatique fixée sur la partie verticale de la paroi avant du coffre.



Cliquet de retenue du loquet central (source : SNCB).

3.1.7.3. LE TRAIN E3289

Le train E3289 est composé de 2 automotrices AM86 (906 + 950), assurant un trajet entre Leuven et Braine-L'Alleud.



Automotrice AM86 906 aux ateliers de la SNCB à Schaerbeek.

Les rames automotrices de type AM86 sont développées par Alstom⁹. Il s'agit de rames doubles équipées en mono-tension (3kV). Elles sont conçues pour circuler dans les deux sens (une cabine de conduite à chaque extrémité).

Chaque extrémité de la rame est équipée d'un attelage entièrement automatique (coupleur Scharfenberg de type Georg Fischer) permettant de réaliser l'accouplement avec d'autres automotrices équipées d'un attelage GF compatible.

⁹ Elles ont été fabriquées dans les années 1986 à 1989 par la firme Brugeoise et Nivelles pour la caisse et par les ACEC pour les équipements d'énergie et de traction (source : SNCB).

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

3.1.8.1. LE BLOC DE SIGNALISATION

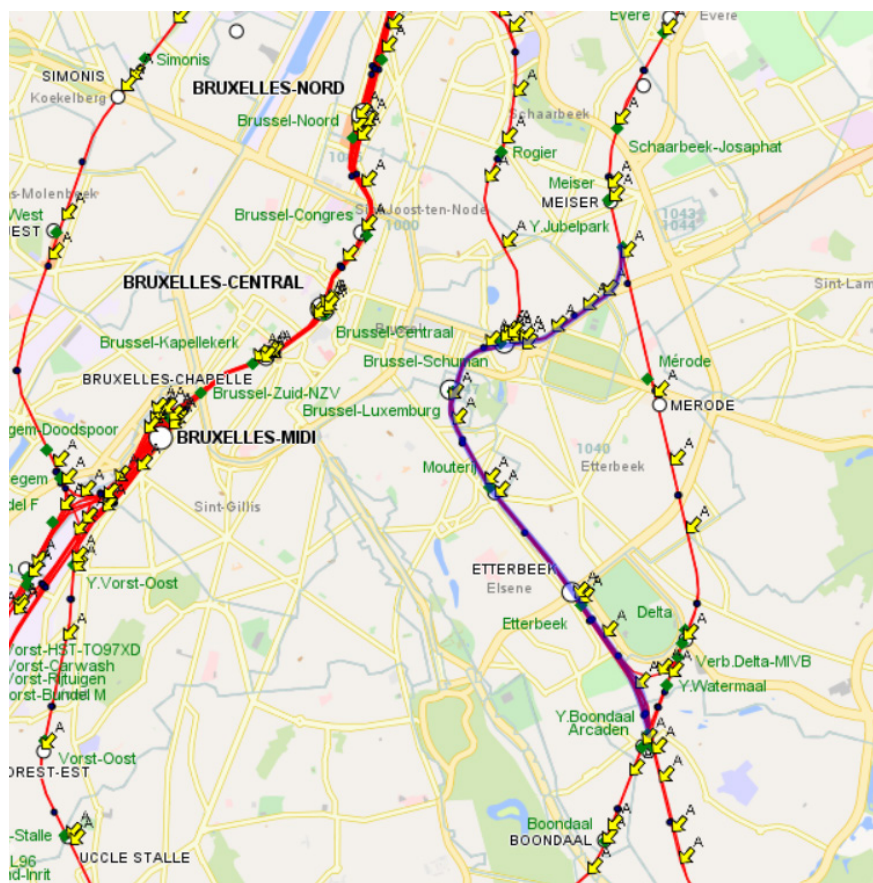
La zone où a eu lieu l'accident (le PANG de Gerموir et les lignes 161A et 26) est contrôlée par le bloc de signalisation 8 situé à Bruxelles-Nord, équipé du système EBP¹⁰.

3.1.8.2. LA LIGNE 161A

La ligne 161A est une ligne électrifiée, annexe de la ligne 161, reliant Schaerbeek à Namur.

Initialement, c'était un tronçon à voie unique qui longeait, en troisième voie, la ligne 161 de la gare de Bruxelles-Luxembourg à la gare de Watermael via la gare d'Etterbeek. Actuellement, la ligne 161A se prolonge via le tunnel Schuman-Josaphat jusqu'au point de bifurcation « Y Cinquantenaire » où elle rejoint la L26. Elle permet aux trains de la ligne 26 de desservir les gares de Gerموir, Bruxelles-Luxembourg et Schuman. En outre les deux voies de la L161A sont les seules à desservir le PANG de Gerموir.

La vitesse de référence de la ligne est 90km/h.



En mauve, le tracé de la ligne 161A (source : Infrabel).

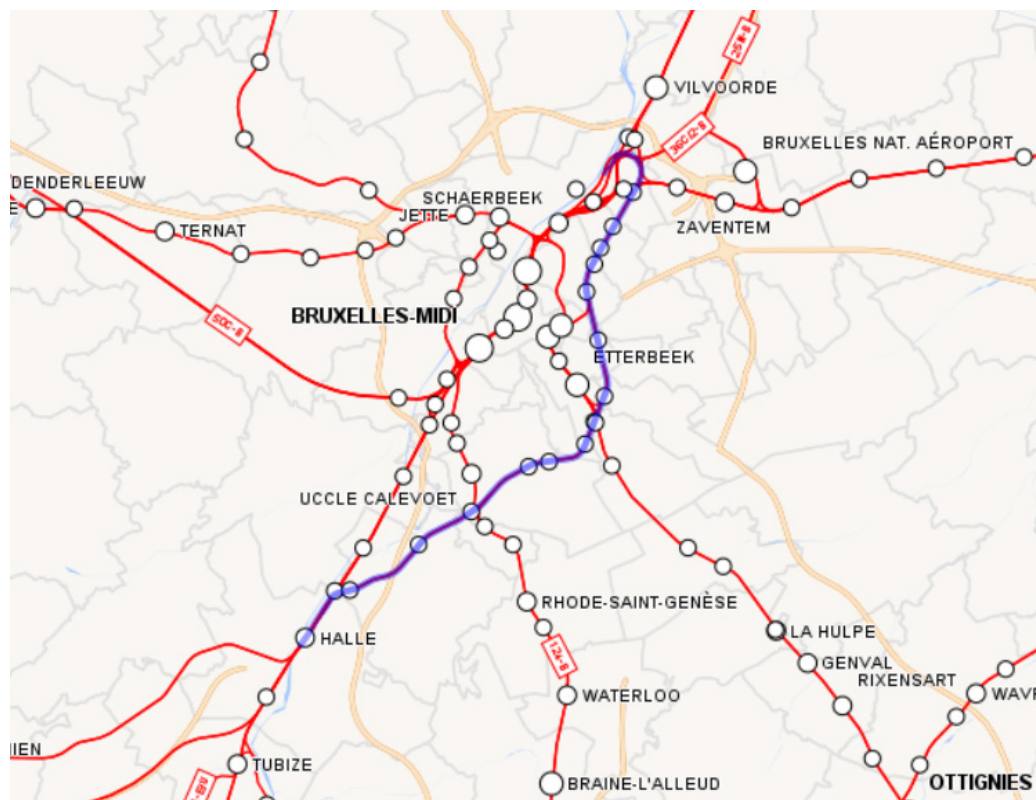
¹⁰ EBP = poste de commande électronique : poste de signalisation dont l'ordre de commande des aiguillages, d'enclenchement des routes, d'ouverture des signaux, etc. est donné par un ordinateur.

3.1.8.3. LA LIGNE 26

La ligne 26 est une ligne électrifiée qui contourne le centre de Bruxelles par l'est, entre les gares régionales de Halle au sud et Vilvoorde au nord. La gare de formation de Schaerbeek est également embranchée à son extrémité nord.

Elle permet d'éviter la « jonction Nord-Midi » aux trains de marchandises et à certains trains de voyageurs.

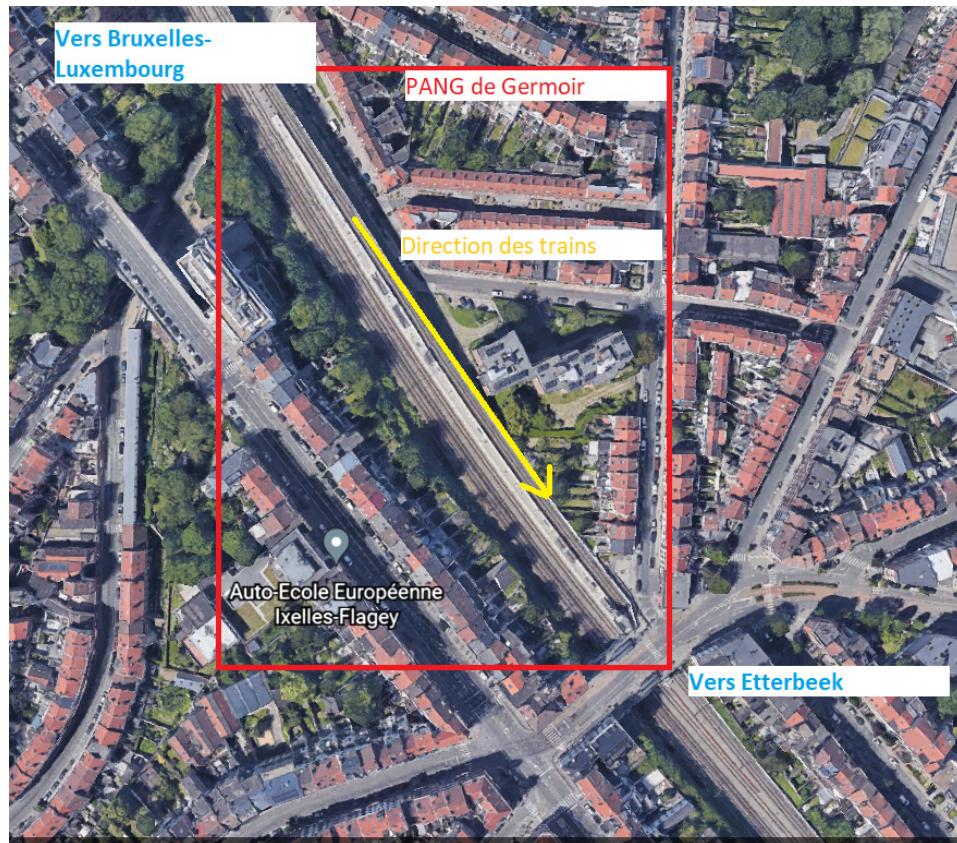
La vitesse de référence de la ligne est 90km/h.



En mauve, le tracé de la ligne 26 (source : Infrabel).

3.1.8.4. LE PANG DE GERMOIR

Le PANG de Gerموir se situe entre les gares de Bruxelles-Luxembourg et Etterbeek. Il est composé d'un quai divisé en deux voies : la voie I qui reçoit les trains en direction de Bruxelles-Luxembourg et la voie II qui reçoit les trains en direction de Etterbeek.



Dans le rectangle rouge, le PANG de Gerموir sur le territoire de la commune d'Ixelles.



Quai II de la gare de Gerموir accueillant les trains venant de la gare de Bruxelles-Luxembourg en direction de la gare d'Etterbeek.

3.2. DESCRIPTION FACTUELLE DES ÉVÉNEMENTS

3.2.1. CHAÎNE D'ÉVÉNEMENTS AYANT ENTRAÎNÉ LE FAIT SURVENU

Le 4 mars 2021, à 17h37, le train voyageurs E2189 prend son départ en gare de Aalst. Le trajet prévu est Aalst – Mechelen.

A 18h09, il entre sur le territoire de la région de Bruxelles-Capitale, en passant par les gares de Berchem-Sainte-Agathe, Jette, Bockstael et Bruxelles-Schuman.

A 18h27, il entre en gare Bruxelles-Luxembourg où il effectue un arrêt commercial.

A 18h29, au moment où le train E2189 passe par le PANG de Gerموir, il perd le coffre d'attelage de secours situé sous la voiture de queue du train. Tant le coffre lui-même que son contenu se retrouvent dans la voie à hauteur des quais du PANG de Gerموir.

A 17h52, le train E3289 prend son départ en gare de Leuven. Le trajet prévu est Leuven – Braine-L'Alleud.

A 18h18, il entre sur le territoire de la région de Bruxelles-Capitale en passant par les gares de Bordet, Evere, Meiser et Bruxelles-Schuman.

A 18h32 le train E3289 arrive en gare de Bruxelles-Luxembourg pour son arrêt commercial.

A 18h35, en arrivant en gare de Gerموir pour effectuer son arrêt commercial, le conducteur du train E3289 aperçoit un objet métallique dans la voie et enclenche un freinage de service maximum. Le train E3289 ne peut éviter la collision et déraile d'un essieu. Le conducteur lance immédiatement une alarme GSM-R.

Traffic Control (TC) avertit immédiatement le bloc de signalisation 8 qui bloque la voie A de la ligne 161A. Un service à voie unique est mis en place sur la voie B afin de ne pas interrompre le trafic.

Le train E3289 ayant déjà atteint le quai de la gare de Gerموir avant de dérailler, les passagers peuvent évacuer le train en sécurité.

Après l'accident, le train E3289 est annulé et ne poursuit pas son trajet.

A 18h54, après avoir visionné les images de vidéosurveillance, le SOC¹¹ informe TC que le train E2189, précédant de quelques minutes le train E3289 en gare de Gerموir, a probablement perdu une pièce métallique dans la voie.

A 18h55, TC prévient le Répartiteur de Traction¹², qui demande alors au conducteur du train E2189 de vérifier l'état de son train à son arrivée en gare de Vilvoorde.

A 19h02, le train E2189 arrive en gare de Vilvoorde. A 19h12, après inspection du matériel roulant, le conducteur signale que l'automotrice AM08175, constituant la voiture de queue de son train, a perdu son coffre d'attelage de secours et son contenu.

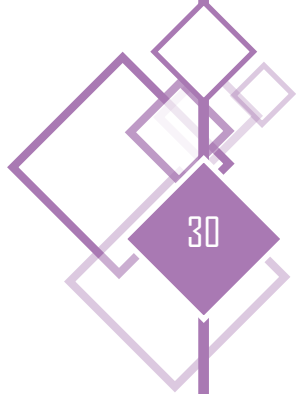
Après ce constat, le train E2189 est annulé et ne poursuit pas son trajet.

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

Aucune phase du plan d'urgence ferroviaire n'a été déclenchée car les événements et leurs conséquences ne le nécessitaient pas.

¹¹ SOC = Security Operations Center.

¹² Le Répartiteur de Traction assure le suivi et la gestion (entretien, réparation) des engins moteurs et des voitures de voyageurs au sein de la SNCB.



4. ANALYSE DU FAIT SURVENU ET DES FACTEURS CONTRIBUTIFS

4.1. RÔLES ET ATTRIBUTIONS

4.1.1. LA SNCB

La SNCB est en charge :

1. du transport et la sécurité des voyageurs ;
2. de la prévention, la gestion et le suivi des incidents et accidents ;
3. de la maintenance et l'inspection du matériel roulant ;
4. de l'ingénierie du matériel roulant ;
5. de la gestion de la documentation.

4.1.1.1. LA SNCB EN TANT QU'ENTREPRISE FERROVIAIRE

La SNCB prévoit que la mission première d'un conducteur de train de voyageurs est d'amener les voyageurs à destination, à temps et en toute sécurité. Pour que cette mission soit menée à bien, le conducteur reçoit des prescriptions à respecter rédigées sur base :

- des directives Européennes et de la législation nationale,
- des règles de sécurité nationales,
- des prescriptions du gestionnaire de l'infrastructure,
- des prescriptions propres à d'autres directions de l'opérateur.

Ces prescriptions sont les sources du HLT qui est composé de plusieurs livrets reprenant toute la réglementation interne de la SNCB à l'adresse de ses conducteurs.

4.1.1.2. LA SNCB EN TANT QU'ENTITÉ EN CHARGE DE LA MAINTENANCE

La SNCB dispose de :

- 1 atelier polyvalent (matériel voyageurs + wagons) ;
- 3 ateliers centraux (matériel voyageurs) ;
- 9 ateliers de traction (locomotives & automotrices) ;
- 1 centre de réparation pour les wagons.

Ces ateliers sont responsables de l'entretien, de la réparation et de la rénovation des automotrices, des locomotives, des autorails et des voitures. Le personnel de ces ateliers veille à la sécurité, à la qualité et la disponibilité du matériel roulant.

La SNCB édite toutes les fiches d'entretiens, checklists et notes de service à destination des agents de maintenance.

4.1.2. INFRABEL

Infrabel est en charge de la gestion du trafic et de l'entretien du réseau ferroviaire ainsi que des réparations à effectuer.

Traffic Control, en collaboration avec les cabines de signalisation et le Reizigers Dispatching Voyageurs (RDV) de la SNCB, a pour mission de coordonner et de gérer en temps réel le trafic ferroviaire. Il est également responsable de la coordination en cas d'incident et d'accident.

La direction Asset Management est en charge des équipes de réparation et d'entretien du réseau.

4.1.3. SIEMENS

En tant que fabricant de matériel roulant, Siemens est en charge de la conception, du développement et de la construction du matériel roulant.

Le fabricant est également en charge d'obtenir la déclaration « CE » de conformité ou d'aptitude à l'emploi d'un constituant d'interopérabilité qui indique que le matériel roulant est conforme aux STI¹³ en vigueur et peut donc obtenir une autorisation de mise en circulation auprès de l'autorité nationale de sécurité (le SSICF).

La réception du matériel roulant s'accompagne d'une période de garantie auprès du fabricant.

Concernant les automotrices AM08 Desiro commandées par la SNCB, Siemens et SNCB Technics ont communiqué mensuellement durant la période de garantie.

4.2. MATÉRIEL ROULANT ET INSTALLATIONS TECHNIQUES

4.2.1. FACTEURS CAUSALS ET CONTRIBUTIFS

4.2.1.1. ÉTAT DU MATÉRIEL ROULANT AVANT L'ACCIDENT

AM 906 du train E3289

L'historique de l'entretien de l'AM 906 fourni par la SNCB indique que cet engin-moteur est visité et contrôlé selon les prescriptions.

Le dernier contrôle et tests des freins en atelier a eu lieu le 10 décembre 2020.

Avant le départ de son train, le HLT prévoit également que le conducteur effectue un test des freins.

Constat n°1 :

Au moment de l'accident, l'automotrice AM 906 était en bon état de fonctionnement.

AM 8175 du train E2189

Le dernier entretien complet de l'automotrice, comprenant le contrôle du verrouillage du coffre de l'attelage de secours, a été effectué le 28 février 2021 dans les ateliers SNCB de Schaerbeek.

Aucune anomalie n'a été mentionnée dans les fiches établies lors de cette entretien.

L'AM 8175 a parcouru 1993km entre la dernière vérification du coffre contenant son attelage de secours et la perte de ce coffre au PANG de Gerموir.

Constat n°2 :

Au moment de l'accident, l'automotrice AM 08175 était en bon état de fonctionnement.

L'AM 08175 a parcouru quasiment 2000km entre son dernier entretien et le moment de l'accident.

4.2.1.2. ANALYSE DES IMAGES DE VIDÉOSURVEILLANCE

Le but des caméras de vidéosurveillance installées sur le réseau n'est pas de vérifier la bonne marche des trains.

Cependant, dans le cadre de notre enquête, l'analyse des images de vidéosurveillance, après le déraillement, en compagnie des enquêteurs de la SNCB, a permis de distinguer certains détails lors du passage du train E2189 devant certaines caméras.

En date du 4 mars 2021, on distingue plusieurs fois le coffre d'attelage de secours de l'AM 8175 sur son trajet (notamment entre les gares de Bockstael et de Bruxelles-Luxembourg). Pouvoir distinguer sur les images le coffre d'attelage de secours en saillie du train pour ensuite ne plus le voir sur les images des caméras suivantes, nous indique que le coffre s'est ouvert et s'est refermé sur les glissières.



Capture d'écran des images de vidéosurveillance fournies par la SNCB montrant le coffre d'attelage de secours ouvert de l'AM 8175 (dans le cercle rouge) entre la gare de Bruxelles-Luxembourg et le PANG de Germoir (source : SNCB).

Après l'accident, l'analyse des images de vidéosurveillance montre également, qu'après le passage du train E2189 au PANG de Germoir, un objet reste dans la voie.

4.2.1.3. ÉTAT DES INSTALLATIONS TECHNIQUES AVANT L'ACCIDENT

La voie

Aucune anomalie n'a été constatée sur la voie.

La signalisation

Aucune implication de la signalisation dans cet accident.

4.2.1.4. ÉTAT DU MATÉRIEL ROULANT APRÈS L'ACCIDENT

Après l'accident, le matériel roulant a été contrôlé en atelier par les enquêteurs de l'OE.

Le train E3289 (AM 906 et AM 950)

Suite au heurt avec un objet présent dans la voie au PANG de Gerموir, le premier essieu du premier bogie dans le sens de mouvement de l'AM906 déraile et le train est arrêté.

Le train E3289 avait un arrêt commercial prévu au PANG de Gerموir. Le conducteur était en train de ralentir son train. Lorsqu'il aperçoit un objet métallique dans la voie, le conducteur de train enclenche un freinage de service maximum : les conséquences du heurt et du déraillement sont limitées.

Constat n°3 :

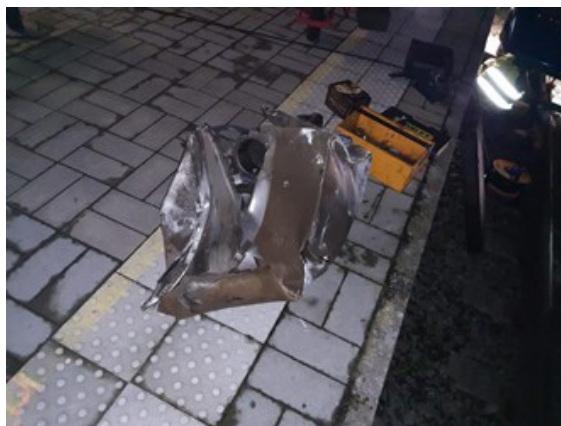
Les conséquences et les dégâts dus au heurt du coffre et au déraillement du train E3289 sont limités : la vitesse du train E3289 était réduite et le conducteur a enclenché un freinage de service maximum.

Le train E2189 (AM 8191 et AM 8175)

Lors de son passage au PANG de Gerموir, le coffre d'attelage de secours de l'automotrice AM 8175 était ouvert et a percuté le bord du quai, ce qui a arraché la totalité du coffre et son contenu. Le coffre et son contenu se sont retrouvés dans la voie.

La plupart des pièces du coffre ont été retrouvées :

- sous le premier bogie du train E3289 après avoir provoqué son déraillement et
- dans la voie.



Coffre d'attelage de secours de l'AM 08175 retrouvé dans le premier bogie de l'AM906 (source SNCB).

Le coffre d'attelage concerné étant situé à l'arrière de la deuxième rame composant le train E2189 dans le sens du mouvement, la perte du coffre d'attelage de secours suite à son ouverture intempestive et au choc avec le quai de Gerموir a provoqué quelques dégâts sous la caisse du train mais n'a pas provoqué le déraillement du train duquel il provenait.



Illustration de la double rame constituant le train E2189 avec l'indication de l'emplacement du coffre contenant l'attelage de secours.

Le conducteur du train E2189 n'a ressenti aucun choc et n'a reçu aucun signalement dans son poste de conduite suite à la perte du coffre d'attelage de secours de son train. C'est une fois arrivé en gare de Vilvoorde que le conducteur du train E2189 est contacté par le Répartiteur de Traction qui lui demande de vérifier l'état de son convoi. C'est en faisant une inspection visuelle extérieure qu'il constate les dégâts : le coffre contenant l'attelage de secours de la deuxième rame de son train est manquant et une des glissières permettant son ouverture est pliée.

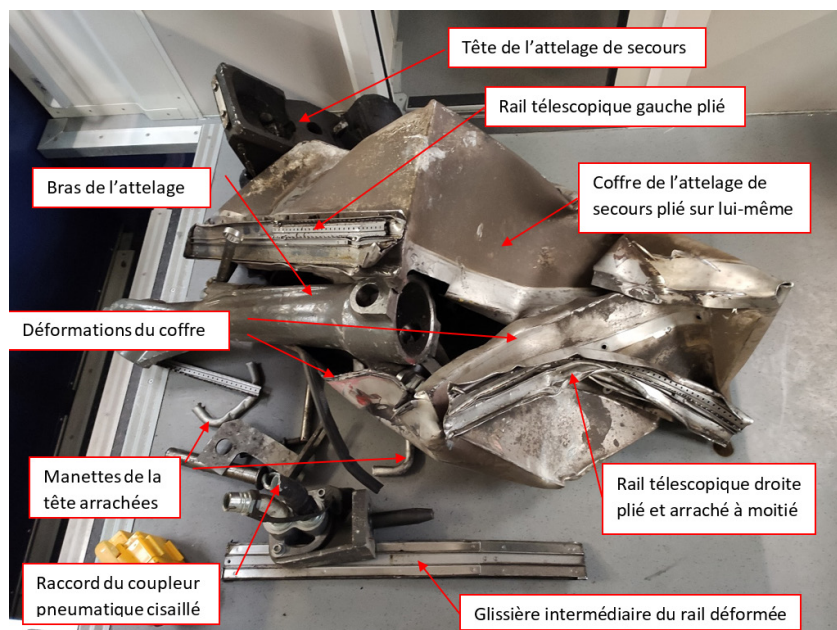


Photo prise par le conducteur du train E2189 montrant l'absence du coffre d'attelage de secours et le rail plié (source : SNCB).

Constat n°4 :

Le coffre contenant l'attelage de secours de l'AM 8175 étant ouvert et sortant du gabarit du train, il a heurté l'extrémité du quai de Gerموir et est tombé dans la voie.

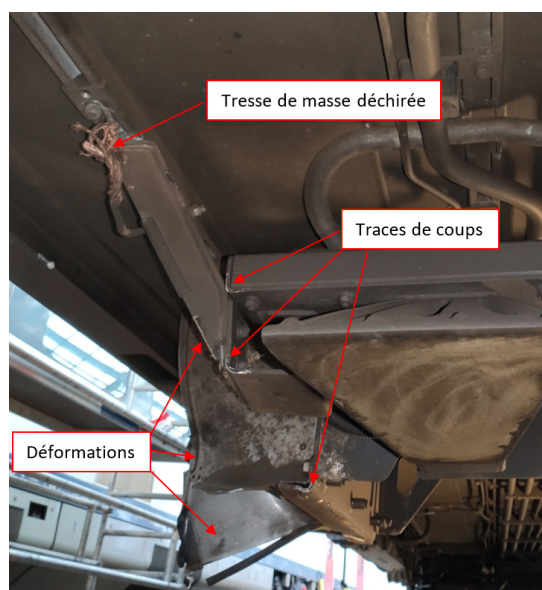
L'inspection du coffre endommagé et de l'AM 8175 a été réalisée par les équipes de la SNCB le 9 mars 2021.



Débris du coffre avec les pièces de l'attelage de secours coincées dedans ou récupérées dans la voie (source SNCB).



Photo d'un coffre ouvert d'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro (source : SNCB).



Dégâts constatés sous la caisse de l'AM 8175 (source SNCB).



Le rapport d'inspection de la SNCB a été transmis à l'OE. Ci-après l'extrait relatif au coffre:

- « Une partie des déformations du coffre est probablement survenue suite à la collision du coffre ouvert avec un obstacle de l'infrastructure,
- Le coffre est probablement plié sur lui-même selon l'une de ses diagonales lors du roulement du premier essieu de l'AM906 dessus et son coincement sous la traverse de charge du bogie,
- L'état du coffre et des composants sous caisse de l'automotrice suite aux dégâts subis ne permettent pas d'affirmer qu'il y ait eu un mauvais réglage des verrous, un mauvais verrouillage du coffre ou une intervention humaine qui mène à un de ces deux cas. »

Constat n°5 :

L'inspection du matériel roulant n'a pas permis de confirmer ou d'infirmer une des hypothèses citées dessus.

On ne peut pas exclure un facteur ou une combinaison de facteurs.

4.3. FACTEURS HUMAINS

4.3.1. FACTEURS LIÉS AU POSTE

4.3.1.1. RÈGLES ET PROCÉDURES DU CONDUCTEUR DE TRAIN

Lorsqu'il démarre son service et prend possession de son train, le conducteur a la charge de préparer son train en vue de la conduite et de procéder à des vérifications extérieures et intérieures. Le livret HLT V (manuel de conduite et guide de dépannage de chaque engin-moteur) indique au conducteur quels sont les points d'attention à vérifier via une fiche de préparation (Annexe I du Livret HLT V «Manuel de conduite et Guide de dépannage AM08» – Chapitre 2 Préparation et conduite).

Livret HLT V - 08 - 2
Annexe I - Page 3

Retour dans la CC opposée à celle du 1er départ	BK.PR	VK.PC
Contrôler les pressions CA (> 8,5 bar) et CFA (5 bar)	X	X
Contrôler absence de défaut à la radio GSM-R	X	X
Essai de frein via le TDD	X	X
Essai de la VA (Test interne + HLT.II.B.2)	(*)	X
Compléter les données ETCS + essai ETCS	(*)	X
Essai du TBL1+	(*)	X
Essai GSM-R	(*)	X
Contrôler verrouillage des portes après ordre de fermeture (extinction de la lampe "Portes")	X	X
Effectuer si possible un essai de traction (frein de parking desserré)	X	X
Inscrire AW/VA (+VK.PC)	(*)	X
Désactiver la CC en tournant la clé	X	X
Contrôler que les interrupteurs au pupitre de bord se trouvent en position neutre	X	X
Contrôle extérieur		
Côté avant		
La signalisation de queue (2 x rouge)	X	X
Attelage (mécanique, électrique, pneumatique)		X
Robinet CA et CFA, joints, valve, robinets blanc et jaune		X
Côté gauche		
Contrôler la présence d'étiquettes de rebut (voiture du milieu)	X	X
Bogies (parties visibles)		X
- Amortisseurs verticaux et horizontaux;		X
- Câbles de masse;		X
- Suspension primaire;		X
- Etat des roues		X
Etat général des portes et des marchepieds		X
Contrôler les coffres du Frein et de l'Attelage de secours (fermés et verrouillés)		X
Entre les voitures (liaisons électriques et pneumatiques)		X
Pantographe(s) (parties visibles)		X
- Frotteurs;		X
- Cornes		X

Cette fiche de préparation prévoit que le conducteur contrôle que les coffres du frein et de l'attelage de secours soient fermés et verrouillés mais sans préciser comment le conducteur doit s'y prendre (visuellement ou en tirant sur la poignée pour essayer d'ouvrir le coffre).

Constat n°6 :

Lorsqu'un conducteur prend possession de son train, les procédures précisent que le conducteur doit effectuer une inspection générale extérieure de son train et demandent de vérifier spécifiquement le bon verrouillage des coffres de son train, notamment le coffre contenant l'attelage de secours, mais sans préciser la façon dont le conducteur doit effectuer ce contrôle.

4.3.1.2. RÈGLES ET PROCÉDURES DES ATELIERS DE MAINTENANCE

L'atelier de traction de Schaerbeek effectue essentiellement l'entretien des automotrices électriques, des voitures et de quelques locomotives diesel. L'entretien de chaque engin-moteur se termine par un contrôle final selon une checklist spécifique que doit suivre l'agent de maintenance.

Le contrôle du verrouillage du coffre de l'attelage de secours est prévu sur la liste de fin d'entretien des AM08 Desiro (cf. ligne 10 du tableau ci-après).

Date du contrôle :	 / /	N° d'engin : 08.....	
Check-List de contrôle du verrouillage des coffres de l'engin après entretien			
HV + 100 (ABx):			
N° organe	Description	OK - NOK	Remarques (pourquoi NOK ?)
1	Disjoncteur CC		
2	Filtre réseau		
3	Résistances de freinage		
4	Climatisation voyageurs		
5	Convertisseurs (PWR)		
6	Caisson 400 V		
7	Climatisation PC		
8	Coffre batteries		
9	Unité de commande de frein		
10	Attelage de secours		
11	Contrôle levier marchepieds		

Extrait de la fiche de fin d'entretien des AM08 contenant la checklist que doit remplir l'agent de maintenance (source : SNCB).

Constat n°7 :

La fiche de fin d'entretien des AM08 Desiro comprend une checklist de contrôle du verrouillage des coffres de l'engin : le coffre d'attelage de secours se trouve en position 10.

4.3.1.3. L'OUVERTURE ET LA FERMETURE DU COFFRE D'ATTELAGE DE SECOURS

Le coffre contenant l'attelage de secours des automotrices AM08 Desiro est amené à être ouvert et refermé par plusieurs personnes dans différentes situations :

- Par le personnel d'entretien lors des tâches d'entretien,
- Par le personnel de secours et/ou les conducteurs et/ou les accompagnateurs en cas de problème sur le réseau lorsque l'utilisation de cet attelage est requise,
- Par le personnel AT/B-TO lors des séances de formation.

Pour ouvrir le coffre, le personnel autorisé doit :

- tourner les deux serrures latérales à l'aide d'une clé afin de les déverrouiller,
- soulever le loquet central en effectuant une pression vers le haut sur le cliquet du loquet,
- tirer sur la poignée centrale pour ouvrir le coffre tel un tiroir.



Ouverture du coffre en tirant sur la poignée centrale.

Lors de leur visite du matériel roulant en atelier, les enquêteurs de l'OE ont pu constater que, pour refermer et verrouiller efficacement le coffre, il faut :

- repousser le coffre au maximum vers le fond,
- s'assurer que le cliquet central est correctement positionné devant la butée de retenue,
- tourner les deux serrures latérales à l'aide d'une clé afin que
 - la patte de fermeture de chaque serrure se positionne derrière la butée de retenue correspondante ;
 - les traits sur les serrures soient alignés en vis-à-vis.



Patte de fermeture de la serrure.



Butée de retenue derrière laquelle la patte de fermeture doit se positionner.

Constat n°8 :

La fermeture efficace du coffre nécessite de respecter scrupuleusement les étapes décrites ci-dessus.



Vue sur une des deux serrures du coffre d'attelage de secours d'une Desiro : trait sur la serrure et trait repère fixe sur le coffre.

Le trait sur chacune des serrures, qui doit être aligné avec la patte de fermeture respective, indiquent la position de la patte (loquet intérieur de la serrure). Il s'agit là du seul moyen visuel de vérifier la position des pattes de fermeture, qui sont invisibles lorsque le coffre est repoussé au maximum au fond.

Une fois le coffre repoussé au maximum au fond, les serrures doivent être tournées à l'aide de la clef jusqu'à ce que les traits sur les serrures soient alignés en vis-à-vis des traits de repère pour que le coffre soit correctement verrouillé.

Ce trait sur les serrures et le trait repère fixe sont petits et ne permettent pas de repérer clairement, lors d'un contrôle visuel du train, si le coffre a été repoussé à fond sur sa glissière lors de sa fermeture, si les pattes de fermeture des serrures sont placées derrière les butées de retenue et donc, si le coffre est correctement verrouillé.

Constat n°9 :

L'indicateur visuel de verrouillage du coffre est petit et peu visible ce qui rend le contrôle visuel du verrouillage du coffre peu aisé dans certaines circonstances.

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

La SNCB doit prévoir une surveillance de l'application et de l'efficacité de son système de gestion de la sécurité, notamment via :

- l'apprentissage des accidents et incidents : la SNCB doit démontrer qu'elle enquête sur les accidents et les incidents afin d'en tirer des enseignements et d'améliorer la gestion des risques;
- l'amélioration continue : élément essentiel d'un SGS efficace, l'objectif de cette exigence est d'amener la SNCB à montrer qu'elle s'engage à s'améliorer et à améliorer la sécurité.

4.4.1. APPRENTISSAGE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS

L'accident survenu le 4 mars 2021 n'est pas le premier incident connu concernant la perte d'un coffre d'attelage de secours de automotrices AM08 Desiro sur le réseau ferroviaire belge. La liste de ces incidents est reprise au 4.5.

Lors du premier incident le 28 novembre 2014, la SNCB émet une note de rappel distribuée parmi le personnel soulignant l'importance de fermer correctement la serrure et de contrôler le bon verrouillage des coffres (réf. 5396 publiée par B-TC.2 le 22/12/2014).

De façon informelle lors des réunions d'échange prévues avec la SNCB pour le suivi de la garantie, le constructeur Siemens S.A. est informé du problème. Il n'y a pas suffisamment d'éléments probants après ce premier incident : l'erreur humaine est privilégiée.

Le 19/01/2015, la Direction B-TC.42 publie un Travail Spécial (TS¹⁴ A14M23) à l'adresse des ateliers qui étaient concernés par la maintenance des rames AM08 Desiro. Le but est de faire contrôler la serrure du coffre de l'attelage de secours sur l'ensemble des automotrices AM08 Desiro alors en circulation.

 B-TC.42	TS A14M23 AM08 Contrôle serrure coffre d'attelage de secours	293.33.04	3/6
		Vol 02-08 Version : 00 – 19/01/2015	
1. Motif et but du Travail Spécial Suite à un incident en exploitation avec AM 8034 et des constats sur AM 8103, il faut contrôler les serrures des bacs d'attelage de secours sous toutes les AM08, pour assurer la sécurité d'exploitation.			
2. Nature et priorité du Travail Spécial Nature du TS: - Sécurité (Sec) : améliorer/assurer la sécurité TS avec haute priorité.			
3. Véhicules concernés Toutes les AM08 mono et bitension connues sur le réseau (=disponible dans SAP) au moment de la publication de ce TS. Les autres AM encore à livrer seront contrôlé par le service de qualité B-PI.142 lors des inspections de réception prévus.			
4. Lieu d'exécution AT Charleroi, Merelbeke, Schaerbeek et Stockem.			
5. Planning d'exécution Le contrôle est à faire lors du premier entrée de chaque AM dans une des ateliers mentionnés ci-dessus.			
6. Estimation des coûts Main d'œuvre : 10 minutes par AM.			

Extrait de la note présentant le Travail Spécial

Après les second et troisième incidents survenus respectivement en mars 2017 et mai 2018, toutes les AM08 Desiro sont rappelées afin de contrôler les coffres d'attelage : ces derniers sont vérifiés afin de repérer un éventuel dysfonctionnement.

Parallèlement, le bureau d'étude de B-TC.4 lance l'étude et le développement d'un système de sécurité supplémentaire au niveau du verrou central du coffre.

Le 02/09/2018, un prototype de ce nouveau verrou central est installé sur l'AM 8094, suivi d'une période de validation en exploitation de la solution technique (cf. 4.4.2 et 4.4.3).

Constat n°10 :

Les différents incidents de sécurité avec des coffres d'attelage ont directement été suivis de mesures réactives de la part de la SNCB, dont le développement d'un système de sécurité supplémentaire au verrou déjà existant.

Le prototype étant concluant, le TS A18M17 est validé par B-TC 4 et la généralisation de la solution sur la flotte est prévue pour le début de l'année 2020. Mais celle-ci a été ralentie par la crise du COVID et les problèmes d'approvisionnement des pièces.

L'amélioration apportée au verrou via le système de sécurité supplémentaire étant une modification qui n'introduit pas de différence par rapport aux dossiers techniques accompagnant les déclarations CE pour la vérification des sous-systèmes, une nouvelle autorisation de circuler sur le réseau ne devait pas être délivrée par le SSICF, conformément au règlement européen 2018/545.

Constat n°11 :

Conformément à l'article 15 du règlement européen 2018/45, les parties concernées ont estimé que :

- la modification apportée au verrou par la SNCB n'apportait pas de différence par rapport au dossier technique pour l'autorisation de la mise en circulation des automotrices AM08 Desiro,
- une nouvelle autorisation pour ce système de sécurité supplémentaire ne devait pas être délivrée par le SSICF.

Suite au quatrième incident en date du 09/11/2020 impliquant 3 trains et causant des dégâts à l'infrastructure, B-TC 4 publie, en date du 29/01/2021, le TS A18M17 pour généraliser la modification sur la flotte des automotrices AM08 Desiro. Il a été souligné que ces travaux devaient être réalisés le plus rapidement possible.

Depuis le 28/08/2021, les 305 rames AM08 Desiro (soit 100%) sont équipées de la sécurité sur la serrure du coffre (TS A18M17).

4.4.2. AMÉLIORATION : TRAVAIL SPÉCIAL TS A18M17

La sécurité ajoutée sur la serrure du coffre par le TS A18M17 a pour but d'éviter un verrouillage incomplet.



Loquet central sans le TS A18M17.



Loquet central avec le TS A18M17.

La sécurité supplémentaire sur le loquet central permet :

- de rendre impossible le soulèvement du loquet de retenue par vibration, empêché par la tige de verrouillage ajoutée qui condamne l'ouverture du coffre,
- d'ajouter un plombage visible qui confirme la bonne fermeture du coffre et dont l'absence serait le témoin que le coffre a été ouvert,
- de réduire, lors des entretiens, le nombre d'ouvertures et de fermetures du coffre, et leurs risques inhérents : plombage présent et scellé = coffre non-ouvert et attelage de secours non-utilisé.



Coffre d'attelage de secours équipé du TS A18M17.

4.4.3. ÉVALUATION ET APPRÉCIATION DES RISQUES

Suite au développement d'un système de sécurité supplémentaire, la SNCB a effectué une analyse de risque en tenant compte de tous les éléments susceptibles de faire croître la probabilité du danger potentiel, à savoir l'ouverture intempestive du coffre d'attelage de secours.

La SNCB conclut que cette analyse « *démontre qu'avec les mesures correctives entreprises, le danger d'ouverture du coffre devient invraisemblable (hautement improbable) pour autant que les consignes soient bien respectées, ce qui en combinaison avec le niveau de sévérité Marginal signifie selon les critères d'acceptation de l'EN 50126 (Tableau C.8) que le risque global d'ouverture du coffre peut être considéré comme négligeable et donc acceptable sans mesures supplémentaires.* »

Constat n°13 :

Après le développement d'un système de sécurité supplémentaire, la SNCB a effectué une évaluation des risques qui a conclu que le risque global d'ouverture du coffre peut être considéré comme négligeable et donc acceptable avec cette sécurité supplémentaire.

4.5. FAITS SURVENUS ANTÉRIEURS DE NATURE COMPARABLE

4.5.1. ACCIDENT DU 28/11/2014

Sur la ligne 124, dans le tronçon Linkebeek – Bruxelles-Midi, le train E4515 heurte l'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro.

4.5.2. INCIDENT DU 24/03/2017

A Marcinelle, le train EM1995 rentre à l'atelier. Lors de la visite, il est constaté que le coffre d'attelage de secours de l'AM8068 est manquant.

4.5.3. ACCIDENT DU 19/05/2018

Le train E1967 heurte un objet dans la voie B à hauteur des quais de Forest-Est. Après inspection, le conducteur constate la présence d'un coffre avec attelage de secours coincé entre l'AM et le quai.

4.5.4. ACCIDENT DU 09/11/2020

A Herent, à 17h15, le conducteur du train E3788 entend un bang et constate une perte d'air sur l'AM8048.

A 17h47, le conducteur du train E2638 informe Traffic Control qu'il a heurté quelque chose au passage à niveau de Herent, provoquant un choc.

17:48, Traffic Control informe immédiatement le conducteur du train E3689 qui confirme qu'il a arrêté son train en aval de l'obstacle et qu'il a retiré l'obstacle (partie d'un coffre d'attelage de secours) de la voie.

4.5.5. LA SITUATION DANS LES AUTRES PAYS EUROPÉENS

Les automotrices AM08 Desiro étant des engins moteur roulant dans plusieurs pays d'Europe, l'OE s'est informé de la situation dans les autres pays.

L'OE a informé les autres NIB¹⁵ de l'accident survenu à Germer et du problème d'ouverture intempestive des coffres d'attelage de secours des automotrices AM08 Desiro. Aucun autre NIB n'avait alors connu une situation similaire.

Après avoir informé le SSICF de la situation et sollicité plus d'informations, il ressort qu'aucune NSA¹⁶ n'a été informée d'une situation problématique similaire dans son pays.

L'OE a également contacté le constructeur Siemens S.A. La réponse de Siemens est reprise ci-après :

On a regular basis we (Siemens Mobility) have contact with the Desiro project team of NMBS where possible issues linked to this vehicle are discussed.

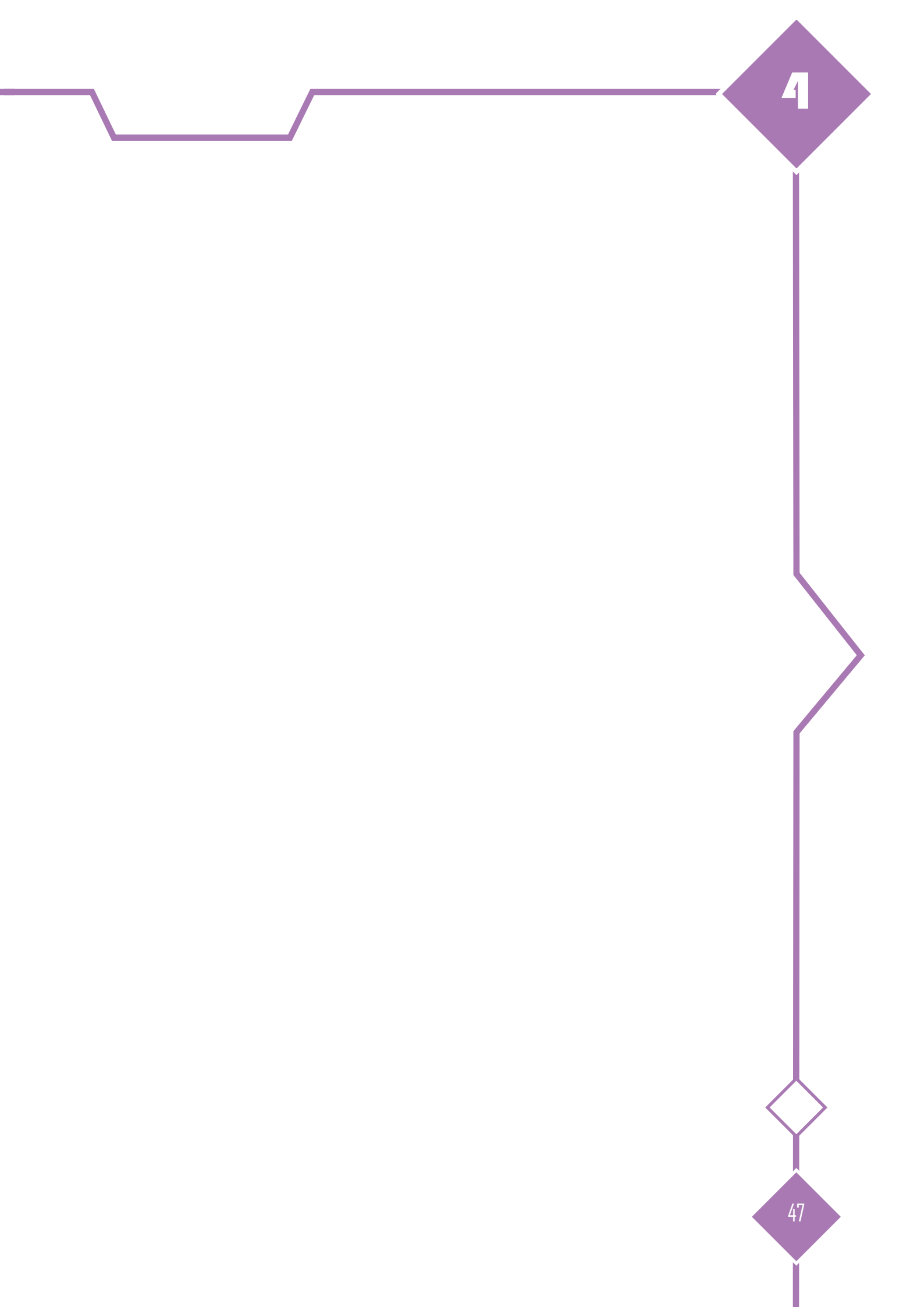
On other Desiro Main Line fleets we do not have the same type of drawers with auxiliary coupling present. At Desiro Mittelrheinbahn there is no emergency coupling present, there the emergency locomotives carry the necessary equipment. At Desiro ÖBB, at the request of the customer, the emergency coupler is placed inside the train.

At Siemens Mobility we have a similar design very often without any complains. I.e., the aerodynamic aprons underfloor of the ICE3, which runs to Brussel Midi as well, have those locks without any issue.

Taking in count the number of years in operation and the milage of the fleet a human error is conceivable. In the original maintenance plan, a visual check on the completeness of the emergency coupling was requested every GS (monthly inspection) and lubrication of the emergency coupling every 20H (8 months). SNCB started after the 3rd accident to apply a seal to the case to reduce human activity on this drawer. On the date 2021 06 04, 289 Desiro's have been equipped with this seal.

¹⁵ NIB : National Investigation Body = organe d'enquête indépendant

¹⁶ NSA : National Safety Authority = autorité nationale de sécurité



5. CONCLUSIONS

5.1. RÉSUMÉ DE L'ANALYSE ET DES CONCLUSIONS

Le jeudi 4 mars 2021 vers 18h35, le train de voyageurs E3289 de la SNCB arrive au PANG de Gerموir pour un arrêt commercial. Le conducteur du train remarque un objet métallique dans la voie : il active le freinage de service maximum mais ne peut éviter la collision avec l'objet métallique. Suite à l'impact, le premier essieu du train déraile.

Le conducteur lance une alarme GSM-R.

Après recherches, l'objet métallique a pu être identifié comme étant le coffre contenant l'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro : il provient du train E2189 passé par le PANG de Gerموir vers 18h29.

5.1.1. FACTEUR CAUSAL

La cause directe du déraillement du train de voyageurs E3289 est la collision de ce train avec un attelage de secours présent dans la voie.

5.1.2. FACTEURS CONTRIBUTIFS

La présence dans les voies de l'attelage de secours d'une automotrice AM08 Desiro est due à l'ouverture intempestive du coffre d'attelage situé à l'arrière (dans le sens du mouvement) de la deuxième automotrice AM08 Desiro composant le train E2189, et à son choc contre le bord du quai du PANG de Gerموir.

5.1.3. FACTEURS SYSTÉMIQUES

Plusieurs incidents similaires d'ouverture du coffre d'attelage d'une automotrice AM08 Desiro ont été enregistrés.

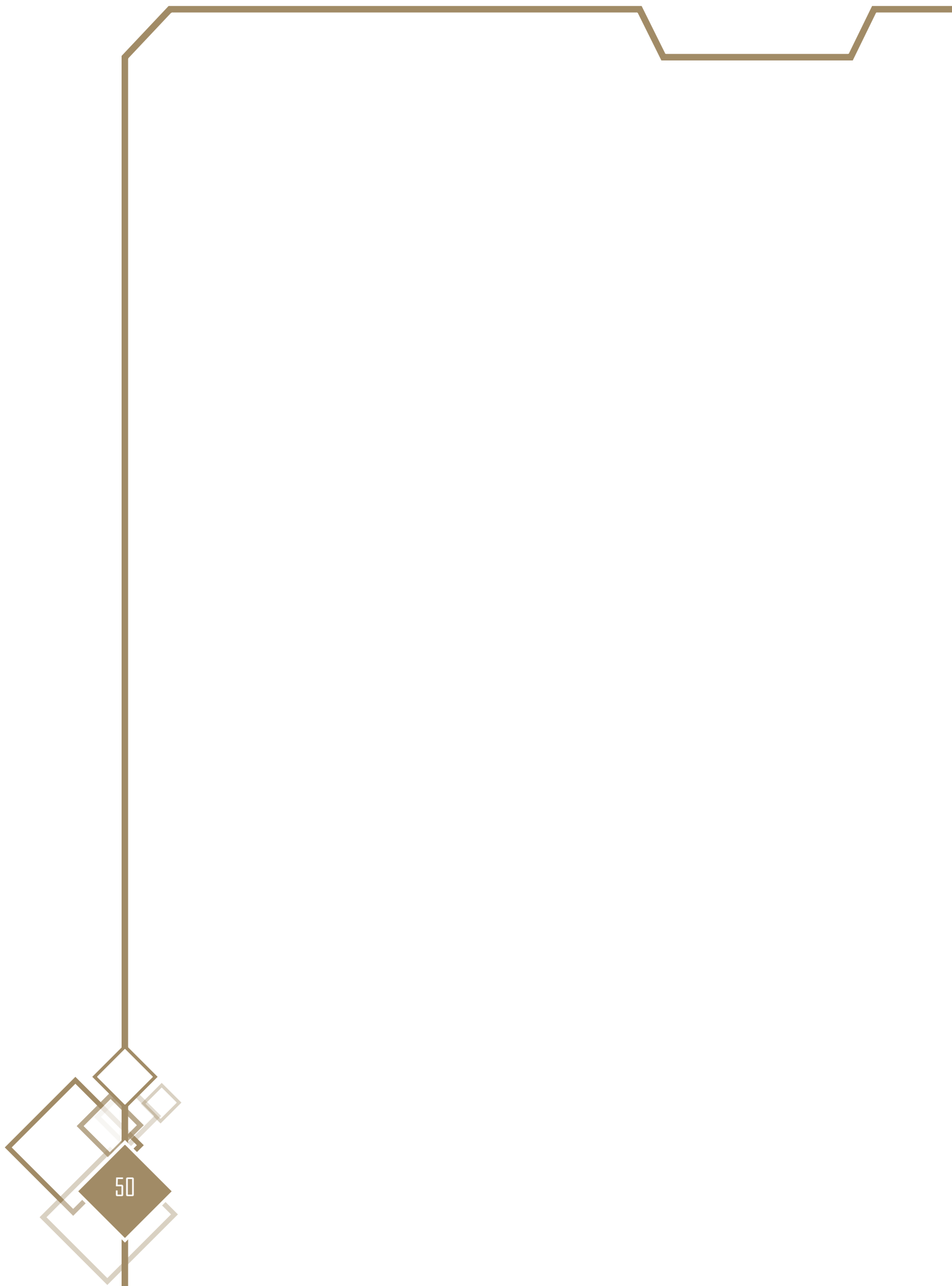
Depuis le premier incident de ce type en 2014, la SNCB a pris des mesures.

Le première mesure fût de rappeler l'obligation de vérifier la fermeture correcte du coffre à tout son personnel susceptible d'ouvrir et de refermer ce coffre, et d'ensuite faire vérifier le bon fonctionnement du verrou du coffre d'attelage de chaque automotrice AM08 Desiro.

Après le troisième incident, le bureau d'étude de la SNCB lance l'étude et le développement d'une sécurité à ajouter sur la serrure du coffre, afin d'éviter un verrouillage incomplet du coffre. Un prototype est installé et ensuite validé. La solution technique est alors installée sur toute la flotte des automotrices AM08 Desiro de la SNCB.

L'OE considère que la SNCB a bien mis en place un processus permettant d'élaborer et de mettre en place des mesures de maîtrise du risque d'ouverture intempestive du coffre d'attelage, indiquant notamment les intervenants chargés de veiller à ce que ces mesures soient exécutées.

C'est pourquoi l'OE n'émet pas de recommandation.



6. RECOMMANDATIONS

L'OE considère que la SNCB a bien mis en place un processus permettant d'élaborer et de mettre en place des mesures de maîtrise du risque d'ouverture intempestive du coffre, indiquant notamment les intervenants chargés de veiller à ce que ces mesures soient exécutées. C'est pourquoi l'OE n'émet pas de recommandation.

7. ANNEXES

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

