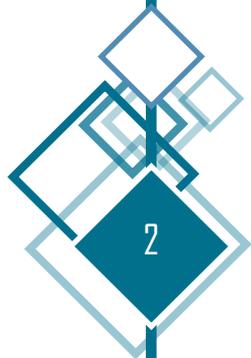


Rapport d'enquête
Collision d'un bus De Lijn par un train SNCB
sur un passage à niveau à Pittem - 25 novembre 2015



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.

1. RÉSUMÉ

1.1. SOMMAIRE

Le 25 novembre 2015 vers 13h25, un bus de la société De Lijn se trouve à l'arrêt sur les voies à un pas-sage à niveau situé à Pittem. A la sortie d'une courbe, le conducteur d'un train de voyageurs de la SNCB aperçoit un autobus, qui bloque le passage à niveau, et il enclenche le freinage d'urgence. Malgré le freinage d'urgence, la collision ne peut être évitée. Elle provoque le décès du conducteur du bus.

1.2. ENQUÊTE

L'Article 111, § 1er de la Loi du 30 août 2013 portant le Code ferroviaire stipule que l'Organisme d'enquête effectue une enquête après chaque accident grave survenu sur le système ferroviaire. L'incident du 25 novembre répond à la définition d'accident gravel.

1.3. CAUSES

Cause directe : la présence d'un autobus immobilisé sur un passage à niveau au moment du passage du train .

En raison d'une évaluation erronée de la situation, le bus s'engage en tournant sur le passage à niveau - avant l'annonce de l'arrivée du train - et se retrouve bloqué par la signalisation du pas-sage à niveau.

Facteurs qui contribuent au fait que l'autobus soit bloqué sur le passage à niveau :

- a configuration des routes et du passage à niveau, plus particulièrement l'angle de 135° combiné à l'étrouitesse de la route;
- a configuration du bus, entre autres la longueur du véhicule articulé.

L'autobus satisfait aux spécifications légales (rayon de braquage) mais des simulations dé-montrent que le virage vers le passage à niveau ne peut être négocié qu'au départ d'un nombre très restreint de posi-tions.

Cause indirecte 1 : le manque de communication entre le conducteur du bus et le Dispatching.

Cause indirecte 2 : le non-respect, par le conducteur du bus, de l'itinéraire prévu

Cause sous-jacente – 1 : Les conducteurs de bus et leurs employeurs n'ont pas suffisamment conscience des risques liés au fait de s'écarter de l'itinéraire prévu.

Cause sous-jacente -2 : Les conducteurs de bus et leurs employeurs n'ont pas suffisamment conscience des risques liés aux passages à niveau.

1.4. RECOMMANDATIONS

L'Organisme d'enquête ne formule pas de recommandations lorsque les parties impliquées ont déjà pris des mesures, reprises au chapitre 12 du rapport.

2. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nature de l'accident :

Collision entre un train de voyageurs de la SNCB et un bus de la société De Lijn sur un passage à niveau

Type d'enquête de sécurité :

Accident grave avec enquête de sécurité restreinte ; enquête menée dans le cadre de l'enquête générale en cours, relative aux accidents aux passages à niveau.

Date et heure de l'incident :

Le 25 novembre 2015 vers 13h27.

Lieu de l'accident :

Pittem, croisement Meulebekestraat – Spoorweglaan, passage à niveau 25 - L.73, AP 34673, vitesse autorisée sur la ligne : 120 km/h.

Train :

Automotrices électriques série 96, MS 549 et 542, vitesse maximum autorisée 160 km/h, capacité de 436 places assises, 180 places debout, train de voyageurs E3634, IC Landen – La Panne, environ 120 passagers à bord.

Bus De Lijn :

Bus articulé type VDL Citea SLFA-187, numéro 502604 avec essieu arrière rigide, capacité de 170 voyageurs, service de bus L80, retour de Roulers vers Tielt avec 9 passagers à bord.

Faits bruts:

A la sortie de la courbe, le conducteur de train aperçoit un bus De Lijn sur la voie utilisée, à hauteur du passage à niveau 25. Le conducteur du train effectue un freinage d'urgence mais ne peut pas éviter la collision.

Victimes:

- Le conducteur du bus, décédé sur place,
- le conducteur de train et quelques voyageurs, légèrement blessés

Dégâts matériels :

- les trois voitures de la première rame MS549 déraillent
- le bus articulé est coupé en deux et totalement détruit
- dégâts au poste de signalisation, aux voies, à la caténaire et aux installations du passage à niveau
- trafic ferroviaire rendu impossible sur la L.73
- dégâts aux voitures en stationnement à cause de la dispersion de débris



Photo 1 vue du poste de conduite du bus et du poste de signalisation (source : Hans Verbeke – HLN)

3. CHAÎNE DES ÉVÉNEMENTS

Le 25 novembre 2015, un bus articulé d'un sous-traitant de la société De Lijn assure le service sur la Ligne 80 Tielt-Roulers-Tielt. Le conducteur a effectué un premier trajet entre Tielt et Roulers et accomplit le trajet retour vers Tielt. Sur son itinéraire habituel, le bus doit traverser perpendiculairement le chemin de fer au passage à niveau 26, situé à Pittem.

En raison de travaux de voirie prévus dans la Tieltstraat à Pittem, De Lijn a mis en place une déviation. Le jour de l'accident, le conducteur du bus s'écarte de cette déviation. Au lieu de franchir perpendiculairement le passage à niveau 26, le bus suit la ligne de chemin de fer jusqu'au passage à niveau suivant, le 25, et tourne ensuite à gauche. La croix de saint André de l'autre côté du chemin de fer se trouve à l'intérieur du rayon de braquage du rétroviseur droit de l'autobus; lors du virage, le bus se retrouve coincé contre la croix de saint André et s'arrête sur le passage à niveau en encombrant les deux voies. Avec l'aide d'un passager, le conducteur du bus tente en vain de rabattre le rétroviseur afin de pouvoir poursuivre son virage sans encombre.

Le 25 novembre 2015, un train IC assure la liaison Landen - La Panne. A partir de Deinze, il emprunte la L.73. Après la halte prévue à Tielt, le train poursuit sa route vers La Panne avec environ trois minutes de retard sur l'horaire prévu. A hauteur de Pittem, 1596 m avant le passage à niveau 25, le train arrive dans la zone d'approche du passage à niveau 25 et actionne la sonnerie qui annonce l'arrivée d'un train. Les voyageurs et le conducteur du bus quittent le véhicule et les barrières s'abaissent. Des témoins ont déclaré que, après l'évacuation des voyageurs, le conducteur de bus est remonté à bord de son véhicule, probablement dans l'intention de libérer les voies.

En aval de la zone d'annonce du passage à niveau, le train emprunte le tunnel sous la route nationale N37. Au sortir du tunnel, la voie fait une courbe à droite. A la fin de la courbe, le conducteur du train aperçoit un autobus De Lijn sur la voie utilisée; il exécute un freinage d'urgence mais ne parvient pas à éviter la collision.

Le bus articulé est coupé en deux et totalement détruit et le conducteur du bus est éjecté de son véhicule. Le conducteur du bus décède sur place. La première automotrice déraile et son conducteur est légèrement blessé. Le poste de signalisation, les voies, la caténaire et les installations du passage à niveau sont endommagées; le trafic ferroviaire est rendu impossible.

4. PARTIES CONCERNÉES

4.1. DE LIJN

La « Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn » est une entreprise publique autonome qui assure le transport régulier ¹, tant urbain que régional, pour le compte de la Région Flamande. Un contrat d'administration fixe les droits et obligations réciproques de la Région Flamande et de De Lijn ².

De Lijn dispose d'un centre de formation agréé pour la formation de ses propres conducteurs de bus. En suivant la formation de base, les conducteurs de bus obtiennent un permis de conduire de catégorie D et une attestation d'aptitude de conducteur de bus. Cette attestation a une validité limitée et est renouvelable moyennant (entre autres) la participation à la « formation permanente ». De Lijn organise cette « formation permanente » et dispose à cette fin des autorisations requises. De Lijn prévoit une formation spécifique de trois jours pour la conduite de bus articulés.

Pour 45% de son offre, De Lijn fait appel à la sous-traitance par des exploitants qui assurent le transport régulier avec leurs propres véhicules. La collaboration entre De Lijn et l'exploitant de la L.80 est régie par le Cahier spécial des charges ³. Dans les critères d'attribution du marché public, il est entre autres fait référence à la formation des conducteurs qui y sont affectés ainsi qu'aux temps de conduite et de repos ⁴.

Dans les critères d'attribution ⁵, le prix compte pour 90%, la qualité offerte pour 8% et le respect de l'environnement pour 2%. Le cahier spécial des charges mentionne explicitement que la sécurité ne fait pas partie des critères d'attribution ⁶. Néanmoins, sous la rubrique « qualité offerte », un plan de formation en vue d'exécuter le service d'une manière qualitative est demandé. Il est prévu notamment un plan de reconnaissance des lignes, l'obtention d'un permis de conduire ou la participation à une formation « contact avec les clients ». Outre les critères d'attribution, des exigences techniques ayant trait à la sécurité sont également posées.

En ce qui concerne l'exécution du contrat, les dispositions suivantes sont applicables :

- tout écart par rapport à l'ordre de marche (perturbation dans l'exécution de la mission, ralentissement, véhicule défectueux, surcharge ou tout autre incident) doit être signalé immédiatement au moyen de la radio de bord;
- dans les 24 heures, toute perturbation du service (retards, accrochages, embouteillages, défauts du véhicule nuisant au confort des voyageurs, discussions avec des voyageurs, etc.) doit être signalée par écrit par le transporteur.

L'article 24 du Cahier spécial des charges prévoit un système de sanctions (amendes), destiné à pénaliser les fautes et manquements, par exemple en cas de conduite irresponsable ou de non-respect de l'itinéraire ou d'une déviation.

L'article 20 du Cahier spécial des charges prévoit que le transporteur (= l'exploitant) veille à la formation permanente de son personnel roulant ⁷.

¹ Règlement 1073/2009 du 21 octobre 2009, Règlement du Parlement européen et du Conseil établissant les règles communes pour l'accès au marché international des services de transport par autocar et autobus : « Services réguliers: les services qui assurent le transport de voyageurs selon une fréquence et sur un trajet déterminés, les voyageurs pouvant être pris en charge et déposés à des arrêts préalablement fixés. »

² Décret du 31 juillet 1990 relatif à l'agence autonomisée externe de droit public "Vlaamse Vervoersmaatschappij - De Lijn"

³ Marché public 2007-011 du 8/8/2007

⁴ C.C.T.-C.P. 140.1, dispositions applicables au personnel roulant des entreprises de services réguliers

⁵ Marché public 2007-011 du 8/8/2007

⁶ voir Remarque De Lijn - Chapitre 13 Annexe 2

⁷ Directive 2003/59/CE du 15 juillet 2003, relative à la qualification initiale et à la formation continue des conducteurs de certains véhicules routiers affectés aux transports de marchandises ou de voyageurs

De Lijn organise également des formations pour les exploitants, par exemple une formation pro-data sur son système de ticketing ou des sessions d'information pour expliquer le fonctionnement du dispatching et plus particulièrement le système de radiocommunication. Pour garantir le respect des engagements, De Lijn prévoit des contrôles permanents sur le terrain et procède à une évaluation annuelle basée sur les mesures de qualité effectuées.

La gestion des déviations fait partie d'un sous-processus du processus de planification opérationnelle, décrit dans une procédure séparée de 2009 intitulée "Wegenkaart Beheer van omleidingen" (carte routière de gestion des déviations). La procédure décrit la façon de mettre en place une déviation lorsque des perturbations sont annoncées.

Le manuel d'aptitude professionnelle, en son chapitre 9.3 « Hoe reageren bij een ongeval » (comment réagir en cas d'accident), expose entre autres comment le conducteur de bus doit réagir en cas d'accident et comment le véhicule doit être évacué.

4.2. L'EXPLOITANT

L'autobus impliqué dans l'accident appartient à un sous-traitant de De Lijn et est destiné au transport régulier.

L'exploitant de la Ligne 80 dispose d'une autorisation de transport parce qu'il satisfait aux conditions d'accès à la profession concernant l'aptitude professionnelle du gestionnaire de transport, la fiabilité de la gestion journalière, la capacité financière de l'entreprise et le fait qu'elle soit établie en Europe. D'autres dispositions légales sont d'application, comme le respect des temps de conduite et de repos. L'usage du tachygraphe n'est pas obligatoire dans le transport régulier.

Pour la formation de base de ses chauffeurs, l'exploitant fait surtout appel au VDAB⁸ ; il prévoit ensuite une courte formation de reconnaissance de l'itinéraire et de prise en main du matériel roulant. L'exploitant prévoit une formation complémentaire interne à la conduite de bus articulés.

L'exploitant est membre de la FBAA⁹ et fait appel aux formations professionnelles de la FCBO¹⁰ : le certificat d'aptitude des conducteurs de bus est prolongé, notamment, après qu'ils ont suivi une formation dite permanente organisée par la FCBO. Les conducteurs de bus d'exploitants qui assurent des services pour De Lijn participent par ailleurs aux formations organisées par De Lijn.

Le Cahier des charges prévoit que le transporteur s'engage à ce que son personnel, dans l'accomplissement de ses missions, se conforme aux missions, instructions, directives et indications données par la Vlaamse Vervoersmaatschappij et les membres de son personnel, dans l'exercice de leur fonction, en vue de respecter le service prévu.

L'exploitant contrôle le respect des engagements pris avec De Lijn. L'exploitant a souligné, lors d'un entretien, que les conducteurs de bus savent très bien qu'ignorer un arrêt ou circuler trop tôt constituent des fautes à éviter à tout prix.

De Lijn confirme que le conducteur du bus impliqué n'a pas commis de faute et n'a ignoré aucun arrêt.

8 VDAB = Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding (équivalent du FOREM ou d'Actiris), voir chapitre 4.8.

9 Fédération belge des exploitants d'autobus et d'autocars, voir chapitre 4.8

10 Formation Car Bus Opleiding, voir chapitre 4.8

4.3. LES CONDUCTEURS DE BUS DE L'EXPLOITANT

Les conditions d'accès à la profession de conducteur d'autocar ou d'autobus sont régies par la Loi relative au permis de conduire, à l'aptitude professionnelle et à la formation continue des conducteurs. Depuis le 10/09/2008, les nouveaux chauffeurs qui veulent se lancer dans le secteur doivent réussir un examen combiné (composé d'une partie théorique et d'une partie pratique), pour ensuite recevoir le certificat d'aptitude professionnelle. Ce certificat a toutefois une durée de validité limitée à cinq ans. Le certificat d'aptitude professionnelles est prolongé pour une nouvelle période de cinq ans à condition que, au cours de ces cinq années, le chauffeur ait suivi 35 heures de formation continue dans un centre de formation agréé par les pouvoirs publics.

L'enjeu des conditions d'obtention de l'aptitude professionnelle est d'améliorer la qualité et la sécurité dans le transport, d'harmoniser au niveau européen les exigences posées aux conducteurs et de réduire la pollution environnementale.

L'aptitude professionnelle, la formation et la formation continue des conducteurs de certains véhicules destinés au transport de personnes est régi par l'AR du 4 mai 2007 ¹¹. Appartiennent entre autres à cette catégorie les permis de conduire de catégorie D destinés au transport de plus de 8 personnes, ce qui comprend également les autobus articulés. Les conditions d'obtention de l'aptitude professionnelle comprennent l'acquisition de celle-ci grâce à un examen théorique et pratique de qualification de base) et sa prolongation (en assistant tous les cinq ans à une formation continue de 35 heures).

En ce qui concerne le permis de conduire, il n'y a pas de conditions spécifiques requises pour pouvoir rouler avec un autobus articulé mais les conducteurs bénéficient d'une formation séparée organisée par les employeurs.

Le conducteur impliqué dans l'accident est en possession d'un permis D et du certificat d'aptitude professionnelle, obtenu par mesure transitoire en 2007 et prolongé en 2015 jusqu'à 2020. En tant qu'employeur autonome, l'exploitant est responsable de l'organisation des formations suivies par les conducteurs de bus.

Le conducteur du bus a de nombreuses années d'expérience, jouit d'une très bonne réputation et est en possession du certificat délivré à l'issue de la formation « pro-data » organisée par De Lijn.

Les conducteurs de bus ont à leur disposition trois canaux pour contacter le dispatching provincial de De Lijn : l'appel ordinaire, l'appel prioritaire (commande par bouton rouge) et l'appel d'urgence (commande au pied). L'appel ordinaire permet de se signaler en début de journée ou de faire passer l'information sur des perturbations éventuelles : le jour de l'accident le conducteur du bus n'avait eu aucun contact avec le dispatching.

Les entretiens ¹² menés avec des conducteurs de bus permettent de retenir les éléments suivants:

- il est évidemment impossible de signaler effectivement toutes les perturbations : par exemple, celles occasionnées par la bétonnière ne sont pas systématiquement signalées;
- d'après les conducteurs interrogés, le premier trajet d'une journée est systématiquement signalé mais le changement d'équipe, non;
- le système de liaison radio de De Lijn est souvent perturbé, les conducteurs ne peuvent donc pas toujours établir le contact

En ce qui concerne les dangers inhérents aux passages à niveau, les dispositions légales en vigueur sont les mêmes que celles pour l'obtention du permis de conduire. Elles n'ont trait qu'à la signalisation routière. Les formations en vue de l'obtention du certificat d'aptitude professionnelle ne font pas référence aux dangers inhérents aux passages à niveau.

¹¹ Arrêté royal du 4 mai 2007 relatif au permis de conduire, à l'aptitude professionnelle et à la formation continue des conducteurs de véhicules de catégorie D : transposition en droit belge de la Directive 2003/59/EG du 15 juillet 2003.

¹² Les témoignages démontrent l'existence d'un écart considérable entre ce que De Lijn demande (voir 4.1) et la réalité quotidienne.

4.4. LE GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE

Infrabel est le gestionnaire de l'infrastructure du réseau ferroviaire belge. Infrabel entretient, modernise et ex-ploite l'infrastructure ferroviaire, qui comprend entre autres la signalisation et les passages à niveau. En tant qu'exploitant du réseau ferroviaire belge, Infrabel répartit les capacités ferroviaires disponibles et coordonne la circulation des trains sur le réseau. Cette coordination comprend entre autres la fermeture au trafic des passages à niveau pour permettre le passage de trains.

Le gestionnaire de l'infrastructure assure la sécurité routière et l'entretien des passages à niveau, en tout cas pour la partie dont il est responsable.

La signalisation du passage à niveau répond sous ce rapport aux obligations légales¹³. Le fonctionnement du passage à niveau 25 est examiné au chapitre 8.

Les accidents aux passages à niveau ont souvent des conséquences mortelles et occasionnent d'important re-tards sur le réseau. Le gestionnaire d'infrastructure prévoit toute une panoplie de mesures destinées à améliorer la sécurité aux passages à niveau. Le gestionnaire d'infrastructure mène des campagnes de sécurité pour promouvoir la sécurité des passages à niveau et y sensibiliser ceux qui les empruntent.

L'accent porte surtout sur le respect de la signalisation des passages à niveau.

4.5. LA COMMUNE

La commune est entre autres responsable de l'aménagement et de la gestion des voiries communales et peut édicter certaines règles de circulation. Toute commune doit en outre disposer d'un plan de mobilité qui a pour but d'accroître la sécurité routière, d'améliorer la convivialité dans le trafic et de changer les habitudes de déplacement.

A Pittem, le Plan de Mobilité date du 18/2/2013 et prévoit l'exclusion du trafic lourd du centre de Pittem. Les camions sont interdits dans le centre, excepté pour la circulation locale. Le transport régulier est considéré comme circulation locale. La signalisation routière fait l'objet d'un examen plus détaillé au chapitre 6.

4.6. L'ENTREPRISE FERROVIAIRE

L'entreprise ferroviaire SNCB exploite pour le compte de l'autorité fédérale belge des services de transport ferroviaire de personnes. La SNCB assure entre autres le transport de personnes entre Landen et La Panne. L'accident se produit sur la Ligne 73.

Tant le matériel roulant que le personnel font partie de la SNCB.

Tout conducteur de train doit être en possession d'un certificat délivré par l'Instance de sécurité, attestant qu'il satisfait aux conditions médicales et psychologiques minimum requises, ainsi qu'aux conditions de formation de base et d'aptitude professionnelle. L'entreprise ferroviaire délivre en outre une attestation de compétence. Celle-ci est la propriété de l'entreprise. L'attestation de compétence reprend l'infrastructure et le matériel roulant que le conducteur peut utiliser.

L'entreprise ferroviaire est responsable du niveau de formation et de qualité de son personnel chargé d'exécuter des tâches en rapport avec la sécurité.

Le conducteur du train a suivi les formations nécessaires et dispose des qualifications requises.

¹³ voir AR du 2/8/1997 et l'AM du 3/12/2002

4.7. LES VOYAGEURS

Il y a 9 voyageurs à bord de l'autobus. Le conducteur du bus organise l'évacuation des voyageurs de sorte que tous peuvent quitter le véhicule à temps.

Une étude ¹⁴ sur l'évacuation d'un autobus en feu met en lumière que la conduite du conducteur au moment de l'évacuation, ainsi que le nombre de portes disponibles et le nombre de passagers sont des facteurs déterminants. L'exercice d'évacuation d'un autobus plein (74 personnes) a pris 1 minute 25 secondes lorsque 3 portes sont accessibles et 2 minutes 45 secondes lorsque seule la porte avant est utilisable.

Dans le cadre de la présente enquête, les témoignages des passagers du bus ont révélé des détails utiles à la bonne compréhension de l'enchaînement des événements.

Le rapport final est public et sera disponible sur le site internet de l'Organisme d'enquête dès que l'enquête de sécurité sera terminée.

4.8. FBAA - FCBO ET VDAB

La FBAA ou Fédération Belge des exploitants d'Autobus et d'Autocars est la seule fédération professionnelle fédérale du pays dans le secteur du transport collectif rémunéré de personnes par la route.

La FCBO ou Formation Car et Bus Opleiding est le principal institut de formation pour les conducteurs d'autobus et d'autocars en Belgique. Il relève du Fonds Social des Ouvriers des Entreprises des Services Publics et Spéciaux et des Services d'Autocars. La fédération d'employeurs (FBAA) et les organisations syndicales (CSC et FGTB) en assurent paritairement la gestion.

Ses objectifs principaux consistent à fournir une aide aux entreprises d'autobus et d'autocars belges ainsi qu'à leurs conducteurs, dans l'accomplissement de leurs obligations de formation continue en application de la législation européenne. Toutes les entreprises du secteur sont informées et conseillées sur les divers aspects de la formation continue, tels que l'offre de formations, l'organisation de celles-ci, les procédures ainsi que les possibilités de subsidiation.

Pour remplir cette mission de renforcement des compétences et de formation continue tout au long de la carrière, la FCBO propose une large gamme de formations théoriques et pratiques pour stimuler un comportement routier sûr, professionnel et respectueux de l'environnement. En outre, deux simulateurs de conduite de haut niveau sont utilisés pour l'entraînement à des conditions de conduite particulières. Un système sur mesure permettant d'évaluer et de corriger la consommation de carburant et le comportement routier pendant la formation pratique renforce le caractère durable de la profession.

La FCBO assure un accompagnement permanent grâce à des consultants sectoriels qui apportent une aide précieuse dans la mise au point des plans de formation personnalisés et de l'utilisation des canaux de subsidiation, et rendent des avis sur la politique de gestion des compétences. Des exemples de modules de formation qui font partie de la formation continue figurent en annexe 1.

Le VDAB (Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding, équivalent d'Actiris ou du Forem) font en sorte qu'employeurs et travailleurs du secteur se rencontrent. Parmi les services qu'il propose, le VDAB compte des formations pratiques pour conducteurs de bus.

¹⁴ Department of Fire Technology, SP Technical Research Institute Suède

Six instructeurs « Bus & Car » du VDAB déclarent que pendant les formations de conducteur de bus, ils recherchent des situations qui doivent permettre de reconnaître rapidement certains dangers et d'agir en conséquence. Parmi elles, il y a plusieurs situations à des passages à niveau.

Plusieurs instructeurs déclarent connaître des situations similaires à celle de Pittem (Tielt, Zele, Haasrode); l'un d'eux se souvient avoir vécu une situation où le bus avait manqué son virage et devait manœuvrer alors même que le signal sonore s'était mis à fonctionner.

Ces témoins soulignent également le danger que le soubassement du bus heurte le sol d'un passage à niveau surélevé, ce qui peut coincer le véhicule.

L'organe d'enquête renvoie à deux incidents similaires impliquant des bus articulés de De Lijn à Kapellen en 2004 et en 2011. L'incident de 2004 s'est produit pendant un trajet à vide; ce type de trajet n'est pas tenu de suivre un itinéraire fixe. Lors de l'incident de 2011, un bus articulé s'était écarté de l'itinéraire prévu à cause d'une panne à un passage à niveau : il a dû emprunter une rue où se trouve un passage à niveau n'ayant fait l'objet d'aucune « reconnaissance » préalable.

Le règlement de circulation renvoie aux dispositions du Code de la route concernant l'usager s'approchant d'un passage à niveau. Ces dispositions doivent être respectées et doivent être connues pour l'obtention du permis de conduire de catégorie B, requis préalablement à l'obtention du permis de catégorie D.

Les règlements de circulation ne font pas explicitement référence aux risques inhérents aux passages à niveau mais un certain nombre d'instructeurs du VDAB confirment que, lors de la formation pratique des conducteurs de bus, ils attachent de l'importance à la traversée des passages à niveau.

Aucune formation n'est obligatoire pour obtenir le certificat d'aptitude professionnelle; il suffit de réussir l'examen. Les formations doivent être données par des centres de formation agréés et les modules pour le re-nouvellement du certificat d'aptitude professionnelle doivent être approuvés par l'Autorité flamande. Ces modules font une large part aux activités (quotidiennes) des conducteurs de bus et mettent en œuvre les technologies les plus modernes; ils ne traitent toutefois pas explicitement des risques inhérents aux passages à niveau.

5. LE SERVICE DE BUS DE LA LIGNE 80

De Lijn assure un service régulier d'autobus sur la Ligne 80, entre Tielt et Roulers : de Roulers vers Tielt, les autobus empruntent la Posterijlaan, franchissent à angle droit le passage à niveau 26 de la L.73 et poursuivent leur route par la Stationstraat et la Tieltstraat.

En novembre, la circulation est interrompue pour cause de travaux à hauteur de la Egemstraat. De Lijn en est informé et met en place une déviation temporaire : à la fin de la Stationstraat, la déviation emprunte à droite la Meulebekestraat puis à gauche la Fonteinststraat, avant de reprendre l'itinéraire habituel à la fin de cette rue.

Lors du trajet précédent, le 25 novembre, le conducteur de bus rencontré un obstacle dans le centre de Pittem. On suppose que le conducteur du bus s'est écarté de l'itinéraire prévu pour éviter cet obstacle : au lieu de franchir perpendiculairement le passage à niveau 26, le bus longe la ligne de chemin de fer jusqu'au passage à niveau suivant, le 25. A cet endroit, les rues forment un angle aigu d'environ 135°. Lors du virage, le rétroviseur extérieur de l'autobus heurte la signalisation du passage à niveau. Le bus s'immobilise sur le passage à niveau en encombrant les deux voies

- Les entretiens menés avec des conducteurs de bus permettent de retenir les éléments suivants:
- la déviation à Pittem prévoit de tourner de la Stationstraat dans la Meulebekerstraat, manœuvre considérée par les conducteurs comme difficile mais faisable avec un bus articulé.
 - le conducteur de bus qui a assuré la première rotation sur la L80 confirme la présence d'une bétonnière à l'angle de la Meulebekerstraat, le 25 novembre. Cet engin complique la prise de virage. Les jours précédant l'accident, cette bétonnière complique régulièrement la prise de virage, ce qui oblige certains conducteurs de bus à manœuvrer.
 - de manière générale, il y a souvent des obstacles sur la route.

Le schéma ci-dessous illustre l'itinéraire habituel (flèche verte) de l'autobus de la L80 à Pittem, ainsi que la déviation (flèche bleue) et l'itinéraire alternatif parcouru par la bus (flèche rouge).

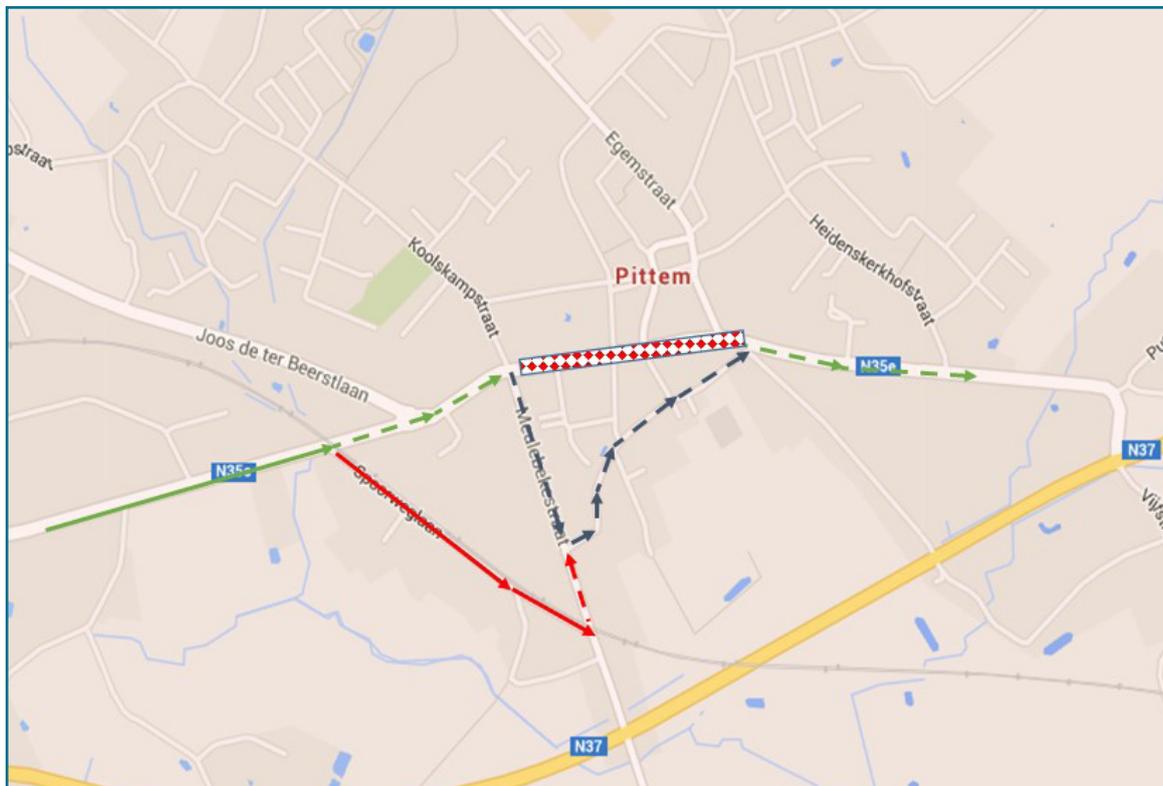


Figure 4 : schéma de l'itinéraire prévu et itinéraire alternatif parcouru (plan Google maps)

- itinéraire normal – itinéraire parcouru
- itinéraire normal - prévu
- itinéraire normal - partie inaccessible
- déviation mise en place - prévu
- itinéraire parcouru - non prévu
- suite probable – non prévu

6. CIRCONSTANCES LOCALES

Au passage à niveau 26, la circulation de poids lourds (+3,5 T) vers le centre de Pittem est interdite

- le trafic poids lourd qui emprunte la Posterijlaan vers le centre de Pittem est envoyé à droite dans la Spoorweglaan, avant le passage à niveau 26.
- Le trafic poids lourds qui arrive à la fin de la Spoorweglaan ne rencontre plus aucun signal lui interdisant de tourner vers le centre de Pittem.



Photo 5a : passage à niveau 26

Au passage à niveau 25, la circulation de poids lourds (+3,5 T) vers le centre de Pittem est interdite:

- le trafic poids lourd qui emprunte la Meulebekestraat vers le centre de Pittem est envoyé à gauche dans la Spoorweglaan, avant le passage à niveau 25.
- Le trafic poids lourds qui arrive à la fin de la Spoorweglaan ne rencontre plus aucun signal lui interdisant de tourner vers le centre de Pittem.

A la fin de la Spoorweglaan, le trafic en direction du centre de Pittem doit emprunter un virage à angle aigu (135°).



Photo 5b : passage à niveau 25

Marquage au sol

A hauteur du passage à niveau 25, seule une ligne transversale constituée de triangles blancs marque la fin de la Spoorweglaan. La ligne transversale oblige les automobilistes à s'arrêter au besoin pour céder la priorité (pan-neau de signalisation B1).

État du revêtement

Le revêtement est sec et en bon état. A l'endroit du passage à niveau, le revêtement est bombé.

Conditions atmosphériques

Au moment de l'accident, les circonstances atmosphériques sont normales. La visibilité est bonne. A midi, le soleil est au sud, le train roule vers l'ouest et l'autobus vers l'est. Le soleil n'a donc joué aucun rôle dans le déroulement des événements

7. SIMULATION DE LA PRISE DE VIRAGE DE L'AUTOBUS

De Lijn s'est livrée à une analyse informatique du mouvement giratoire des autobus articulés au carrefour entre la Spoorweglaan – Meulebekestraat et le passage à niveau 25. L'analyse s'est référée à une carte AutoCAD d'une coupe du GRB ¹⁵ et aux paramètres (dimensions, rayon de braquage...) des véhicules fournis par les constructeurs.

La simulation fait appel au logiciel AutoTURN®.

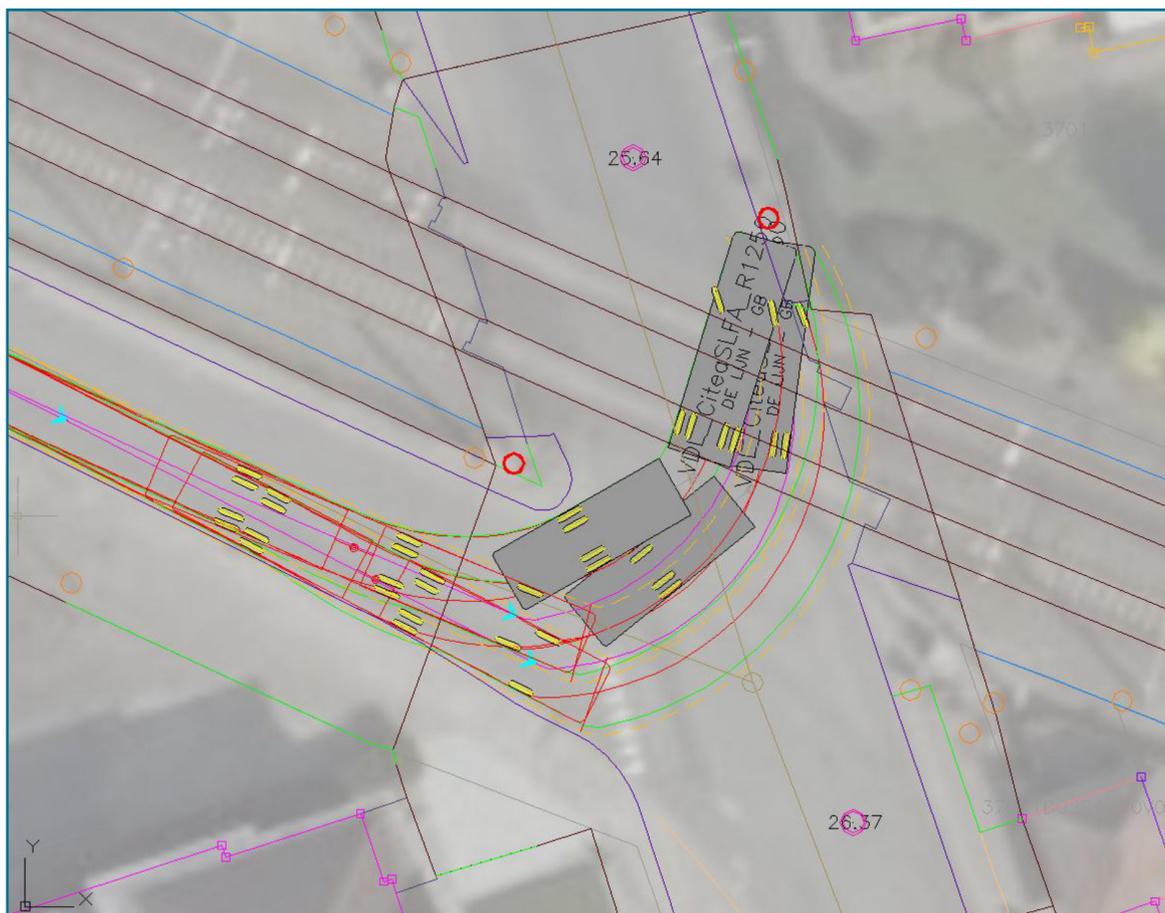


Figure 6 - simulation AutoRun de la giration d'un véhicule virtuel

Un véhicule virtuel qui ne peut pas tourner plus court que le rayon de braquage prescrit (12,5m)¹⁶ n'est pas à même d'effectuer le virage à gauche.

Quelle que soit la position de départ, le véhicule échoue sur le ballast et heurte la signalisation du passage à niveau

¹⁵ Grootchalig Referentie Bestand, référence topographique pour la Flandre (équivalent au PICC en Wallonie, du Géoportail pour la Région bruxelloise).

¹⁶ Arrêté royal du 15 mars 1968 portant règlement général sur les conditions techniques auxquelles doivent répondre les véhicules automobiles et leurs re-morques, leurs éléments ainsi que les accessoires de sécurité : tous les véhicules admis sur la voie publique satisfont à cet arrêté royal. Les bus articulés doivent, entre autres, avoir une longueur maximum de 18,75 m, une largeur maximum de 2,55 m, rétroviseurs extérieurs exclus, et pouvoir faire demi-tour entre deux murs écartés de 25 m (rayon de braquage de 12,5 m)

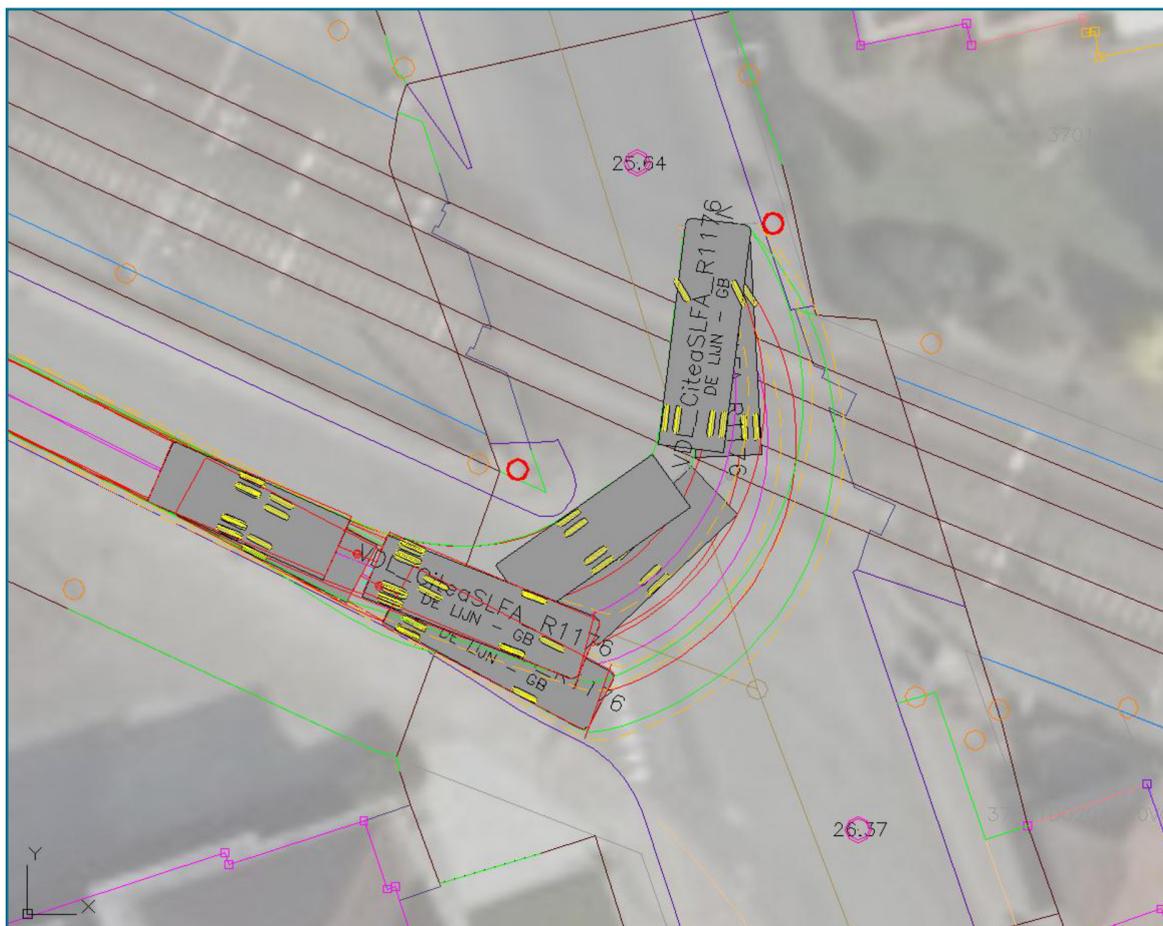


Figure 6b - simulation AutoRun de la giration d'un bus articulé

ROUGE = traces de roues extrêmes

VERT = débattement maximum de la caisse du véhicule

ORANGE = débattement extrême des rétroviseurs

MAGENTA = axe de déplacement des roues avant

Un véhicule avec les mêmes caractéristiques (rayon de braquage 11,76 m) que le véhicule impliqué dans l'accident a autant de chances de négocier correctement le virage que de le manquer de justesse.

Quelle que soit sa position de départ, le véhicule heurte ou évite (de justesse) la signalisation du passage à ni-veau (croix de saint André) avec son rétroviseur droit.

La simulation tient compte d'un mouvement de giration optimal (braquage maximal dès le début). Selon leur position de départ en vue du virage, d'autres types de véhicules arrivent ou n'arrivent pas à négocier ce virage.

Remarque 1

Le bus articulé impliqué dans l'accident est doté d'une articulation équipée d'une protection anti-mise en portefeuille qui, lors de la prise de virages à angle trop aigu, doit empêcher la partie avant et la partie arrière de se heurter et de s'endommager l'une l'autre. De telles situations sont occasionnées par exemple lorsqu'on fait demi-tour ou que l'on roule en marche arrière.

Le conducteur de bus est averti par un signal du tableau de bord lorsque l'angle maximal est atteint.

Phase 1 - angle de 36° : signal sonore à intervalle long

Phase 2 - angle de 46° : un voyant lumineux rouge « stop » clignote, le signal sonore est plus rapide. Le frein de stationnement s'enclenche et le couple moteur est réduit. Cette situation peut être levée en actionnant un bouton-poussoir.

Phase 3 - angle de 52° : le frein de stationnement entre à nouveau en action, le signal sonore devient continu. Cette situation peut être débloquée à partir du poste de conduite en actionnant le commutateur de désactivation de la protection anti-mise en portefeuille. En actionnant cette commande, la réduction de couple et le serrage du frein de stationnement sont annulés et le bus peut encore avancer ou reculer de quelques degrés. Le plomb doit être brisé.

L'examen technique de l'épave révèle que la marche arrière de l'autobus est enclenchée et que système de protection anti-mise en portefeuille est verrouillé.

L'on peut se demander si le conducteur a bien tenté de déplacer le véhicule en faisant marche arrière, ce qui a fait fonctionner le système de protection anti-mise en portefeuille. L'enquête technique ne permet pas de vérifier si le système de protection anti-mise en portefeuille est entré en fonction.

Divers témoignages laissent entendre que le conducteur du bus n'avait qu'une connaissance pratique limitée du fonctionnement du système de protection anti-mise en portefeuille et plus spécifiquement du commutateur de désactivation de celui-ci. L'exploitant recommande à ses conducteurs de bus de requérir l'intervention d'un technicien lorsque la protection anti-mise en portefeuille s'enclenche (phase 3).

Il est impossible de vérifier si le conducteur était au courant du fonctionnement du commutateur de désactivation de la protection anti-mise en portefeuille

Remarque 2

L'organisme d'enquête a eu connaissance d'incidents similaires, où un autobus s'est trouvé à l'arrêt sur un passage à niveau mais où le trafic des trains a pu être stoppé à temps.

Ainsi, à Kapellen, en 2011, le passage à niveau a été encombré à la suite de problèmes de signalisation ferro-viaire. Le dispatching de De Lijn a prié ses conducteurs de bus de s'écarter de l'itinéraire prévu et d'emprunter un autre passage à niveau. A cet endroit, l'itinéraire présente un angle de 45° avec les voies, ce qui a occasionné l'immobilisation d'un bus sur le passage à niveau..

8. LIGNE DE CHEMIN DE FER 73 - PASSAGE À NIVEAU 25

La Ligne 73 relie Deinze à La Panne. Passé Tielt, à partir de la Route nationale 323 (Ringlaan), les voies font une courbe vers la droite. Le passage à niveau se trouve au milieu de la courbe. Chronologiquement, le train entre dans la zone d'approche du passage à niveau (AP33077), passe le signal A340 (AP34009), passe sous le pont de la N323 (AP34366), et franchit le passage à niveau 25 (AP34673).

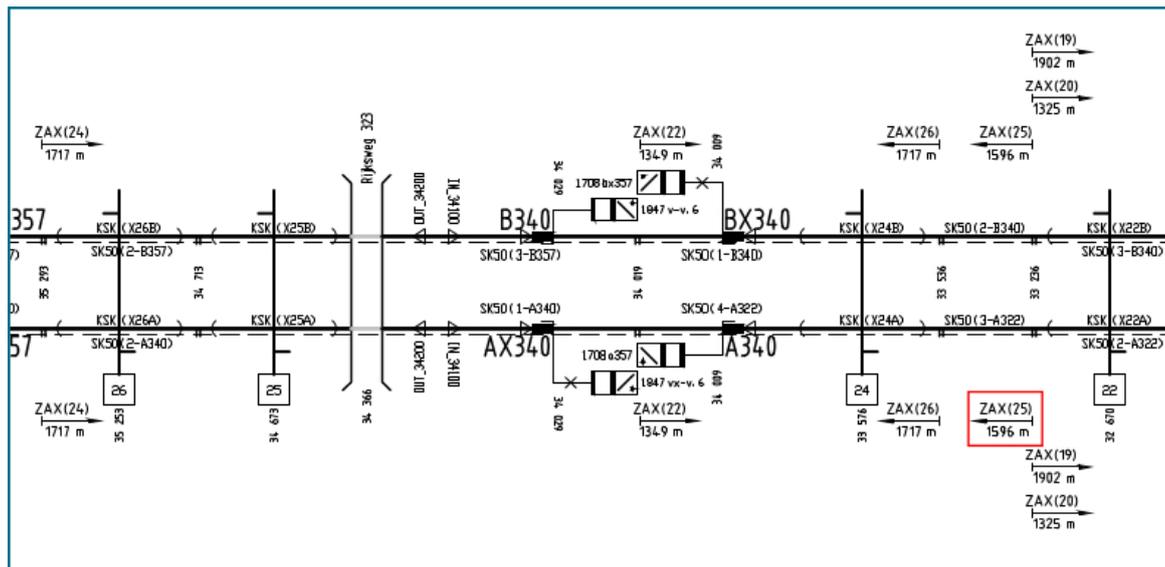


Figure 7a: Schéma de la signalisation de la L73 entre Tielt et Pittem

Lorsque les conditions d'exploitation sont normales, les équipements de sécurité du passage à niveau (ci-après dénommé PN) avertissent les usagers du PN de l'approche et/ou du passage d'un train à cet endroit, conformément à l'AR du 2/8/1977. On parle d'approche automatique du train.

L'interdiction faite au trafic de passer sur le PN25 se déroule de la manière suivante:

- les feux blanc lunaire s'éteignent;
- les feux rouges s'allument et le signal sonore retentit (durée : 15 secondes);
- les barrières s'abaissent (durée : 15 secondes);
- le signal sonore cesse quand les barrières sont fermées;
- au plus tôt 10 secondes plus tard, le train passe sur le PN fermé..

Une vérification de la chaîne de signalisation le 8/8/2015 confirme que le PN fonctionne conformément aux règles internes et que la durée totale de l'annonce répond aux directives internes du gestionnaire de l'infrastructure. Le 23/11/2015, le PN 25 fait l'objet d'une révision complète.

Les données de fonctionnement d'un PN automatique sont transmises au poste de signalisation par un contrôle à distance. Les indications d'anomalies dans le fonctionnement sont réparties entre « petite alarme » et « grande alarme ». Lorsqu'un PN est en mode « grande alarme », cette situation s'affiche dans le poste de signalisation et est enregistrée.

L'enregistreur d'événements du EBP révèle que le PN25 se met en mode « grande alarme » à 13h26:59 et que le PN26 passe en mode « petite alarme » à 13h27:02. L'apparition quasi simultanée d'une petite et d'une grande alarme à deux passages à niveau successifs est très probablement due à l'endommagement de la chaîne de signalisation par le bus trainé sur les voies par le train : une fois approfondie, l'analyse permet de considérer 13h26:59 comme le moment de survenance de l'accident.

En se basant sur les schémas de signalisation, les enregistrements de trajet et ceux du gestionnaire de l'infrastructure permettent de calculer avec une précision raisonnable que le train est entré dans la zone d'annonce du PN25, qui commence 1596 m en amont, 50 secondes avant la collision. Le train roule à une vitesse constante de 114,5 km/h jusqu'au déclenchement du freinage d'urgence par le conducteur du train, 83 m en amont du passage à niveau.



Figure 7b ligne du temps - trajet du train (plan: Google Maps))

Les témoignages sur le déroulement des événements ne permettent pas de déterminer combien de temps avant l'annonce du train le bus s'est immobilisé sur le passage à niveau :

- entre le moment où le bus est bloqué sur le passage à niveau et le début du signal sonore, le conducteur du bus tente de rabattre le rétroviseur. Cette manœuvre, effectuée avec l'aide d'un voyageur, a une durée indéterminée.
- Un témoin (conducteur d'une voiture) déclare que la voiture qui le précédait a fait demi-tour parce que le franchissement du passage à niveau était rendu impossible par la présence du bus immobilisé. La durée de cette manœuvre est également indéterminée, sans oublier le temps nécessaire au conducteur de la voiture pour prendre sa décision.

Ces témoignages permettent de supposer que plusieurs minutes ont pu s'écouler entre le moment où le bus s'est immobilisé sur le passage à niveau et l'impact du train. Il n'est pas possible de vérifier si ce laps de temps aurait permis d'arrêter le train à temps. Cela semble cependant très peu probable.

Selon les témoignages, l'autobus n'est évacué qu'au moment où le signal sonore retentit. Les 9 passagers du bus quittent le véhicule en moins de 50 secondes. Vu le temps nécessaire au train (50 secondes) pour atteindre le passage à niveau à partir du moment où le signal sonore retentit, on peut affirmer qu'une catastrophe a été évitée de justesse grâce à la rapidité de l'évacuation du bus.

9. COMMUNICATION EN CAS D'URGENCE

En cas d'urgence et selon la situation, différents canaux de communication, officiels ou non) peuvent être utilisés. L'enquête fait apparaître, entre autres, l'utilisation des canaux de communication suivants :

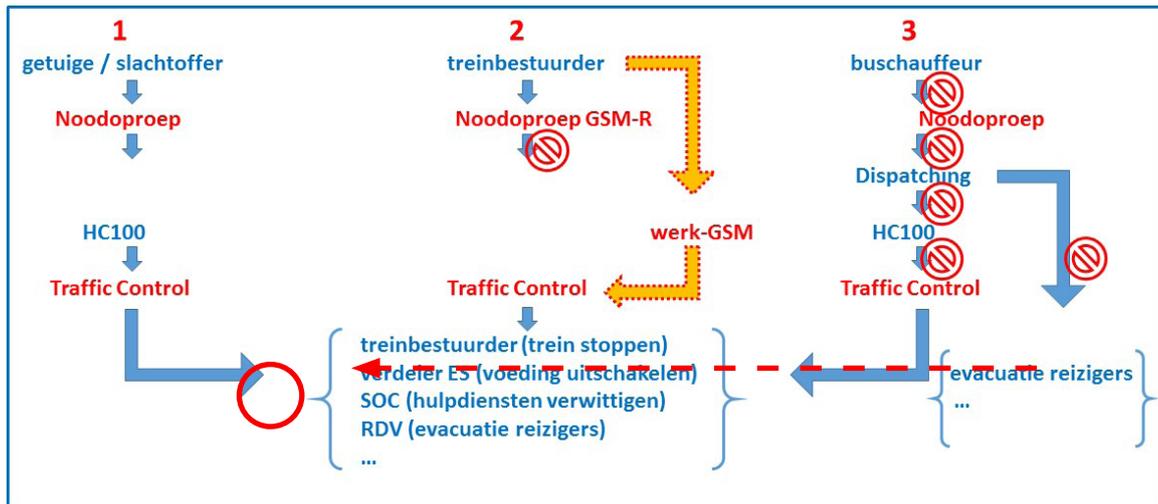


Figure 8 : canaux de communication identifiés

Les conducteurs de train

→ sont tenus de signaler les problèmes rencontrés et doivent signaler immédiatement toute situation d'urgence au Traffic Control (TC).

Immédiatement après l'accident du 25/11, le conducteur du train n'envoie pas d'appel d'urgence parce que l'installation GSM-R a été endommagée par la collision. Dès lors, le conducteur de train tente, au moyen de son GSM de service, de contacter Traffic Control ALARM1-Team1. Le GSM récepteur ne fonctionne pas. Enfin, le du train contacte ALARM2-Team 1 et signale l'accident.

Ce type d'appel est urgent parce qu'il doit permettre, le cas échéant, d'arrêter à temps le train suivant. L'entreprise ferroviaire signale ce problème au gestionnaire de l'infrastructure

Traffic Control

→ est tenu de mettre tout en œuvre pour sécuriser le trafic et pour avertir immédiatement les parties impliquées.

L'analyse de cet incident par le gestionnaire de l'infrastructure met en lumière un problème avec le provider. Le gestionnaire de l'infrastructure a pris entretemps les mesures nécessaires pour que le problème ne se re-produise pas.

Cet incident ne porte pas à conséquence et TC initie immédiatement la procédure d'urgence. Grâce à cette intervention immédiate, le trafic ferroviaire est interrompu à temps, et un train de voyageurs venant en sens inverse est stoppé à temps.

HC100

→ est avertie de l'accident par des témoins. La Centrale 100 avertit à son tour TC à 13h31:01. Au moment du contact entre la Centrale 100 et TC, ce dernier a déjà été mis au courant par le conducteur du train E3634.

Les conducteurs de bus

→ sont tenus de signaler les problèmes rencontrés.

Selon les déclarations de De Lijn, le conducteur du bus impliqué dans l'accident du 25/11 n'a eu aucun contact avec le dispatching, ni pour signaler un obstacle ni pour les informer qu'il s'est écarté de l'itinéraire prévu ni pour signaler l'immobilisation de son bus sur le passage à niveau. Inversement, il n'est pas prévu que le dis-patching doive chercher à contacter les conducteurs de bus.

Une série de constatations renforce l'hypothèse selon laquelle le manque de communication est dû en partie à un certain laxisme des conducteurs de bus :

- les conducteurs de bus se signalent systématiquement lors du premier trajet d'une journée mais pas nécessairement lors du changement d'équipe.
- Les problèmes techniques sont récurrents, ce qui empêche d'utiliser normalement l'équipement radio prévu.
- le signalement systématique de tous les obstacles est problématique.
- le suivi systématique de tous les obstacles l'est également

Les conversations ne sont pas enregistrées, ce qui ne permet aucune analyse ultérieure. L'étude des canaux de communication (3) démontre que l'envoi d'un appel d'urgence par le conducteur du bus n'aurait pas permis d'arrêter le train à temps : pas moins de 4 appels téléphoniques sont nécessaires pour joindre le conducteur de train, qui est alors tenu d'immobiliser son train par un freinage d'urgence. A la vitesse enregistrée de 114,5 km/h, le train de voyageurs a eu besoin d'environ 400 m pour s'immobiliser.

La SNCB

→ dispose d'un arrangement avec De Lijn pour évacuer les voyageurs bloqués. Après l'accident de Pittem, la SNCB contacte de Lijn en vue de faire procéder à cette évacuation. Celle-ci se déroule sans encombre en collaboration avec les services locaux de secours.

De Lijn et son exploitant

→ ne sont pas avertis de l'accident. Ce n'est qu'à l'arrivée d'un autre autobus, venu prendre en charge les passagers bloqués, que son conducteur se rend compte que le véhicule d'un collègue a été heurté par un train.

10. ANALYSE

Principes de gestion	Point de perte de contrôle	Correction	L'accident	Principe de Mitigation
<p>Gestion 1 + formation, sélection et formation continue des conducteurs de bus garantissent une conduite sûre</p> <p>Gestion 2 + les itinéraires et les déviations sont reconnus au préalable et régulièrement contrôlés sur la sécurité de l'exploitation</p> <p>Gestion 3 + la surveillance et les contrôles favorisent le respect des règles de sécurité</p> <p>Gestion 4 - les conducteurs de bus signalent une perturbation et le dispatching prend les mesures adéquates</p> <p>Gestion 5 - les conducteurs de bus sont conscients des risques encourus s'ils s'écartent des itinéraires préalablement étudiés</p>	<p>Perte de contrôle Le conducteur de bus opte pour un itinéraire alternatif non vérifié et bloque un passage à niveau</p>	<p>Correction 1 - Le dispatching constate l'écart par rapport à l'itinéraire prévu, identifie le risque et interdit au conducteur de pour-suivre sa route sur l'itinéraire alternatif</p> <p>Correction 2 - le conducteur de bus identifie un croisement dangereux et s'arrête à temps</p> <p>Correction 3 - l'autobus se retrouve immobilisé sur un passage à niveau une procédure d'urgence prévoit les mesures à prendre</p> <p>Correction 4 - le conducteur de bus peut dégager à temps le passage à niveau</p>	<p>Accident L'autobus est heurté par le train</p>	<p>Mitigation 1 + le matériel roulant protège les passagers et le personnel du train contre les chocs (crashworthiness)</p> <p>Mitigation 2 + Les passagers du bus se trouvent à distance de sécurité</p> <p>Mitigation 3 + une procédure d'urgence permet de stopper les autres trains à temps et d'avertir les services de secours</p> <p>Mitigation 4 + les services de secours se rendent immédiatement sur place et gèrent la situation de crise</p> <p>Mitigation 5 + les procédures d'urgence permettent une assistance efficace aux passagers du bus et du train</p>

- + Principes de gestion, corrections ou mesures de limitation des conséquence qui ont fonctionné
- Principes de gestion, corrections ou mesures de limitation des conséquence qui doivent être améliorées

10.1. GESTION

Gestion 1 : formation, sélection et formation continue des conducteurs de bus garantissent une conduite sûre

Le Cahier spécial des charges fait référence à l'obligation d'offrir un service de qualité et mentionne explicitement que la sécurité ne fait pas partie des critères d'attribution. Toutefois, plusieurs passages du cahier spécial des charges ne laissent aucun doute sur l'importance accordée à la sécurité ; un certain nombre de mesures de sécurité font clairement écho à des dispositions légales, comme les exigences techniques relatives au matériel roulant ainsi que la formation, la sélection et la formation continue des conducteurs de bus.

Gestion 2 : les itinéraires et les déviations sont reconnus au préalable et régulièrement contrôlés sur la sécurité de l'exploitation

De Lijn déclare que tout nouvel itinéraire ou déviation fait l'objet d'une analyse de sécurité et l'exploitant déclare que ses conducteurs de bus effectuent une reconnaissance préalable du parcours.

De Lijn déclare n'avoir pas identifié les risques spécifiques du passage à niveau 25 à Pittem et se justifie par le fait que celui-ci ne se trouve pas sur l'itinéraire prévu, ce qui rend sa vérification inutile.

→ la situation à Pittem n'est pas un cas isolé : les risques inhérents aux passages à niveau ne sont pas ou trop peu identifiés et il n'est pas suffisamment tenu compte du fait que les autobus peuvent être amenés à s'écarter des itinéraires prévus (obstacles, service à vide, problèmes à un passage à niveau « prévu »...).

Gestion 3 : la surveillance et les contrôles favorisent le respect des règles de sécurité

Les règles internes et les accords entre l'exploitant et De Lijn font en sorte d'imposer la sécurité de l'exploitation et d'en assurer le suivi :

- reconnaissance et analyse des itinéraires et déviations;
- système de sanction en cas de non-respect des conventions (p.ex. s'écarter de l'itinéraire prévu);
- respect des temps de repos et de conduite...

Gestion 4 : les conducteurs de bus signalent une perturbation et le dispatching prend les mesures adéquates

Le Cahier spécial des charges prévoit l'obligation de signaler tout ce qui est susceptible de ralentir ou d'empêcher l'exploitation.

→ le nombre élevé d'obstacles amène les conducteurs de bus à préférer chercher une solution plutôt que de les signaler systématiquement. Dans les jours qui ont précédé celui de l'accident, les conducteurs de bus ont été confrontés à plusieurs reprises à la présence d'un obstacle, rendant difficile la prise de virage avec un bus articulé.

Le jour de l'accident, le conducteur du bus s'écarter de l'itinéraire prévu : cette décision résulte probablement de la présence de cet obstacle.

L'obstacle n'avait été signalé qu'une seule fois dans les jours précédents et aucune suite n'y avait été réservée. Techniquement, il n'est pas possible de réserver une suite à tous les signalements d'obstacles.

Gestion 5 : les conducteurs de bus sont conscients des risques encourus s'ils s'écarter des itinéraires préalablement étudiés

→ l'itinéraire alternatif choisi par le conducteur mène à un virage situé sur le passage à niveau et qui ne peut être négocié avec certains types d'autobus articulés. Le conducteur du bus n'est pas conscient des risques liés au fait de s'écarter de l'itinéraire prévu.

10.2. PERTE DE CONTRÔLE

Le conducteur de bus opte pour un itinéraire alternatif non vérifié. La perte de contrôle réside dans l'évaluation erronée des risques qui découlent de cette décision : l'autobus se dirige vers un carrefour que les bus articulés de ce type précis ne sont pas capables de négocier, ce qui induit une situation dangereuse.

10.3. CORRECTION

La perte de contrôle n'entraîne pas fatalement d'accident, à condition qu'une série de mesures et d'actions soient prises pour reprendre le contrôle de la situation:

Correction 1 : Le dispatching constate l'écart par rapport à l'itinéraire prévu, identifie le risque et interdit au conducteur de poursuivre sa route sur l'itinéraire alternatif

- à cause de l'absence de communication entre le chauffeur de bus et le Dispatching et en l'absence d'un système 'track and tracing' qui pourrait permettre de le détecter, le dispatching n'est pas au courant de la déviation par le conducteur du parcours prévu.
- la question se pose de savoir si, en cas de demande de dérogation à l'itinéraire prévu, le dispatching dispose d'assez d'instructions et d'informations pour l'interdire.

Correction 2 : le conducteur de bus identifie un croisement dangereux et s'arrête à temps

- le conducteur de bus évalue mal la situation et s'engage sur le carrefour. Le rétroviseur extérieur de l'autobus heurte un obstacle et le conducteur stoppe son véhicule

Correction 3 : l'autobus se retrouve immobilisé sur un passage à niveau : une procédure d'urgence prévoit les mesures à prendre.

Une procédure d'urgence pragmatique devrait permettre de sensibiliser les conducteurs de bus aux dangers inhérents aux passages à niveau et de mettre en place une série de mesures, comme le fait d'avertir le dispatching ou d'évacuer les voyageurs.

Lorsque le train est annoncé, évacuer les passagers de l'autobus. Il y a peu de passagers à bord et tous peuvent évacuer le bus à temps.

Cependant, le conducteur du bus remonte à bord de son véhicule et décède dans la collision.

- De Lijn et son exploitant n'ont pas identifié suffisamment les risques inhérents aux passages à niveau ni effectué d'analyse de risques spécifique.
- l'absence d'une procédure d'urgence spécifique:
 - entraîne la perte d'un temps précieux entre l'immobilisation et le début de l'évacuation de l'autobus, toutefois évacué à temps. Il aurait suffi de circonstances légèrement différentes pour que le bus ne soit pas évacué à temps.
 - le conducteur du bus n'est pas conscient du risque et remonte à bord de son véhicule en vue de libérer le passage à niveau : le train n'a besoin que de 50 secondes pour arriver au passage à niveau, ce qui ne laisse pas assez de temps au conducteur de bus. Lorsque le train heurte l'autobus, le conducteur du bus est encore à bord
 - le conducteur du bus ne fait pas usage du bouton d'urgence et le dispatching n'est pas averti de la présence de l'autobus sur le passage à niveau.
 - Le dispatching n'a aucune directive pour faire face à une telle situation. L'envoi immédiat d'un appel d'urgence n'aurait pas pu empêcher la collision.

Correction 4 : le conducteur de bus peut dégager à temps le passage à niveau

Lorsque le gestionnaire de l'infrastructure est averti à temps, il est possible de stopper le trafic ferroviaire à temps. Si cela ne réussit pas, le conducteur du train peut, dans certains cas, arriver à stopper son train. Si le train ne s'immobilise pas à temps, la collision est inévitable : seule l'évacuation rapide des passagers permet d'éviter qu'il y ait des victimes.

Une étude menée en Suède démontre que l'évacuation d'un bus rempli avec trois portes accessibles dure plus de 80 secondes; or, à Pittem, le temps d'approche du train était de 50 secondes.

10.4. L'ACCIDENT

L'autobus est heurté et détruit par le train en approche. Le conducteur du bus, qui est remonté à bord, décède dans la collision. Le train de voyageurs déraile sans occasionner de blessures graves. Dans des circonstances légèrement différentes, de nombreux passagers du bus et/ou du train auraient pu être gravement blessés ou tués dans la collision

10.5. PRINCIPES DE MITIGATION

Mitigation 1 : le matériel roulant protège les passagers et le personnel du train contre les chocs

Lors du déraillement, les wagons restent debout. Les attelages et les butoirs fonctionnent correctement; il n'y a ni collision ni chevauchement entre les différents wagons, par exemple.

→ Le conducteur du train n'arrive pas à quitter son poste de conduite à temps et est blessé par des éclats de verre.

Mitigation 2 : les passagers du bus se trouvent à distance de sécurité

Les passagers du bus ne sont pas blessés par des débris.

→ les débris de l'autobus endommagent deux voitures en stationnement le long du passage à niveau, les voyageurs n'ont pas reçu d'instructions précises quant à l'éloignement requis par rapport au passage à niveau mais ne sont pas atteints par les débris qui volent en tous sens

Mitigation 3 : une procédure d'urgence permet de stopper les autres trains à temps et d'avertir les services de se-cours

Des témoins de l'accident avertissent immédiatement la Centrale 100.

Le conducteur du train tente de lancer un appel d'urgence à Traffic Control via le réseau GSM-R. Cet appel n'atteint pas TC parce que l'équipement de bord a été endommagé dans la collision. Le conducteur du train utilise dès lors son GSM de service pour avertir Traffic Control Alarm1-Team 1.

→ Le GSM récepteur ne fonctionne pas..

Le conducteur du train utilise avec succès le deuxième numéro d'urgence et avertit Alarm2-Team 1. Cet incident n'a pas de conséquences.

Mitigation 4 : les services de secours se rendent immédiatement sur place et gèrent la situation de crise

Les services de secours sont immédiatement avertis par des témoins se trouvant à proximité du passage à niveau et sont rapidement sur place. La situation est entièrement sous contrôle, les voyageurs sont pris en charge et aucune phase de plan catastrophe ne doit être décrétée.

Mitigation 5 : les procédures d'urgence permettent une assistance efficace aux passagers du bus et du train

Après l'accident, le conducteur de train envoie un appel d'urgence à Traffic Control via le réseau GSM-R:

→ l'installation GSM-R à bord du train est endommagée dans la collision;

→ le premier numéro d'urgence de Traffic Control ne fonctionne pas.

Un deuxième numéro permet d'avertir Traffic Control via la cabine de signalisation. Traffic Control avertit RDV (SNCB) et SOC (sécurité interne). RDV, en collaboration avec SOC et les services locaux de secours, organise l'évacuation des passagers.

De Lijn a développé des procédures d'urgence qui peuvent être activées par le dispatching.

→ le dispatching n'est pas immédiatement mis au courant et le système de traçage des véhicules ne permet pas d'identifier la situation; la procédure d'urgence n'est donc pas immédiatement activée

Les procédures d'urgence prévoient que la SNCB peut faire appel à De Lijn pour évacuer des passagers de train.

→ à son arrivée sur le lieu, le conducteur du bus envoyé sur place apprend que son collègue est décédé dans l'accident.

11. CONCLUSIONS

Cause directe : la présence d'un autobus immobilisé sur un passage à niveau au moment du passage du train

En raison d'une évaluation erronée de la situation, le bus s'engage sur le passage à niveau - avant l'annonce de l'arrivée du train - et se retrouve coincé en heurtant la signalisation du passage à niveau.

Facteurs qui contribuent au fait que l'autobus soit resté immobilisé sur le passage à niveau :

- la configuration des routes et du passage à niveau, plus particulièrement l'angle de 135° combiné à la largeur de la route;
- la configuration du bus, entre autres la longueur du véhicule articulé.

L'autobus satisfait aux spécifications légales (rayon de braquage) mais des simulations démontrent que le virage vers le passage à niveau ne peut être négocié qu'au départ d'un nombre très restreint de positions.

Cause indirecte 1 : le manque de communication entre le conducteur du bus et le Dispatching

Dans les jours qui ont précédé celui de l'accident, le virage des bus, articulés ou non, a été à plusieurs reprises gêné par une bétonnière. Cet obstacle oblige parfois les conducteurs de bus à manœuvrer. Les conducteurs de bus sont souvent confrontés à des obstacles sur leurs itinéraires mais ne les signalent pas systématiquement. Même lorsqu'un obstacle est signalé, la situation ne fait pas l'objet d'un suivi systématique. Le signalement et le suivi systématiques des obstacles sont quasi irréalisables dans la pratique. L'obstacle constitué par la bétonnière n'est signalé qu'une fois et ne fait pas l'objet d'un suivi. Si le signalement de cet obstacle avait bénéficié d'un suivi, l'itinéraire alternatif n'aurait peut-être pas été emprunté.

Cause indirecte 2 : le non-respect, par le conducteur du bus, de l'itinéraire convenu

Pour éviter cet obstacle, le conducteur du bus, de sa propre initiative et sans en avertir son dispatching, emprunte un itinéraire alternatif qui s'écarte de la déviation mise en place par De Lijn.

Cet itinéraire alternatif passe par un passage à niveau que De Lijn n'a pas identifié comme praticable par des autobus, articulés ou non. A première vue, cela n'est pas nécessaire, dans la mesure où ce passage à niveau ne se situe pas sur l'itinéraire prévu. Il est toutefois permis de se demander comment le dispatching aurait réagi à une possible demande, due à la présence de l'obstacle, d'emprunter cet itinéraire alternatif¹⁷.

Cause sous-jacente – 1 : conscience insuffisante des risques encourus si l'on s'écarte de l'itinéraire prévu.

De Lijn effectue des reconnaissances et des vérifications d'itinéraires. D'éventuels virages difficiles peuvent être analysés en termes de faisabilité au moyen d'un logiciel adapté. De Lijn ne dispose pas d'instructions spécifiques relatives aux problèmes à des passages à niveau.

Ni l'itinéraire normal ni la déviation ne supposent la traversée de ce passage à niveau; celui-ci n'a donc pas été vérifié en termes de faisabilité. Il n'y avait donc pas d'éléments permettant de savoir d'avance si tous les types d'autobus étaient à même de prendre ce virage sur le carrefour.

Cause sous-jacente – 2 : conscience insuffisante des risques inhérents aux passages à niveau

Dans un premier temps, le conducteur du bus tente de déplacer le véhicule. Lorsque le signal sonore retentit, il fait évacuer les voyageurs. Grâce à cette évacuation immédiate de l'autobus, tous les voyageurs sont en lieu sûr.

Malgré le signal sonore et la fermeture des barrières, le conducteur remonte à bord de son bus, dans une tentative de libérer le passage à niveau. Le train heurte l'autobus avant qu'il puisse être déplacé.

Constatacion complémentaire 1

Dans certains cas, l'envoi immédiat d'un appel d'urgence peut permettre de stopper le train. Bien qu'il n'ait pas pu le vérifier avec certitude, l'Organisme d'enquête estime que les chances de stopper à temps le train de Pittem étaient quasi inexistantes.

Constatacion complémentaire 2

L'installation GSM-R d'un train peut être endommagée lors d'un accident. Dans ce cas, le conducteur du train doit utiliser son GSM de service.

Le conducteur du train ne perd pas son sang-froid et fait usage de son GSM de service pour contacter le deuxième numéro d'urgence. Ce numéro ne semble pas fonctionner. Il contacte ensuite avec succès le troisième numéro d'urgence. L'envoi d'un appel d'urgence permet au gestionnaire de l'infrastructure de prendre les mesures de limitation des conséquences de l'accident (prévenir un nouvel accident, avertir les services de secours...)

Tous les trains ont pu être stoppés à temps et l'incident n'a pas de conséquences supplémentaires.

Constatacion complémentaire 3

La signalisation censée interdire le trafic lourd dans le centre de Pittem est apposée aux deux voies d'accès de Pittem. Le trafic lourd qui devrait emprunter les passages à niveau se trouvant sur ces deux voies d'accès est dévié par la "Sporweglaan". A la fin de celle-ci, il n'y a aucune signalisation interdisant de tourner en direction du centre de Pittem. Il n'est dès lors pas exclu que des situations telles que celle survenue le 25 novembre 2015 se reproduisent.

12. MESURES PRISES

De Lijn nous informe qu'un plan d'action a été rédigé et qu'il sera soumis au prochain conseil de direction.

Les constatations de l'enquête restreinte sur l'accident mortel de Pittem seront reprises dans l'enquête générale en cours, relative aux accidents aux passages à niveau. Dans l'attente des résultats de cette enquête, l'Organisme d'enquête partage ses résultats avec

- les parties directement impliquées dans la mise au point et la mise en œuvre de mesures favorisant la communication (cause indirecte), ainsi que celles chargées de l'analyse de risque et des procédures d'urgence relatives aux croisements dangereux avec des passages à niveau;
- la FBAA, chargée de mettre au point et d'inclure dans ses modules de formation des mesures de sensibilisation des conducteurs d'autobus;
- les autorités locales en charge de prendre des mesures concrètes en vue de prévenir d'autres accidents au même passage à niveau.

13. ANNEXES

13.1. ANNEXE 1

Des exemples de modules de formation qui font partie de la formation continue et qui ont trait à la sécurité figurent en annexe 1.

- Conduite économique et écologique (training sur simulateur)
- Conduire en sécurité sur chaussée glissante (training sur simulateur)
- Comportement en cas d'accident et le transport scolaire
- Comportement en cas d'accident et de criminalité
- Conduite défensive (training sur simulateur)
- Conduite défensive sur la voie publique
- Comportement du chauffeur en cas d'urgence
- Garder son sang froid en cas d'urgence
- Code de la route et déclaration d'accident
- Remorque permis de conduire DE

13.2. ANNEXE 2

De Lijn a formulé les observations suivantes par rapport aux constatations.

1) Les critères d'attribution sont destinés à déterminer la valeur intrinsèque des offres déposées; ils permettent de comparer objectivement ces offres entre elles. Le fait que certains éléments n'en fassent pas partie, ne signifie pas que l'autorité adjudicatrice n'y accorde pas d'importance. Les critères d'attribution sont complétés par des exigences techniques et autres, à laquelle chaque soumissionnaire doit satisfaire. Le marché public comporte un certain nombre de points qui ont un rapport direct ou indirect avec la sécurité : par exemple, les exigences techniques des autobus, les obligations en matière de formation, les exigences imposées en matière de respect de la convention, la liste des infractions et des amendes, etc.).

2) L'aspect « éléments de sécurité auxquels font référence les critères d'attribution » (dont la sécurité ne fait explicitement pas partie), concerne uniquement le critère « sécurité » tel que repris à l'article 23 du cahier spécial des charges. Ceci porte uniquement sur le nombre d'accidents et n'est utile que pour la collecte de données par le gestionnaire de la qualité.

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

