

**RAPPORT  
D'ENQUÊTE TECHNIQUE**  
**sur la chute d'un camion-benne  
sur les voies ferrées  
depuis un pont-route  
survenue le 2 juin 2022  
à Saint-Chamond (Loire)**

**Décembre 2023**

## Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 et R. 1621-1 à 1621-26 du Code des transports relatifs, notamment, aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents. Sans préjudice, le cas échéant, de l'enquête judiciaire qui peut être ouverte, elle consiste à collecter et analyser les informations utiles, à déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement, de l'accident ou de l'incident et, s'il y a lieu, à établir des recommandations de sécurité. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

## Glossaire

- **Cerema** : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
- **BAL**: Block Automatique Lumineux
- **CIL** : Chef d'incident Local
- **DGITM** : Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités
- **DR** : Dispositif de Retenue (routier)
- **ID** : Indice de Danger
- **IPCS** : Installation Permanente de ContreSens
- **KM** : Point Kilométrique ferroviaire
- **Pont de rétablissement** : pont-route érigé postérieurement à la construction de la ligne ferroviaire
- **Pont-route** : pont supportant une chaussée routière qui franchit une ligne ferroviaire
- **Pont-route de franchissement** : pont-route érigé lors de la construction de la ligne ferroviaire
- **RFN** : Réseau Ferré National
- **RNER** : Réglementation Nationale des Équipements de la Route
- **UIC**: Union Internationale des Chemins de Fer

## Bordereau documentaire

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur la chute d'un camion-benne sur les voies depuis un pont-route survenue le 2 juin 2022 à Saint-Chamond (Loire)

N° ISRN : EQ-BEAT—23-8--FR

Affaire n° BEATT-2019-14

Proposition de mots-clés : poids lourd, pont-route, vitesse, garde-corps

# Synthèse

Le jeudi 2 juin 2022 à 8 h 30, à Saint-Chamond, un camion-benne tombe du boulevard de Fonsala sur les voies SNCF, après être sorti de sa voie de circulation juste avant le pont-route. Dans sa chute de plus de 9 mètres, il a arraché les caténaires, provoquant un défaut d'alimentation électrique sur les deux voies ferroviaires.

Le conducteur du camion, âgé d'une trentaine d'années, n'a été que légèrement blessé et a pu s'extraire seul du véhicule accidenté.

Aucun train ne circulait à proximité au moment de la chute du camion, qui a par ailleurs fortuitement activé le dispositif d'arrêt des trains.

La cause de la chute du camion est identifiée. La vitesse excessive du camion à l'entrée de la courbe en amont du pont est à l'origine d'un coup de volant du conducteur qui a entraîné la perte de contrôle du véhicule. Il est monté sur le trottoir une vingtaine de mètres avant l'ouvrage, a roulé sur le bas-côté, pour ensuite venir heurter le prolongement du garde-corps de l'ouvrage. Dans sa chute, il a plié un poteau caténaire avant de tomber sur les 2 voies ferrées.

Les dispositifs de retenue en amont et sur l'ouvrage d'art n'étaient pas en capacité d'empêcher la chute du camion.

L'enquête du BEA-TT a retenu comme cause principale, l'erreur de conduite du conducteur due à une vitesse excessive dans la courbe à rayon variable précédant le pont, vitesse qui a entraîné la perte de contrôle du camion.

Par ailleurs, le BEA-TT a mis en évidence les facteurs contributifs suivants :

- la protection de l'ouvrage avec un dispositif de retenue non efficace pour retenir un camion et non étendu 50 m de part et d'autre de l'ouvrage ;
- le « délit d'habitude » ou le défaut d'attention, défaut de vigilance du conducteur qui connaissait bien ce trajet vers la déchetterie.

Une analyse des accidents sur les passages supérieurs du réseau ferré national montre une fréquence peu élevée de chute de véhicule sur les voies ferrées, mais avec des conséquences qui peuvent être gravissimes.

Le BEA-TT a donc mené une étude plus large sur les protections des ouvrages de franchissement existants des voies ferrées vis-à-vis des chutes de véhicule. Une identification des ouvrages pour lesquels le risque de chute avec des conséquences graves est avéré permettrait de cibler des opérations d'aménagement visant à limiter ce risque.

Le BEA-TT fait cinq recommandations :

- une à Saint-Étienne Métropole, qui porte sur l'ouvrage où s'est produit l'accident ;
- quatre à la Direction générale des infrastructures des transports et des mobilités (DGITM), suivant une trajectoire de réduction progressive des risques d'accidents analogues sur le réseau ferroviaire national. Cette trajectoire qui implique nécessairement des maîtres d'ouvrage autres que l'État s'appuie fortement sur le Cerema au titre de ses compétences techniques comme au titre de son positionnement institutionnel.

## SUMMARY (Version anglaise)

*Les chapitres en anglais figurant dans ce rapport sont issus en partie d'une traduction automatique*

At 8:30 a.m. on Thursday June 2, 2022, in Saint-Chamond, a dump truck fell from boulevard de Fonsala onto the SNCF tracks, having left its lane just before the road bridge. In its fall of over 9 meters, it tore off the catenaries, causing a power failure on both railway tracks.

The truck driver, aged around 30, was only slightly injured and was able to extricate himself from the wrecked vehicle.

No trains were in the vicinity at the time of the truck's fall, which also fortuitously activated the train stop device.

The cause of the truck's fall has been identified. The truck's excessive speed at the entrance to the curve above the bridge caused the driver to hit the steering wheel and lose control of the vehicle. The truck climbed onto the sidewalk some 20 m before the bridge, rolled onto the side of the road and then collided with the extension of the bridge's railing. In its fall, it bent a catenary pole before falling onto the 2 railroad tracks.

The restraining devices upstream and on the structure were unable to prevent the truck from falling.

The BEA-TT investigation found that the main cause was driver error due to excessive speed on the variable-radius curve preceding the bridge, which caused the truck to lose control.

The BEA-TT also identified the following contributing factors:

- protection of the structure with a corriger not extended 50 m on either side of the structure;
- the "offence of habit" or lack of attention or vigilance on the part of the driver, who was familiar with the route to the waste collection center.

An analysis of accidents on the overpasses of the national rail network shows a low frequency of vehicles falling onto the tracks, but with consequences that can be extremely serious.

The BEA-TT has therefore carried out a broader study on the protection of existing railroad overpasses against falling vehicles. Identifying structures where the risk of a fall with serious consequences is proven would enable us to target development operations aimed at limiting this risk.

The BEA-TT makes five recommendations:

- One to Saint-Étienne Métropole, concerning the structure where the accident occurred;
- Four to the Direction générale des infrastructures des transports et des mobilités (DGITM), following a trajectory of progressive reduction of the risks of similar accidents on the national rail network. This trajectory, which necessarily involves contracting authorities other than the State, relies heavily on Cerema's technical skills and institutional positioning.

# SOMMAIRE

<b>SYNTHÈSE.....</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY (VERSION ANGLAISE).....</b>	<b>2</b>
<b>1 - L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE.....</b>	<b>5</b>
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	5
1.2 - Le bilan de l'accident.....	5
1.3 - L'engagement de l'enquête.....	7
1.3.1 - Engagement de l'enquête.....	7
1.3.2 - Organisation de l'enquête.....	8
<b>2 - DESCRIPTION DU FAIT SURVENU.....</b>	<b>9</b>
2.1 - Le contexte de l'accident.....	9
2.1.1 - La ligne ferroviaire franchie par l'ouvrage du boulevard de Fonsala.....	9
2.1.2 - L'ouvrage d'art du boulevard de Fonsala et les abords de la ligne ferroviaire.....	10
2.1.3 - Le camion impliqué.....	11
2.1.4 - La météorologie.....	11
2.2 - Description factuelle des évènements.....	12
2.2.1 - Le résumé des témoignages.....	12
2.2.2 - Les dommages matériels.....	13
2.3 - Le déroulement reconstitué de l'accident.....	14
<b>3 - ANALYSE DU FAIT SURVENU.....</b>	<b>16</b>
3.1 - Sur l'ouvrage de Saint-Chamond.....	16
3.1.1 - Analyse des enregistrements.....	16
3.1.2 - Les investigations sur le camion.....	17
3.1.3 - Les facteurs humains et organisationnels.....	17
3.1.4 - La sécurité de la voie routière et du pont.....	18
3.1.5 - Le retour d'expérience de ce type d'accident.....	20
3.1.6 - Conclusion intermédiaire.....	20
3.2 - Analyse complémentaire de protection des ouvrages de franchissement des voies ferrées vis-à-vis des chutes de véhicules.....	21
3.2.1 - Objectifs de l'analyse réalisée par le BEA-TT.....	21
3.2.2 - Les protections des ouvrages vis-à-vis des chutes de véhicules.....	21
3.2.3 - Périmètre de l'analyse limité aux ouvrages de la métropole de Saint-Étienne.....	25
3.2.4 - Proposition de méthode Étude de danger des ouvrages existants vis-à-vis des chutes de véhicules sur la voie ferrée par le BEA-TT.....	26
3.2.5 - Application de la méthode BEA-TT à l'agglomération de Saint-Étienne et extrapolation au niveau national.....	28
3.2.6 - Conclusion de l'analyse complémentaire.....	29

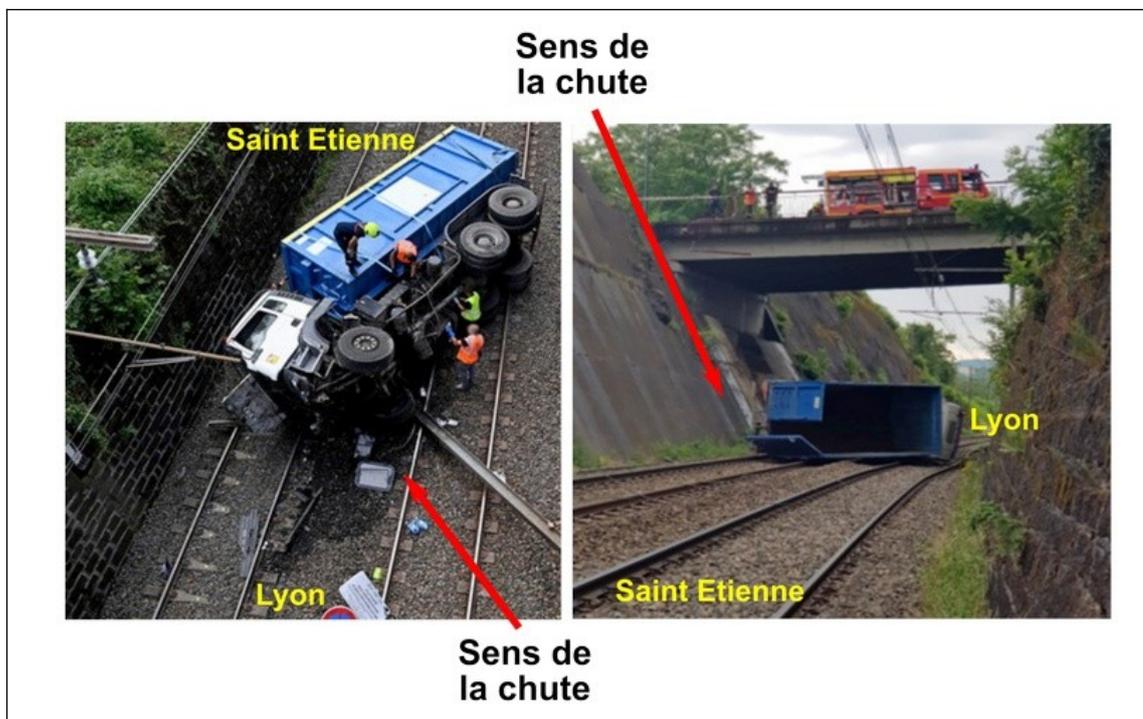
<b>4 - CONCLUSIONS.....</b>	<b>30</b>
4.1 - Arbre des causes.....	30
4.2 - Les causes de la chute du camion.....	31
<b>CONCLUSIONS (VERSION ANGLAISE).....</b>	<b>32</b>
<b>5 - LES RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DES VOIES FERRÉES.....</b>	<b>33</b>
5.1 - Pour l'ouvrage du boulevard de Fonsala.....	33
5.2 - Pour engager une étude sur la protection des ouvrages de franchissement des voies ferrées existants.....	33
5.3 - Organiser des vérifications de la sécurité des ouvrages existants franchissant les voies ferrées au cours de visites détaillées.....	34
5.4 - Suivi annuel des vérifications et des actions sur ces ouvrages existants de franchissement des voies ferrées.....	34
<b>SAFETY RECOMMANDATIONS (VERSION ANGLAISE).....</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>37</b>
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	38
Annexe 2 : Définition des dispositifs de retenue routiers.....	39
Annexe 3 : Base de données de l'étude.....	42
Annexe 4 : Étude Cerema.....	44
Annexe 5 : Étude sur les ouvrages de la métropole de Saint-Étienne.....	45
Annexe 6 : Principe des visites des ouvrages d'art par SNCF Réseau suivant le type de franchissement.....	47
<b>RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE PROTECTION DES DONNÉES.....</b>	<b>48</b>

# 1 - L'enquête et son contexte

## 1.1 - Les circonstances de l'accident

Le jeudi 2 juin 2022 à 8 h 30, à Saint-Chamond, un camion-benne est tombé du boulevard de Fonsala, qui dépend de Saint-Étienne Métropole, sur les voies SNCF de la ligne 750 000 reliant Saint-Étienne Châteaucreux à Lyon Perrache après être sorti de sa voie de circulation normale juste avant le pont-route. Dans sa chute de plus de 9 mètres, il a arraché les caténaires, provoquant un défaut d'alimentation électrique pour les trains sur les deux voies.

Le conducteur du camion, âgé d'une trentaine d'années, n'a été que légèrement blessé. Il a pu s'extraire seul du véhicule accidenté. Les tests d'alcoolémie et de stupéfiants se sont révélés négatifs.



**Figure 1 : camion-benne tombé sur les voies**  
(photo : Le Progrès/Philippe Vacher – photo : SDIS)

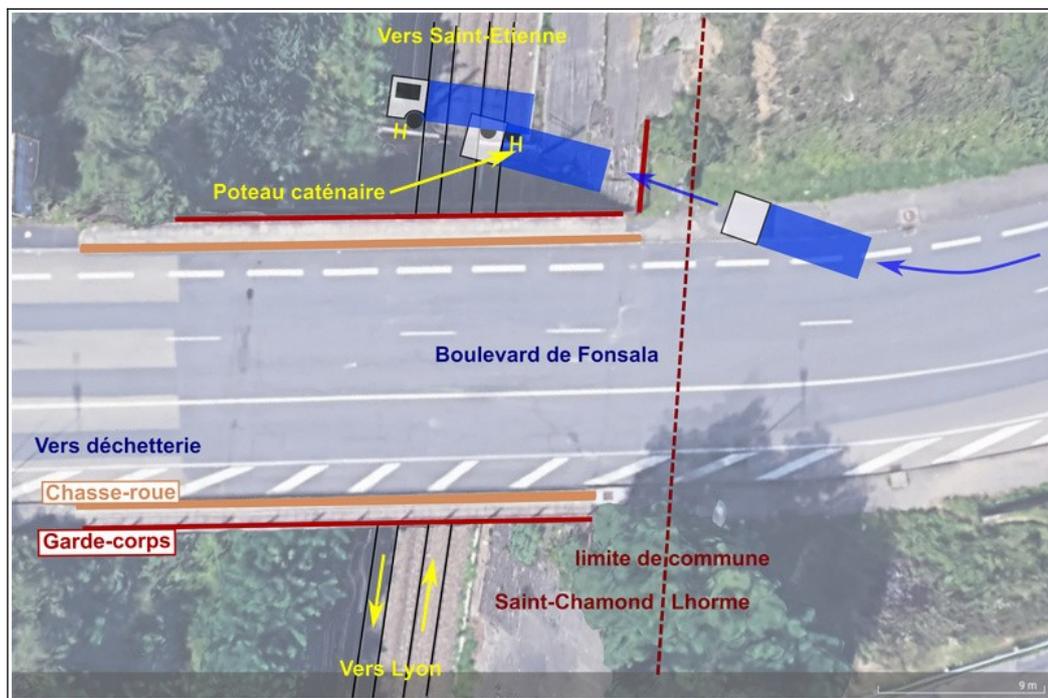
Aucun train ne circulait à proximité au moment de la chute du camion. En tombant sur les voies, la benne métallique a activé les circuits de voie (dispositifs de détection des circulations ferroviaires), ce qui l'a protégé de l'arrivée de toute circulation ferroviaire.

## 1.2 - Le bilan de l'accident

Le camion a fauché un poteau indicateur routier de localité et arraché le garde-corps transversal du pont.

Le camion, dans sa chute sur les voies ferrées, a emporté un poteau caténaire, rompu les caténaires, endommagé les voies ferrées et interrompu la circulation ferroviaire.

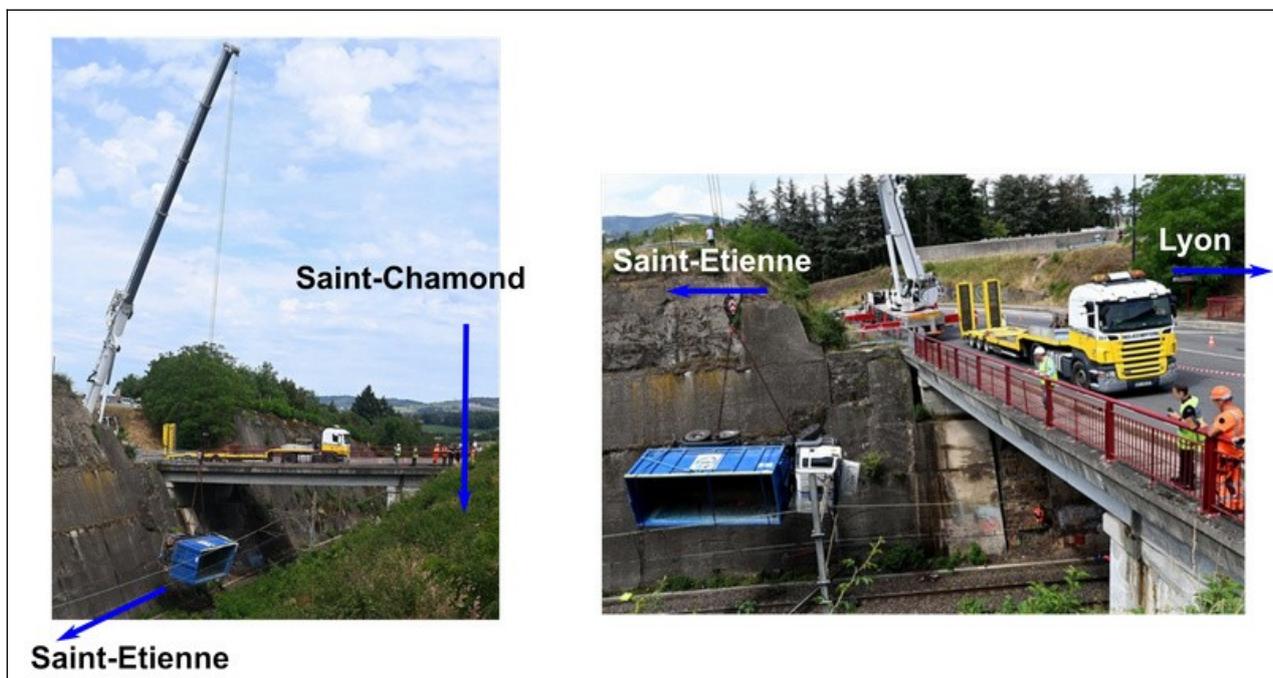
Le camion est très endommagé, aussi bien la benne que la cabine. La figure 2 illustre la trajectoire du camion jusqu'à sa chute sur les voies.



**Figure 2 : trajectoire finale du camion avant la chute sur les voies**  
(Fond de plan Géoportail IGN légendé BEA-TT)

### **Le dégagement du camion accidenté**

Saint-Étienne Métropole a commandé une grue automotrice d'une capacité de levage de 150 tonnes. Celle-ci a dû rester hors du pont (figure 3) au regard des capacités de portance de ce dernier, ce qui, avec la position du camion éloignée de la verticale du pont, a rendu délicate l'opération de dégagement des voies. Le dégagement du camion a pu être effectué en 2 heures.



**Figure 3 : opérations de relevage du camion-benne**  
(photos Le Progrès/Philippe VACHER – légendées BEA-TT)

## **Interruption du trafic**

Des cars de substitution ont été mis en place sur toute la journée du jeudi. Les opérations de relevage et de réparations ont entraîné des embouteillages importants, notamment dans la ville de Rive-de-Gier.

Les agents de la SNCF ont travaillé la nuit du 2 au 3 juin 2023 pour remettre en état les deux voies, ainsi que la ligne de traction électrique et le support caténaire emporté dans la chute du camion.

## **Reprise du trafic**

La circulation des trains a été possible le vendredi 3 juin à 6 heures, à fréquence et vitesse réduites. Le trafic ferroviaire normal a repris en fin d'après midi après vérification de la structure du pont et le remplacement « à l'identique » du garde-corps transversal défoncé.

## **1.3 - L'engagement de l'enquête**

### **1.3.1 - Engagement de l'enquête**

Le camion-benne a dévié de sa trajectoire, en sortie intérieure de courbe comme le montre la figure 2, sans raison apparente décelable immédiatement après l'accident. Il est tombé sur les voies ferrées d'une ligne particulièrement fréquentée. C'est par chance, qu'aucune circulation ferroviaire n'a percuté le camion-benne immobilisé sur les deux voies, car les conséquences d'un probable déraillement auraient pu être bien plus importantes. Le conducteur du camion, quoique choqué, n'a été que très légèrement blessé et a pu s'extraire de la cabine de conduite.

La veille menée par le BEA-TT, appuyée sur la base de donnée des ouvrages d'art sur le réseau ferré national, fait apparaître d'autres événements de ce type, dans des situations analogues. Aussi, le BEA-TT a décidé d'étendre le champ de son analyse au réseau ferré national avec une étude plus générale de la sécurité et des normes de ces ouvrages d'art existants de franchissement des voies ferrées. Deux rapports d'enquête<sup>1</sup> sur ce thème ont déjà été publiés par le BEA-TT mais n'ont pas conduit à des recommandations générales.

Du fait du caractère potentiellement catastrophique de ce type d'évènement, et des enseignements possibles au niveau national, cet accident fait donc l'objet d'une enquête technique du BEA-TT par décision de son directeur du 19 juillet 2022.

Cette enquête a porté sur deux axes :

1. Identifier les raisons de la sortie de route du camion benne évoluant sur une voie droite après une courbe sur une avenue très fréquentée au niveau d'un ouvrage où le stationnement est interdit. L'enquête vérifie si les méthodes de protection des voies ferrées sur le site de Saint-Chamond contre les chutes de véhicules et/ou de pièces pouvant faire obstacle aux circulations ferroviaires sont adaptées. Elle examine si les risques ont bien été analysés et traités.
2. Contribuer, pour les ponts enjambant les voies ferrées, à la diminution du risque d'accidents analogues sur le réseau. L'enquête délivre des éléments d'analyse et de compréhension des événements pouvant conduire à la chute d'un véhicule sur une circulation ferroviaire. Elle établit des recommandations de nature à prévenir de futurs événements à l'échelle nationale. L'objectif est de proposer une méthode multicritère

---

1 Rapport d'enquête technique sur le déraillement d'un train du RER C survenu le 20 décembre 2009 à la suite de la chute d'un bloc de parapet à Choisy-le-Roi (94) mars 2011  
Rapport d'enquête technique sur la sortie de route d'un autobus survenue le 14 avril 2012 à Marseille (13) novembre 2013

pour classer les ponts en fonction du risque de chute de véhicule et de ses conséquences, d'identifier, de prioriser les ouvrages pour lesquels le risque est avéré et donc devant faire l'objet d'aménagement, de règles de circulation particulières..., pour limiter le risque.

L'enquête traite des moyens que le système routier doit ou devrait mettre en œuvre pour éviter de créer un risque pour le système ferroviaire. Elle ne portera pas sur les moyens que le système ferroviaire met ou pourrait mettre en œuvre pour se protéger du risque de collision entre un train et un objet lourd arrêté sur les voies. Ce vaste sujet est notamment traité dans le cadre des enquêtes et réflexions sur la sécurité aux passages à niveau.

### **1.3.2 - Organisation de l'enquête**

L'enquête a été conduite par deux enquêteurs techniques du BEA-TT. Pour les constatations immédiates après l'accident, ils se sont rendus sur place, ont aussi rencontré les élus locaux de Saint-Chamond, les responsables des services techniques de la ville, de la police municipale ainsi que la police nationale en charge de l'enquête.

Ils ont rencontré les représentants des gestionnaires d'infrastructures locaux et nationaux, et ont recueilli les déclarations écrites des opérateurs impliqués. Ils ont eu accès à l'ensemble des pièces et documents nécessaires à l'enquête.

L'étude qui est menée au chapitre 3-2 vise à étendre le champ des réflexions à l'ensemble des ouvrages de même nature.

L'enquête a été réalisée dans le cadre des articles L.1621-1 à 1622-2 et R.1621-1 à 1621-26 du Code des transports. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités. Elle vise à collecter et analyser les informations utiles pour déterminer les causes exactes et les facteurs contributifs à la survenue de l'accident, en vue de formuler des recommandations de sécurité visant à réduire le risque de répétition d'accident analogue.

## 2 - Description du fait survenu

### 2.1 - Le contexte de l'accident

#### 2.1.1 - La ligne ferroviaire franchie par l'ouvrage du boulevard de Fonsala

La ligne 750 000 reliant Saint-Étienne Châteaureux à Lyon Perrache est un axe ferroviaire important (voir la figure 4), tant pour le trafic régional cadencé que pour le trafic TGV et Fret.

Cette ligne est de groupe UIC 3<sup>2</sup>, à double voie, électrifiée en 1 500 volts continu. Aux heures de pointe y circule un train par sens chaque 5 minutes. Avec 120 TER par jour, c'est la ligne TER la plus fréquentée de France (tronçon entre Saint-Étienne et Givors).

Le système d'espacement des trains est le block automatique lumineux dont la détection du mobile est assurée par des circuits de voie. La ligne est équipée d'installation permanente de contresens (IPCS). La vitesse maximale des trains au niveau de Saint-Chamond est de 125 km/h.

Le pont-route franchit la ligne ferroviaire au km 515,276.

La ligne traverse en tranchée ouverte l'agglomération de Saint-Chamond. Hors autoroute, le trafic routier franchit la ligne ferroviaire au moyen de quatre ponts-routes, type d'ouvrages qui ne sont tous équipés que de garde-corps pour piétons.

Le gestionnaire d'infrastructure du réseau ferré national (RFN) est SNCF Réseau, société anonyme du groupe SNCF.

#### Plan de situation ferroviaire

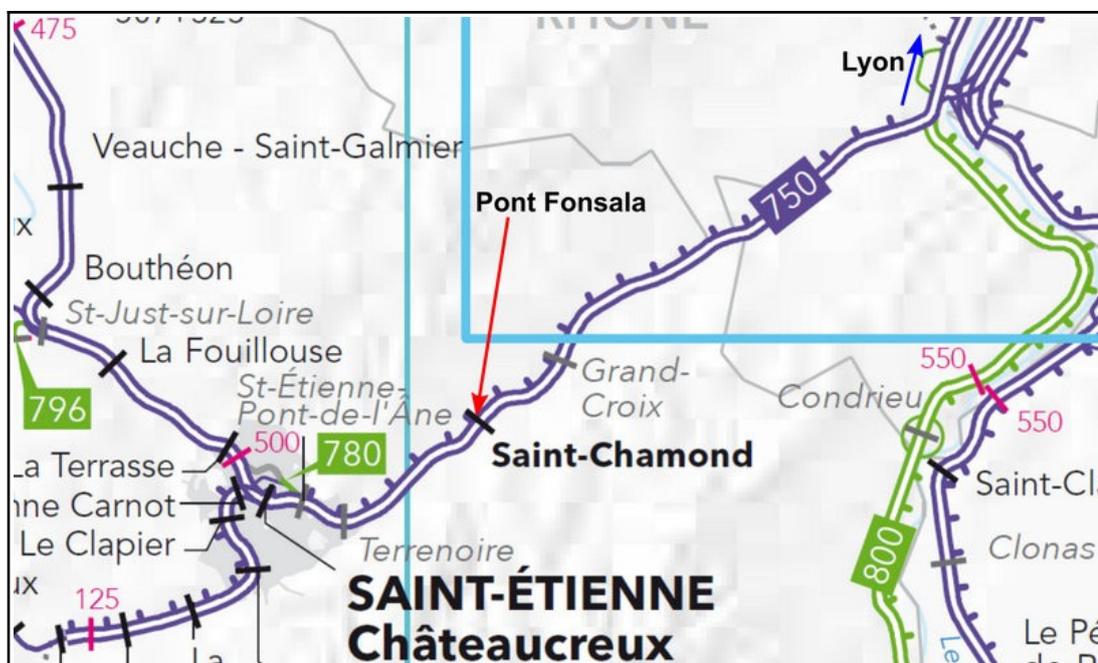


Figure 4 : ligne 750 000 de Lyon à Saint-Étienne avec la ville de Saint-Chamond théâtre de l'accident (source SNCF modifiée BEA-TT)

2 Groupe UIC 3 : La classification des voies ferrées est établie sur la base d'un trafic fictif (Tf) calculé suivant un tonnage journalier voyageur, marchandises, du type d'engins de traction et de l'armement de la ligne (capacité d'une voie ferrée à supporter un trafic défini, pour le groupe UIC 3 :  $85\,000 \geq Tf > 50\,000$  tonnes)

## Plan technique de la situation ferroviaire dans la zone de l'ouvrage

Au droit de l'ouvrage d'art, les voies ferrées sont en pleine ligne, à droite du prochain pas d'IPCS (voir figure 5).

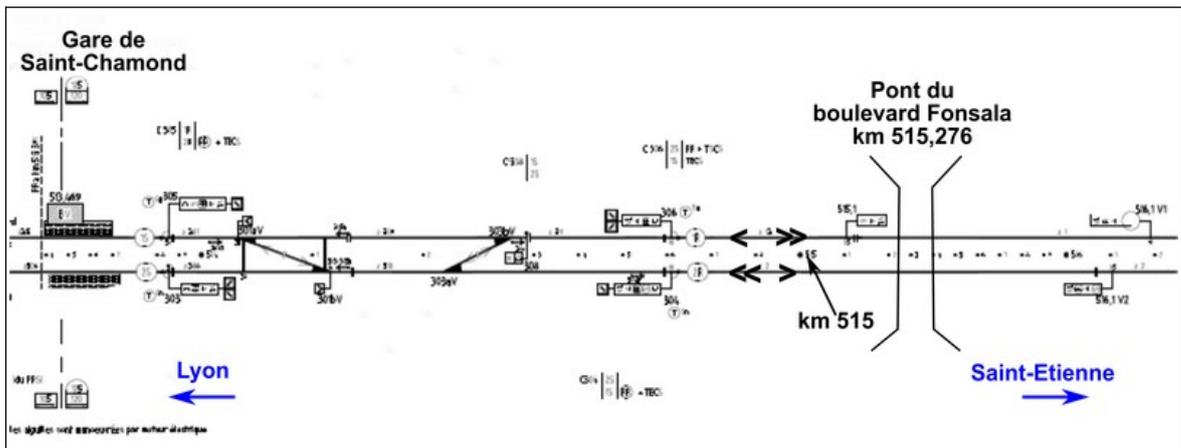


Figure 5 : plan technique de la situation ferroviaire (source SNCF modifiée BEA-TT)

### 2.1.2 - L'ouvrage d'art du boulevard de Fonsala et les abords de la ligne ferroviaire

Le pont-route du boulevard de Fonsala a été construit en 1971 en béton armé avec poutrelles ; son tablier a une longueur de 21 m avec une déclivité de 0,077 m/m, une largeur de 17 m et une de chaussée de 14 m de large. Il est équipé de garde-corps de 1,20 m de hauteur. Les trottoirs font 1,50 m de large et sont fabriqués avec du béton et des plaques de recouvrement des caniveaux câbles.

Des chasse-roues de 0,50 m de hauteur sont installés de part et d'autre de la chaussée sur la longueur du tablier (voir figure 6 ci-dessous).

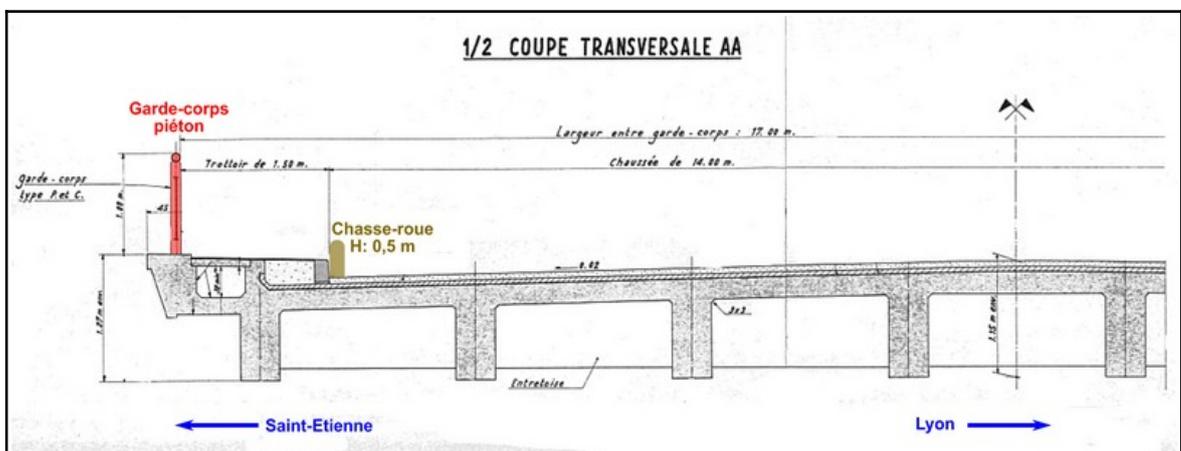


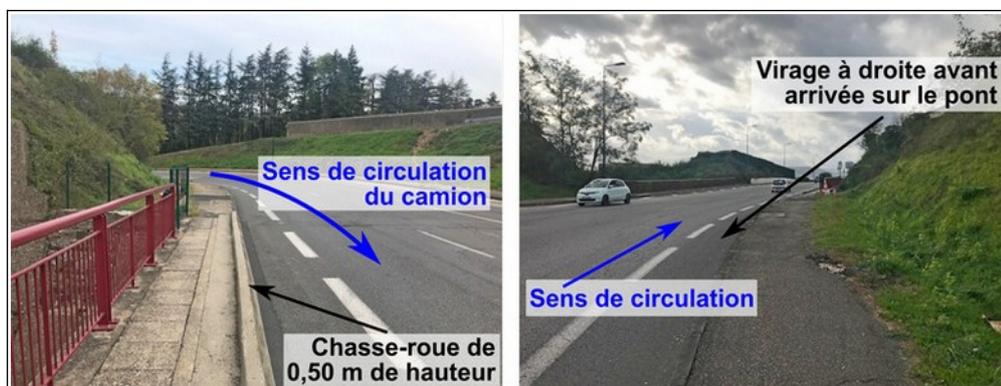
Figure 6 : demi-coupe transversale de l'ouvrage (source SNCF modifiée BEA-TT)

Le boulevard de Fonsala comporte 3 voies (2 voies dans le sens montant et 1 dans le sens descendant). Il est très fréquenté avec une moyenne de 1800 véhicules par jour, que ce soit de véhicules légers, de véhicules de transport en commun ou de poids lourds (environ 200). Il part du rond-point de la Maladière et après une courbe de rayon compris entre 100 et 80 m à droite, franchit les voies ferrées, à une hauteur de 9,50 m. Ensuite il se dirige vers un autre rond-point qui permet de rejoindre la déchetterie de Fonsala en empruntant la rue du bois d'Onzion. L'ouvrage se situe en sortie de courbe dans le sens centre-ville de Saint-Chamond vers Fonsala (voir figure 7 ci-dessous). La vitesse avant la courbe et sur le pont est limitée à 50 km/h.



**Figure 7 : vue aérienne de l'ouvrage du boulevard de Fonsala**  
(Fond de plan Géoportail IGN légendé BEA-TT)

La figure 8 illustre l'état actuel de l'ouvrage avec une vue des trottoirs en dehors du pont et des chasse-routes sur la longueur l'ouvrage lui-même. On voit bien sa position en sortie de virage dans le sens montant, sens de circulation du camion-benne lors de l'accident.



**Figure 8 : vues du boulevard de Fonsala aux abords du pont**  
(photos BEA-TT)

### 2.1.3 - Le camion impliqué

Le camion est de type camion-benne de marque MAN. Il appartient à la société de recyclage RDS et emploie un conducteur intérimaire mis à disposition par l'agence d'intérim Solano de Saint-Étienne. Sa benne était vide, il pesait environ 14,5 tonnes et circulait dans le sens de la montée du centre-ville de Saint-Chamond vers le pont-route de Fonsala pour se rendre à la déchetterie.

### 2.1.4 - La météorologie

Le 2 juin à 8 h 30, la luminosité et la visibilité étaient bonnes. Le temps était couvert et la chaussée était humide. La température était d'environ 11 °C. Le taux d'humidité était élevé à 95 %.

## **2.2 - Description factuelle des évènements**

### **2.2.1 - Le résumé des témoignages**

Les résumés des témoignages sont établis par les enquêteurs techniques sur la base des déclarations orales ou écrites dont ils ont eu connaissance. Ils ne retiennent que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des événements et pour formuler des recommandations. Il peut exister des divergences entre les différentes déclarations ou entre ces déclarations et des constats ou des analyses présentés par ailleurs.

#### ***Le conducteur du camion***

Le conducteur déclare qu'il se rendait à la déchetterie avec une benne vide afin de récupérer une benne pleine. Il circulait dans le sens centre-ville de Saint-Chamond (rond-point de la Maladière) vers le pont de Fonsala en montée dans un virage à droite. Dans le virage, comme le temps était pluvieux, son véhicule a chassé de l'arrière vers la gauche et a tapé le trottoir à droite malgré le contre-braquage qu'il a effectué. Son camion a été ensuite projeté sur les barrières du garde-corps et a chuté sur les voies ferrées en contrebas.

Il portait sa ceinture de sécurité. Après l'avoir détachée, il a pu s'extraire du camion par le pare-brise qu'il termine de briser. Le camion était couché sur le côté en travers des voies ferrées. En empruntant le talus des voies ferrées, il rejoint le pont où les pompiers l'ont pris en charge. Il a été évacué en ambulance vers l'hôpital de Saint-Chamond. Après examen, il a été autorisé à rentrer chez lui avec un arrêt de travail. Il a des blessures aux jambes et des contusions sur le corps (thorax, dos et nuque...) avec des douleurs.

Le conducteur précise que la veille de l'accident, il a constaté une fuite d'huile au niveau du pont arrière du camion. Cette fuite a été réparée le jour même. Le conducteur évoque l'éventualité que l'huile ait pu tomber sur les roues arrière et provoquer la glissade du camion au niveau de l'arrière lors de l'accident.

#### ***La Police***

Le téléphone du conducteur a été analysé par les enquêteurs de police. Le conducteur ne téléphonait pas au moment de l'accident.

La Police a procédé aux tests d'alcoolémie avec un éthylotest de type Drager et à un dépistage de produits psychotropes, qui se sont révélés négatifs.

Les données numériques de contrôle de vitesse ont été prélevées par la Police sur le chronotachygraphe en vue de leur analyse : paragraphe 3.1.1 du présent rapport. La limite de vitesse sur le boulevard de Fonsala avant et sur l'ouvrage est de 50 km/h.

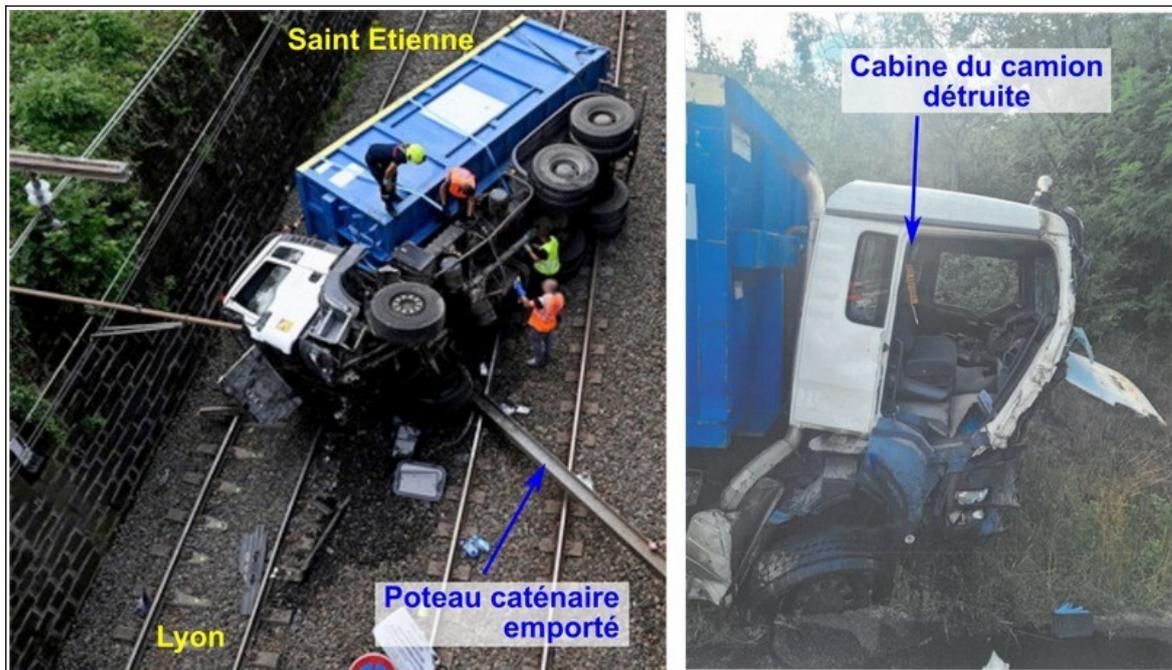
#### ***Une conductrice qui circulait sur le boulevard en sens inverse du camion***

La conductrice circulait sur le boulevard de Fonsala en sens inverse du camion. Elle dit avoir aperçu le camion qui sortait du virage en face d'elle et qui a continué sa route vers sa droite en tombant du pont « comme s'il suivait sa route ». Pour elle, le camion n'a ni dérapé ni fait de zigzag. Il ne semblait pas rouler spécialement vite ni spécialement doucement pour une automobile. Elle précise que les faits se sont déroulés rapidement et qu'elle a été choquée par ce qu'elle a vu.

## 2.2.2 - Les dommages matériels

### Au camion-benne

Le camion est hors d'usage. La cabine est enfoncée, déformée, le pare-brise cassé et le train avant et une roue sont complètement tordus. Le moteur est disloqué, les éléments de fixation de la benne et le châssis sont rompus ou tordus (figure 9).



**Figure 9 : images du camion tombé sur les voies**  
(photo Le Progrès/Philippe Vacher – photo SDIS légendées BEA-TT)

### Aux superstructures du pont

Le garde-corps transversal de la partie droite du pont est cassé sur 5 m ainsi que le poteau indicateur d'entrée d'agglomération avec limitation de vitesse à 50 km/h qui n'apparaît pas sur la photo (figure 10). La visite de l'ouvrage a montré qu'aucune anomalie n'affecte la structure du pont.



**Figure 10 : images de la superstructure du pont (poteau d'entrée d'agglomération et garde-corps)**  
(photos SDIS légendées BEA-TT)

## **Les dommages à l'infrastructure ferroviaire**

Les dégâts aux installations ferroviaires sont les suivants :

- Un poteau caténaire le long de la voie 1 est plié. Il est tombé en travers des voies ferrées.
- Les caténaires des 2 voies ont été arrachées dans la zone de l'impact sur 200 m.
- La voie 2 constituée de traverses bois s'est déformée et les rails ont été endommagés (tordus et surface de roulement altérée).

## **2.3 - Le déroulement reconstitué de l'accident**

La chronologie complète de l'accident, des mesures prises, des opérations de levage du camion et de la remise en état des installations, reconstituée à partir des analyses et des rapports des acteurs, est récapitulée ci-après.

À 8 h 25, le 2 juin 2022 :

1. le camion benne de la société RDS roule sur le boulevard de Fonsala de Saint-Chamond vers le pont dans un virage à droite de rayon variable de 100 m à 80 m ;
2. il braque vers la droite pour redresser la trajectoire de son camion qui part vers l'extérieur du virage ;
3. il monte sur le trottoir de droite 19 m avant le pont ;
4. il continue d'avancer sur le trottoir, casse le poteau indicateur routier Saint-Chamond avec limitation de vitesse à 50 km/h, enfonce le garde-corps latéral du pont et bascule vers les voies ferrées ;
5. dans sa chute, il emporte le poteau caténaire qui se couche et entraîne les caténaires au sol ;
6. il s'immobilise en travers des voies 1 et 2 ;
7. le camion couché en travers des voies, shunte les circuits de voie et provoque la mise au feu rouge des signaux ferroviaires, assurant ainsi la protection du camion vis-à-vis des trains qui pourraient circuler vers la zone de l'accident.

À 8 h 30, appel des pompiers de Saint-Chamond par un riverain.

À 8 h 32, appel du SAMU par les pompiers.

À 8 h 34, le Responsable de la sous-station électrique SNCF commande la coupure d'urgence de l'alimentation 1500 volts des caténaires sur les 2 voies, ce qui permet d'arrêter tous les trains qui circuleraient vers la zone de l'accident.

À 8 h 35, les pompiers, la police et les équipes SNCF arrivent sur les lieux de l'accident.

À 8 h 45, les secours prennent en charge le conducteur du camion blessé.

À 9 h 00, la constatation des dégâts SNCF est effectuée par les deux cadres d'astreinte de SNCF Réseau.

À 9 h 18, le chef d'incident SNCF local est sur place.

À 10 h 00, l'huissier de justice mandaté par SNCF Réseau arrive pour réaliser le constat.

À 10 h 30, le plan de transport ferroviaire est adapté avec substitution routière.

À 14 h 05, une entreprise de relevage arrive avec une grue mobile à forte capacité de 150 tonnes. La mise en place de la grue dure environ 1 heure.

À 15 h 30, début de l'opération de relevage du camion avec la grue.

À 16 h 01, l'opération de levage est terminée, le camion est évacué des voies ferrées. Il est chargé sur un porte-char et remisé chez le propriétaire du camion.

À 16 h 20, début des opérations de remise en état des installations caténaïres et voies.

À 4 h 12 le 3 juin 2022, les travaux sur les 2 voies principales sont restitués.

La circulation s'effectue sur la voie 1 au niveau de l'incident.

Après la réalisation des travaux de finition côté SNCF, le trafic ferroviaire normal est rétabli le lundi 6 juin 2022.

## 3 - Analyse du fait survenu

### 3.1 - Sur l'ouvrage de Saint-Chamond

Afin de vérifier tous les paramètres mécaniques, humains et sécurité de l'environnement, le BEA-TT a complété ses investigations dans les directions ci-après :

- les paramètres de conduite du camion-benne ;
- le camion (maintenance...) ;
- les facteurs humains et organisationnels ;
- la sécurité de la voie routière et du pont.

#### 3.1.1 - Analyse des enregistrements

##### Les paramètres de conduite du camion

Les paramètres de conduite ont été analysés le 9 août 2022 par le bureau de contrôle des transports terrestres de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes à partir des données numériques extraites du chronotachygraphe. Il s'agit de l'appareil de série n° 4505966/0916/06/A1 étalonné le 18 mars 2021.

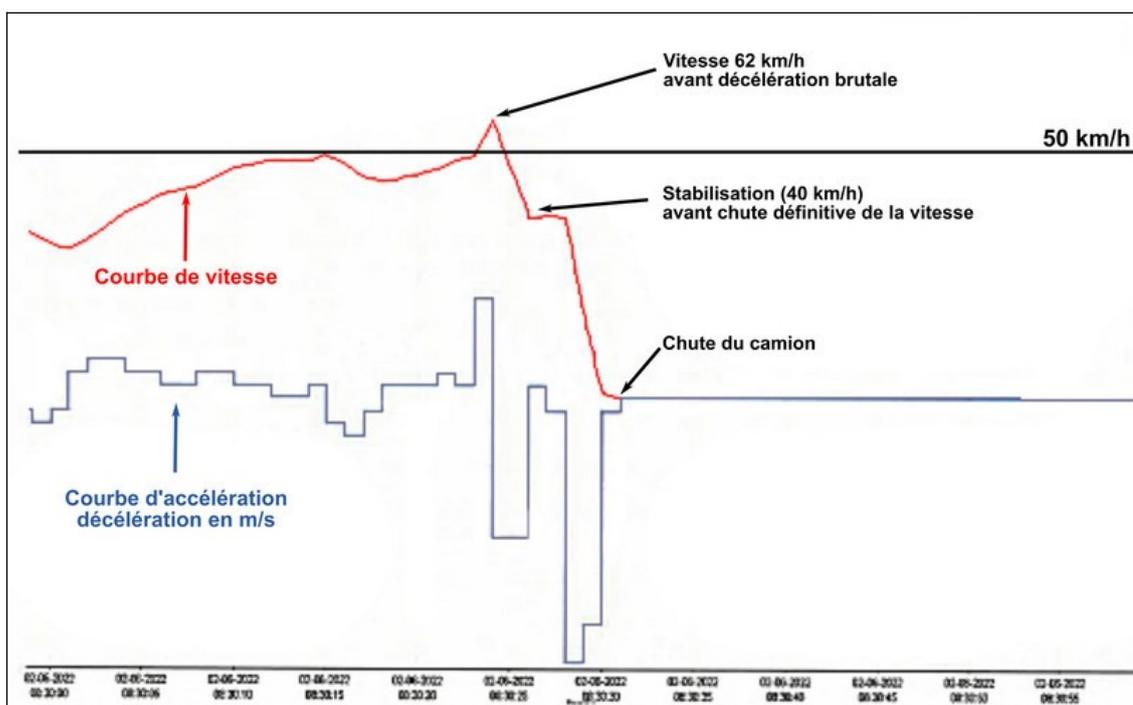


Figure 11 : relevé des données du tachymètre (source Police modifié BEA-TT)

Les paramètres suivants ont été analysés : la vitesse, l'accélération et la durée de conduite.

Le conducteur a conduit 31 minutes avant l'accident.

La vitesse enregistrée est de 62 km/h à 8 h 30 : 24, dépassant la vitesse limite de 50 km/h en agglomération. L'analyse des données montre alors une première décélération de 62 à 40 km/h, puis une légère accélération du véhicule entre 8 h 30 : 26 et 8 h 30 : 27, et enfin

une nouvelle décélération brutale entre 8 h 30 : 28 et l'arrêt à 8 h 30 : 31. C'est le moment où le camion chute sur la voie.

Environ 40 à 50 m avant le pont, nous constatons une augmentation de vitesse de l'ordre de 3 m/s dans la courbe juste avant le pic de vitesse à 62 km/h en sortie de virage. Au regard de ce type de camion, avec centre de gravité haut, on peut estimer qu'avec cette accélération le camion est en limite de renversement. Le camion reste sur ses roues parce que sa benne est vide. Si elle avait été chargée, il se serait probablement renversé.

Compte tenu des paramètres relevés et après analyse, il est très probable qu'à cet instant, le conducteur comprend qu'il va trop vite dans cette courbe de rayon variable entre 100 et 80 m. Il sent que son camion part vers l'extérieur du virage et il braque vers la droite pour redresser sa trajectoire. À ce moment, le camion transmet des efforts vers la gauche et vers les essieux arrière qui sont les essieux moteurs, ce qui donne le sentiment au conducteur de dérapage vers l'arrière, comme relaté dans son témoignage (voir § 2.2.1). En réalité, c'est l'écrasement des suspensions à l'arrière gauche qui donne cette impression. Comme la vitesse est trop élevée, après le coup de volant à droite du conducteur, le camion part vers la droite et monte sur le trottoir à environ 19 m avant le pont. Le chauffeur freine après son coup de volant, mais ne peut pas corriger la trajectoire de son véhicule qui continue sa course vers la voie ferrée.

### ***L'analyse du téléphone portable du conducteur***

Le téléphone est examiné par l'officier de police judiciaire. Le conducteur n'était pas au téléphone à l'heure de l'accident. Aucun message ou échange téléphonique n'a été effectué dans le créneau horaire de l'accident. Aucune garantie ne peut-être donnée quant à la non-utilisation de la connexion internet du conducteur.

### ***3.1.2 - Les investigations sur le camion***

La société RDS possède ce camion qui a été mis en circulation le 7 mars 2017. Ce camion accuse un PTAC de plus de 3,5 tonnes et est équipé d'un appareil de contrôle conformément à la législation en vigueur. Il s'agit d'un système d'enregistrement numérique. Il est en état de fonctionnement et a été contrôlé le 18 mars 2021.

Le responsable logistique de la société RDS est en fonction depuis le 8 mars 2022. Il pilote, entre autres, la maintenance du camion. Elle a été correctement assurée. La fuite d'huile évoquée par le conducteur a été réparée la veille de l'accident. Aucune fuite ou présence d'huile n'a été constatée *a posteriori* sur le camion accidenté. Le camion ne présente pas d'anomalie au plan de la sécurité, freinage, moteur ou autre. Les contrôles techniques ont été réalisés et sont valides.

Dans le témoignage du responsable comme dans l'examen des documents du camion, il n'y a pas d'élément qui puisse entraîner directement ou indirectement cet accident.

### ***3.1.3 - Les facteurs humains et organisationnels***

#### ***L'organisation***

L'organisation mise en place par la société RDS propriétaire du camion du véhicule est la sous-traitance de la conduite à la société d'intérim Solano de Saint-Étienne. Le contrat est clair entre les sociétés. Le conducteur mis à disposition possède toutes les autorisations en règle pour conduire ce type de véhicule (permis, visite médicale). Il a entre 2 et 3 ans d'expérience. Le responsable logistique qui assure son suivi n'a pas de retour négatif sur son comportement professionnel.

## **Les paramètres de conduite du camion et du conducteur**

### **Rappel des faits**

Les paramètres de conduite du camion révèlent que le camion roulait à 62 km/h dans un virage à droite de rayon variable de 100 à 80 m avant l'arrivée sur le pont de Fonsala. Le camion est entré trop vite dans la courbe, le changement de rayon dans la courbe surprend le conducteur celui-ci braque trop brutalement, la trajectoire lui fait monter le trottoir, il contrebraque mais c'est trop tard, il percute le garde-corps « transversal » et chute sur les voies. Nous n'avons pas, à ce stade, d'explication apparente ou évidente de cette erreur de conduite du conducteur.

### **Écarts aux règles**

La vitesse limite sur le boulevard de Fonsala en agglomération à l'entrée du virage et dans la toute première partie de la courbe (rayon de 100 m) est de 50 km/h. Un excès de vitesse de 12 km/h est constaté dans le virage.

Le temps de conduite est de 31 minutes depuis la prise de service du conducteur, ce qui laisse penser qu'il n'est pas en situation de fatigue. Le conducteur n'est pas sous emprise d'alcool ou de stupéfiant et ne semble pas occupé avec son téléphone.

Le BEA-TT n'a identifié aucun élément externe qui aurait pu altérer sa vigilance et une perte de contrôle du véhicule.

### **Analyse des causes**

L'analyse de ces paramètres permet de penser que l'excès de vitesse conjugué au changement de rayon de courbure du virage ( 100 > 80 m), est bien à l'origine de la perte de contrôle du camion : le conducteur n'a pas anticipé le virage et géré sa survitesse.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises pour expliquer cette survitesse :

- le « délit d'habitude », car le conducteur fait ce parcours très fréquemment avec grande assurance ;
- la distraction ou le trou de vigilance, puis un effet de surprise à l'entrée dans cette courbe de rayon faible variable. L'accident se produit le matin dans une phase peut-être de moindre attention ;
- une préoccupation très personnelle que l'on ne peut pas appréhender.

## **3.1.4 - La sécurité de la voie routière et du pont**

### **Les traces in situ et le tracé de la route**

Des traces sont visibles sur le trottoir de droite, à proximité de l'ouvrage, à l'endroit exact où le camion est monté sur la bordure et a continué sa route sur le trottoir puis l'accotement vers la voie ferrée. La distance entre les traces de montée et l'ouvrage est d'environ 19 m.

À cet endroit, le trottoir a une largeur de plus de 3 m, la voie routière est large, avec 2 files en sens montant et 1 file en sens opposé. La chaussée a une largeur de 14 m. Le virage à droite en montant a un rayon variable de 100 à 80 m. La vitesse des véhicules est limitée à 50 km/h du fait de son implantation en zone urbaine. La figure 12 décrit les dispositifs de sécurité de l'ouvrage.

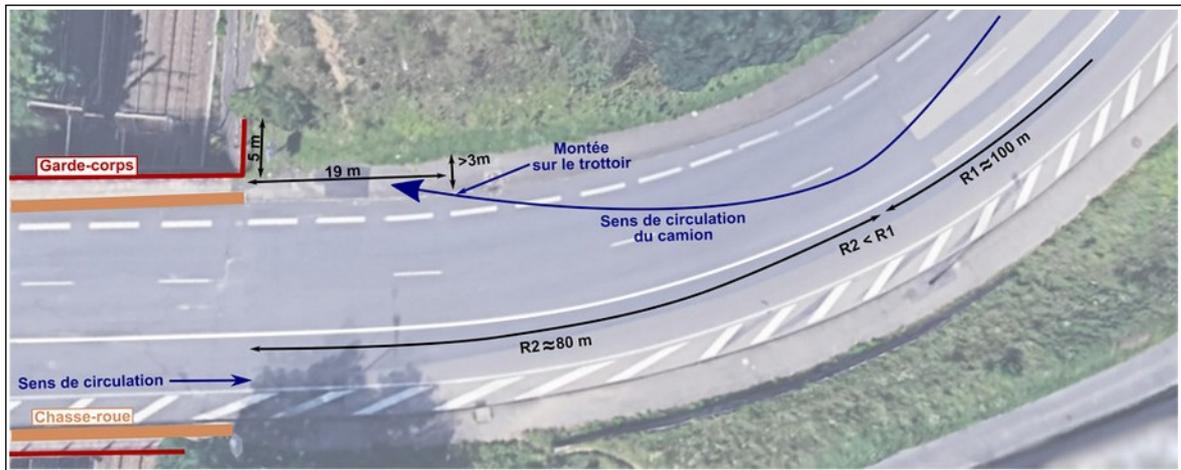


Figure 12 : trajectoire et dispositifs de sécurité sur le pont de Saint-Chamond  
(fond de plan Géoportail IGN légendé BEA-TT)

### L'analyse de la sécurité de l'ouvrage

Les abords de l'ouvrage ne possèdent pas de système de retenue des véhicules performants afin d'éviter une chute sur les voies.

Seuls des garde-corps métalliques de 1,20 m de hauteur protègent l'ouvrage des chutes de personnes sur les voies ferrées. Ceux-ci ne sauraient arrêter un véhicule léger, un véhicule de transport en commun et encore moins un poids lourd. Sur cet ouvrage, un chasse-roue de 0,50 m de hauteur a été installé uniquement sur la longueur de tablier. Il assure sur l'ouvrage lui-même, la retenue des véhicules vis-à-vis de la chute sur les voies ferrées.

L'absence de chasse-roue en amont de l'OA a permis au camion de monter sur le trottoir, de venir percuter le garde-corps latéral et de chuter sur la voie ferrée.

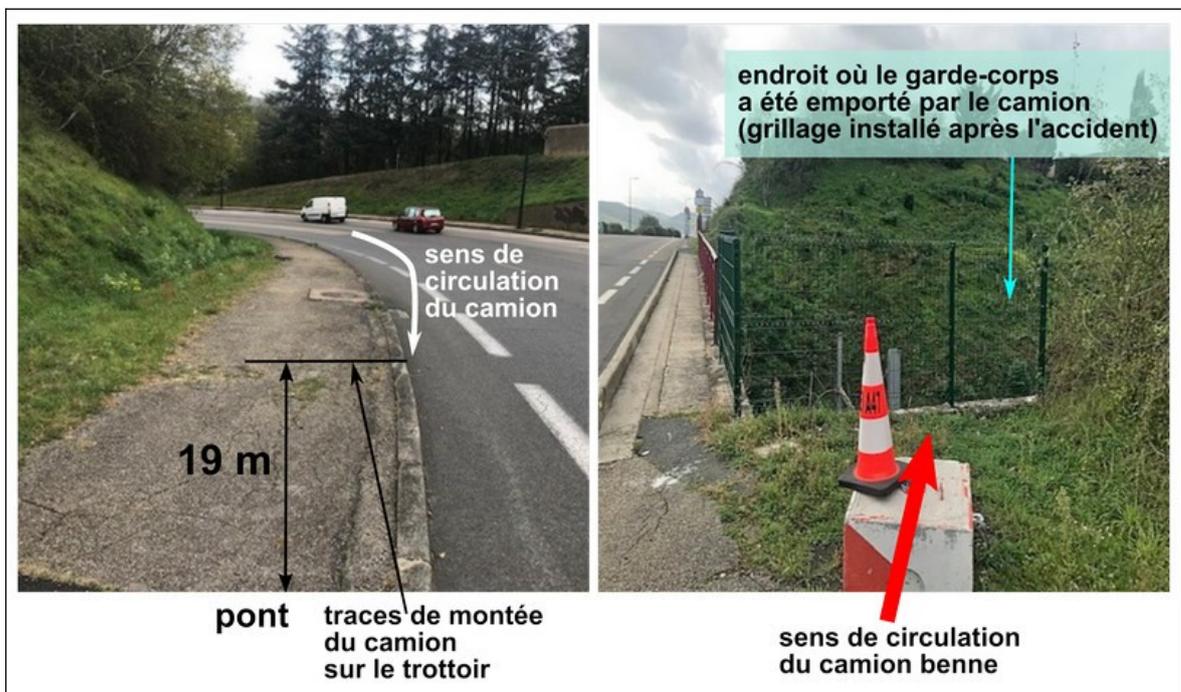


Figure 13 : traces de la trajectoire du camion (photos BEA-TT)

### **3.1.5 - Le retour d'expérience de ce type d'accident**

Plusieurs chutes de véhicules depuis des ponts sur les voies ferroviaires se sont produits au niveau national depuis une dizaine d'années. Sur 34 ans, nous recensons, sans garantie d'exhaustivité, plus de 32 accidents de ce type. C'est un événement rare avec une fréquence d'un accident par an en moyenne, mais potentiellement grave au niveau des conséquences. Quelques exemples, les plus récents, sont répertoriés ci-dessous.

- Le 20 décembre 2009, une voiture entre dans le parapet du pont, un bloc de pierre chute sur ligne C du RER et provoque le déraillement d'un train de banlieue à Choisy-le-Roi. Les conséquences sont 37 blessés dont 2 graves.
- Le 8 novembre 2014 à Coutances, une voiture chute d'un pont de 20 m de haut sur la ligne Caen – Rennes. Le garde-corps est cassé. Aucun train ne se présente. Le conducteur est mort.
- Le 6 juin 2020, une voiture chute d'un pont après avoir brisé le garde-corps. Aucun train ne se présente. Le conducteur est blessé.
- Le 31 mars 2021 à Amilly, dans le Loiret, une voiture chute d'un pont sur voies ferrées sans circulation ferroviaire. Le conducteur est blessé.
- Le 7 juin 2021 une voiture chute de 6 m de haut du pont de Roubaix sur la voie ferrée à Belfort. Le garde-corps est cassé, pas de train au moment de l'accident, on recense un blessé.
- Le 27 juin 2021 une voiture chute de 25 m de haut d'un pont à Loupeigne ligne de Tardenois à Fismes. Il y a 2 blessés.
- Le 11 septembre 2021 à Rainsars une voiture chute d'un pont, ligne Fives à Hirson. Le garde-corps a été cassé, pas de train au moment de l'accident. Sur les 4 occupants, on déplore 3 blessés graves.
- Le 5 janvier 2023, une voiture chute de 7 m d'un pont à Saint-Raphaël sur les voies ferrées. Il n'y a pas de train au moment de la chute. Le conducteur peut s'extraire avant qu'un TER vienne percuter la voiture. Il n'y a pas de déraillement. Le conducteur est blessé légèrement.

L'ensemble de ces accidents se sont produits sur des ouvrages de franchissement des voies ferrées équipées de systèmes de retenue légers, généralement de simples garde-corps. Dans la plupart des cas, il n'y avait pas de train qui circulait au moment de la chute. Néanmoins, un des accidents a provoqué indirectement, par chute d'un bloc du parapet d'un ouvrage maçonné, le déraillement d'un train de banlieue en 2009 avec des blessés.

### **3.1.6 - Conclusion intermédiaire**

La cause principale de l'accident réside dans un excès de vitesse dans une courbe de rayon variable passant de 100 m à 80 m. Cette variation de rayon ajoutée à l'excès de vitesse a entraîné l'erreur de conduite avec un braquage brusque vers la droite provoquant la sortie de route du camion sur le trottoir et vers les voies ferrées.

L'absence de dispositif adapté à la retenue des poids lourds sur l'ouvrage et aux abords du pont est bien un facteur contributif de l'accident. Il constitue une faiblesse dans la sécurité de l'ouvrage vis-à-vis des chutes de véhicules de type poids lourds particulièrement.

Les autres accidents, évoqués ci-dessus, mettent en exergue des fragilités de sécurité des ouvrages existants de franchissement des voies ferrées vis-à-vis des chutes de véhicules.

Aussi, le BEA-TT a décidé de prolonger la présente enquête par une analyse de risque sur un échantillon d'ouvrages. Cette analyse conduit à une priorisation des ouvrages devant faire l'objet d'examen de l'infrastructure routière de part et d'autre au droit des OA et à définir d'éventuels aménagements pour limiter le risque de chute de véhicules sur les voies ferrées.

## **3.2 - Analyse complémentaire de protection des ouvrages de franchissement des voies ferrées vis-à-vis des chutes de véhicules**

### **3.2.1 - Objectifs de l'analyse réalisée par le BEA-TT**

L'étude consiste à :

- analyser un échantillon d'ouvrages existants, pour vérifier la présence ou non de dispositif de retenue ;
- établir une méthode pour évaluer le danger de ces ouvrages avec le calcul d'un coefficient de niveau de danger à partir duquel un aménagement routier (dispositif de retenue, une règle de circulation, aménagement limitant la vitesse...) pourrait être préconisé pour limiter le risque de chute d'un véhicule routier.

Il s'agit d'évaluer la pertinence du niveau de retenue existant sur les ouvrages et leurs abords, en tenant compte de l'environnement ferroviaire avec son trafic, de l'environnement urbain, du trafic routier et de ses composantes (PL, TC) afin de proposer des corrections compatibles avec la structure des ouvrages, et dans des enveloppes budgétaires raisonnables pour les propriétaires de ces ouvrages (collectivités territoriales...). Une attention particulière est portée sur les abords de ces ouvrages souvent source de fragilité en regard des accidents constatés.

Dans l'étude, le BEA-TT :

- se réfère aux définitions et l'état de l'art en matière de dispositifs de retenue (DR) ;
- définit le périmètre de l'étude sur la métropole de Saint-Étienne ;
- applique la méthode de calcul de l'ID (Indice de Danger) ouvrage neuf au périmètre de la métropole de Saint-Étienne ;
- propose une méthode et des éléments de réflexion pour le calcul d'un ID adapté ;
- applique la méthode au périmètre de la métropole de Saint-Étienne et extrapolera les résultats au niveau national.

### **3.2.2 - Les protections des ouvrages vis-à-vis des chutes de véhicules**

#### **Définitions et état de l'art**

##### **Définition d'un dispositif de retenue (DR)**

Un dispositif de retenue routier se caractérise par sa capacité à retenir un véhicule lors d'un choc. Ainsi, en fonction de l'objectif de retenue, il sera utilisé :

- un garde-corps pour les piétons et autres modes actifs de déplacements ;
- une barrière de niveau N pour les véhicules légers ;
- une barrière de niveau H ou L pour les poids lourds .

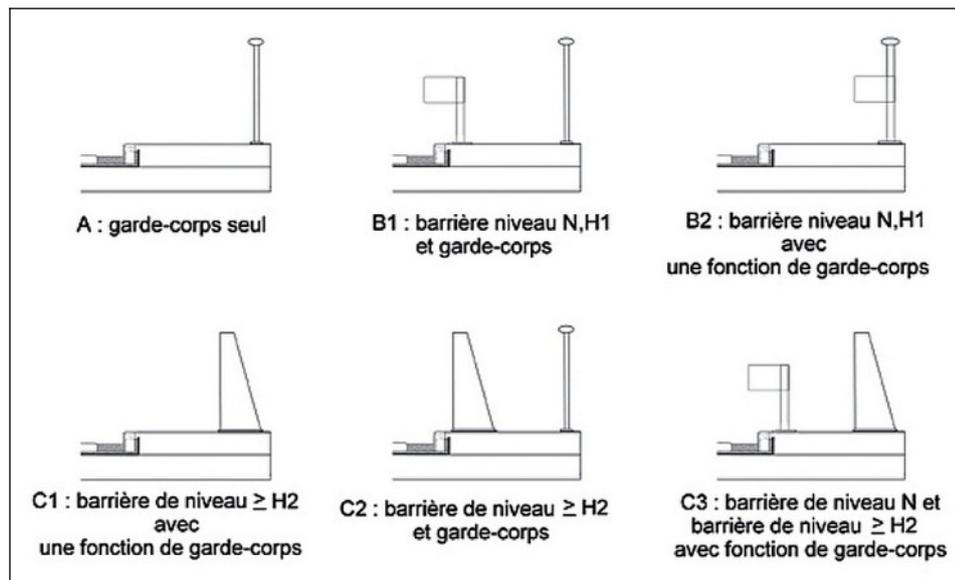


Figure 14 : exemples de dispositifs de retenue (source SETRA Guide technique GC 02/2002)

Ces niveaux de retenue issus de la norme NF EN 1317-2 (2010)<sup>3</sup> sont décrits dans le tableau présenté en annexe 2.

### Choix d'un dispositif de retenue (DR) en fonction de la méthode de calcul de l'indice de danger préconisée par le Cerema

Ainsi, dans le cadre de mesures préventives comme curatives, le choix et l'implantation des dispositifs de retenue (DR) sur les ouvrages d'art et leurs abords requièrent une attention particulière. Ils doivent prendre en compte notamment les aspects suivants :

- l'existence d'un vide latéral et le regard du conducteur attiré vers le paysage ;
- la diversité des usagers :
  - les piétons, cyclistes, cavaliers, utilisateurs des engins de déplacement personnels (EDP) : trottinettes électriques, mono-roues, gyropodes, hoverboards, etc.,
  - les deux-roues motorisés (2RM) ,
  - les véhicules automobiles : véhicules légers (VL) et poids lourds (PL), y compris autocars, bus et engins agricoles.
- la conception géométrique de la route supportée par l'ouvrage et ses abords.

La méthode calcul de l'indice de danger est développée par le Cerema et utilisée pour les ouvrages supportant une infrastructure routière sur laquelle la vitesse autorisée est supérieure ou égale à 70 km/h. Elle permet de choisir un dispositif de retenue (DR).

En deçà de cette vitesse, dans certains cas comme en milieu urbain, ce guide peut également aider à définir un choix de dispositif de retenue à mettre en œuvre. C'est cette démarche qui sera explorée dans cette étude en prenant en compte le trafic ferroviaire (densité, fret, voyageur...), le trafic poids lourd et transports en commun, la situation géographique, et en limitant les coûts au strict minimum et en deçà des normes des ouvrages neufs pour rester dans des faisabilités techniques et budgétaires.

<sup>3</sup> EN 1317-2 : « Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art »

## **Cas des ouvrages neufs**

La méthode de calcul d'indice de danger est utilisée de façon systématique dans la conception des ouvrages neufs. Cette méthode est développée dans le guide Cerema (« Choix des performances d'un dispositif de retenue sur ouvrage d'art – Méthode de calcul d'un indice de danger – 2021 ») qui préconise son application par les maîtres d'ouvrage pour les ponts neufs.

### **Principe de la méthode**

Le principe de la méthode d'évaluation de l'indice de danger (ID) consiste à évaluer trois indices partiels et à calculer un indice total ID.

Évaluation des trois indices partiels :

- ID1 lié à la probabilité de sortie de chaussée ;
- ID2 lié à l'évaluation des conséquences pour les occupants, d'une chute sur la zone franchie par l'ouvrage ;
- ID3 lié à l'évaluation des conséquences pour les tiers, d'une chute d'un véhicule sur cette même zone.

L'indice de danger est la plus grande des valeurs suivantes [ID1 + ID2] ou [ID1 + ID3]. Cette valeur est à comparer à des seuils fixés par référence aux cas définis par la réglementation. Ces seuils correspondent à un changement de niveau de retenue.

Les sorties de la chaussée routière surviennent plus fréquemment au niveau des abords immédiats que sur l'ouvrage lui-même. D'une manière générale, la sécurité sur le pont ne peut se dissocier de celle de ses abords.

Aussi, il est très important selon le Cerema de traiter les abords de l'ouvrage, comme suit :

- hors agglomération, 50 m minimum de part et d'autre de l'ouvrage<sup>4</sup> ;
- en agglomération, ce traitement sera fonction de la configuration du site, en s'efforçant de se rapprocher de la longueur minimale de 50 m.

### **Cas des ouvrages d'art de franchissement des voies ferrées**

Une chute de véhicules depuis un ouvrage d'art (pont-route, dalle routière, etc.) ou ses abords, conduisant au risque de heurt et de déraillement des trains, à un engagement du gabarit des voies, ou à des dégâts importants sur les installations ferroviaires, est à éviter de façon impérative.

Dans le cas des lignes à grandes vitesses (LGV), SNCF Réseau demande que tous les ouvrages d'art implantés au-dessus ou parallèlement au domaine ferroviaire soient équipés de dispositifs de retenue de niveau H2 minimum, y compris en agglomération, quelle que soit la vitesse de circulation routière sur l'ouvrage.

Il en va de même dans le cas d'ouvrages routiers construits postérieurement à la LGV.

Pour les ouvrages de franchissement équipés de DR, les abords sensibles seront équipés de dispositifs de retenue de même niveau que sur l'ouvrage.

---

<sup>4</sup> cf. guide Géfra « Jumelage des plate-formes ferroviaires et routières ou autoroutières – Aide à la définition des dispositifs de protection anti-pénétration » (Sétra - 2004)

## Les ouvrages existants

### Cas général

Pour les ouvrages d'art existants routiers et ferroviaires, l'arrêté règlement national des équipements de la route (RNER) du 2 mars 2009 modifié<sup>5</sup>, ne fixe pas d'obligation de mise en conformité des dispositifs de retenue. Ce règlement s'applique également pour les ouvrages de franchissement des voies ferrées quelle que soit la vitesse routière, sans distinction de ratio de trafic.

Dans certain cas de remaniement d'ouvrage existant, cet indice peut être recalculé et les DR adaptés.

### Cas des ouvrages existants de franchissement des voies ferrées autre que LGV

Les ouvrages d'art existants de franchissement au-dessus des voies ferrées comportent 10 072 ouvrages. Ce sont les cas les plus fréquents sur le réseau ferré national. L'équipement de ces ouvrages n'est pas soumis à une prescription particulière.

Répartition des ponts routes par groupe UIC et par gestionnaire technique			
Groupe UIC	Nombre de PRO total	Tiers	SNCF
gr 2	427	46	381
gr 3	1559	191	1368
gr 4	1553	213	1340
gr 5	1694	310	1384
gr 6	1034	274	760
gr 7AV	713	159	554
gr 8AV	1021	204	817
gr 9AV	725	139	586
gr 7SV	35	17	18
gr 8SV	83	36	47
gr 9SV	398	149	249
groupe inconnu	830	351	479
Total	10072	2089	7983
dont LGV	976	14	962

### Synthèse des protections préconisées par le guide du Cerema vis-à-vis des chutes de véhicules pour les ouvrages franchissant les voies ferrées

#### Cas des ouvrages neufs de franchissement des voies ferrées

LGV et voies autre que LGV => DR mini type H2 et abords traités de la même manière.

En effet, le guide Géfra stipule que le dispositif de protection sur les ouvrages situés au-dessus de la plate-forme ferroviaire doit assurer un niveau de retenue H2 minimum (art. 5.1), et ceci quelle que soit la voie ferrée.

<sup>5</sup> Arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers

### **Cas des ouvrages existants de franchissement des voies ferrées**

- **LGV** => DR aux normes sur ouvrage et aux abords (H2 minimum) ;
- **Voies autres que LGV** :
  - pas de travaux prévus, constat de l'existant, pas de préconisation de norme et pas de mise en conformité exigée,
  - travaux prévus sur l'ouvrage : analyse de l'existant et calcul de l'ID selon méthode Cerema préconisée par le guide pour mise en place d'un DR sur l'ouvrage et ses abords quelle que soit la vitesse sur l'ouvrage.

En regard de cette synthèse, Le BEA-TT constate qu'il existe, sur les ouvrages existants, en particulier ceux pour lesquels aucuns travaux ne sont prévus, des manques quant à la protection vis-à-vis des chutes de véhicules sur les voies ferrées. L'accident de Saint-Chamond, est un exemple de cette insuffisance.

Le BEA-TT s'interroge donc, dans la suite, sur l'opportunité d'envisager une analyse globale de ces cas, non encadrés par une réglementation et pour avancer sur le sujet, il réalise une étude locale sur la métropole de Saint-Étienne.

### **3.2.3 - Périmètre de l'analyse limité aux ouvrages de la métropole de Saint-Étienne**

#### ***Périmètre de l'analyse***

Pour cette étude, le BEA-TT a observé une liste de 24 ponts-routes qui franchissent la ligne 750 000 sur la métropole de Saint-Étienne (annexe 3). L'étude est appliquée à une ligne fréquentée en trafic ferroviaire (70 trains par jours), ce qui permet de bien appréhender le niveau de protection nécessaire vis-à-vis de la circulation ferroviaire et ensuite d'envisager des extrapolations au niveau national.

L'objectif est de vérifier la qualité de protection de ces ouvrages vis-à-vis d'une chute de véhicule (léger ou poids lourd). Sur ces ouvrages de franchissement des voies ferrées hors LGV, il n'existe pas de dispositif de retenue systématique préconisé. La mise en place d'une protection de type (DR) a pu être réalisée à la discrétion des propriétaires au cours du temps. Il s'agit d'analyser et de proposer des niveaux de protection nécessaire des circulations ferroviaires vis-à-vis des chutes de véhicules sur ce type d'ouvrage.

#### ***Application du calcul de l'indice de danger ouvrage neuf aux 24 ouvrages de la métropole de Saint-Étienne***

Le calcul de cet indice de danger ID est réalisé à partir des préconisations existantes du Cerema pour les ouvrages neufs en les adaptant pour le franchissement des voies ferrées (quelle que soit leur vitesse) par les ouvrages existants. La méthode est résumée à l'annexe 4.

Analyse des protections sur les 24 ouvrages examinés :

- 2 ouvrages de franchissement des voies ferrées portent des autoroutes et sont réalisés aux normes de protection en vigueur (DR aux normes CE, conforme aux préconisations Cerema).
- 19 ouvrages possèdent des protections latérales sur l'ouvrage lui-même (3 ne possèdent que des garde-corps piétons sur l'ouvrage).
- 12 ouvrages possèdent des protections latérales de part et d'autre des ouvrages eux-mêmes.
- 6 ouvrages possèdent de protections latérales partielles soit d'un côté seul de l'ouvrage soit de façon insuffisante sur 20 ou 30 m avant ou après l'ouvrage.

**Dans le cas pratique étudié pour les 24 ouvrages de la zone de Saint – Étienne, si l'on prend les résultats bruts du calcul d'ID méthode Cerema (annexe 4) pour les ouvrages neufs appliqués aux ouvrages existants :**

➤ Il faudrait faire des travaux sur 21 ponts sur 24.

Ce résultat montre qu'il faudrait intervenir sur 88 % des ouvrages, ce qui n'est pas forcément possible compte tenu de leur structure. Par ailleurs, la mise en place de tels DR demanderait parfois de renforcer, de façon complexe et onéreuse, la structure du pont pour accrocher le dispositif de retenue.

### **3.2.4 - Proposition de méthode Étude de danger des ouvrages existants vis-à-vis des chutes de véhicules sur la voie ferrée par le BEA-TT**

Dans ce cadre, le BEA-TT propose de calculer un indice de danger d'après la méthode Cerema pour ce type d'ouvrage existant et de tenir compte ensuite des paramètres d'environnement ferroviaire, routier (véhicule légers, poids lourds, vitesse, trafic...) et urbain pour le moduler.

Comme pour les ouvrages neufs, il s'agira ensuite de classer les ouvrages en fonction de leur indice de danger et de prioriser ceux devant faire l'objet d'une étude d'aménagement : nouveau dispositif de retenue, règles de circulation, aménagement routier visant à limiter la circulation, la vitesse... afin de limiter le risque de chute.

L'objectif est aussi que dans certaines conditions, un dispositif de retenue moins performant et moins exigeant que pour un ouvrage neuf, puisse être mis en place là où il n'en existe pas ou s'il existe quelque chose de partiel ou d'insuffisant en matière de protection. Cette démarche permettrait d'améliorer la sécurité de certains ouvrages existants, en particulier leurs abords, tout en limitant les travaux et les coûts, parfois importants, lorsque l'on doit toucher aux structures.

#### **Méthode suggérée par le BEA-TT**

Pour le choix du niveau de retenue, l'indice de danger ID est calculé selon la méthode des ouvrages neufs préconisée par le Cerema, comme étant la somme d'ID1 et de la valeur maximale obtenue entre ID2 et ID3.

$$ID = ID1 + \max (ID2 ; ID3)$$

- L'indice de danger ID1 évalue le risque de sortie de chaussée qui prend en compte le trafic routier, le tracé, le profil en long, la présence de points de conflits, la longueur de franchissement et le traitement hivernal.
- L'indice de danger ID2 évalue le danger pour les occupants du véhicule ayant franchi la limite des bords de l'ouvrage qui prend en compte la hauteur de chute.
- L'indice ID3 permet d'apprécier les risques pour les tiers. Il prend en compte le franchissement de voies ferrées (ID3.1), la présence de zone d'habitation (ID3.2) et de zones sensibles (école, hôpitaux, zones commerciales, stations service, transformateur électrique) (ID3.3). Cet indice est affecté d'un coefficient pondérateur K caractérisant le trafic poids lourd. Il se calcule de la façon suivante :  $ID3 = K \times \max(ID3.1; ID3.2; ID3.3)$

**Le tableau 3 de l'annexe 4** résume les différents sous-indices et les valeurs à leur affecter. La valeur de l'ID finale est arrondie au nombre supérieur. Par exemple, un ID de 33,2 est arrondi à 34. En fonction du résultat de l'ID obtenu, le niveau de retenue est fixé selon les seuils définis ci-après.

À partir de cet ID le BEA-TT a construit le tableau 1 ci-dessous pour proposer des niveaux de retenue finaux minorés pour le bord libre de l'ouvrage. Ainsi, le dispositif final retenu propose une adaptation du DR (ouvrage neuf) moins stricte en tenant compte des paramètres d'environnement de l'ouvrage, trafic routier, ferroviaire, urbain... En effet, dans le tableau, le DR préconisé suite au calcul de l'ID Cerema ouvrage neuf (colonne 5) peut être adapté en fonction du niveau de trafic routier. S'il est faible (colonne 3), avec des véhicules légers et sans poids lourds (ou bus) ou peu de poids lourds et bus (colonne 2) ou des vitesses faibles (colonne 4), le niveau de retenue (colonne 6) peut-être adapté et minoré par rapport à la colonne 5. En fait, à la suite du calcul de l'ID méthode Cerema, une analyse de risque de l'ouvrage (suivant critères, ci-dessus, non exhaustifs) peut permettre de décider un choix de DR en dérogation avec la préconisation du tableau Cerema (exemple de la colonne 6).

Le tableau 1, ci-dessous, qui donne des exemples de seuil des classes de niveau de retenue a été imaginé par le BEA-TT dans le cadre de son étude de cas. Ces seuils qui ne font pas l'objet de calculs mais reposent sur des fréquences de bon sens ou de ressenti sont à étudier et valider par le Cerema dans le cadre d'un groupe de travail.

Indice d danger calculé avec la méthode CEREMA (1)	Type de circulation sur les ponts (2)	Trafic routier (nombre de circulations par jour) (3)	Vitesse sur la route supportée par l'ouvrage (km/h) (4)	Niveau de retenue minimal recommandé suite calcul ID CEREMA ouvrages neufs pour tous les ouvrages existants(quelle que soit la vitesse) (5)	Niveau de retenue adapté proposé en tenant compte des paramètres (type de circulation(2), trafic(3), vitesse(4)) (6)
ID < 19	VL	faible <100	<50	N	N Barrière-hors ouvrage
ID < 19	Véhicule léger	moyen >100	<70	N	N
19 ≤ ID < 27	VL +PL	Si PL < 10	V<50	H2 / L2	N
19 ≤ ID < 27	VL +PL	Si PL>10	V<50	H2 / L2	N
19 ≤ ID < 27	VL +PL	SI PL >10	50<V<70	H2 / L2	H2/L2
27 ≤ ID < 39	VL ou VL+VP		V<70	H3 / L3	H2/L2
27 ≤ ID < 39	VL ou VL+VP		V>70	H3 / L3	H3/L3

**Tableau 1 : niveau de retenue minimal imaginé par le BEA-TT découlant de la méthode de calcul de l'indice de danger Cerema**

Le calcul de l'ID, objet de la première colonne du tableau, intègre l'ID3 qui prend en compte le franchissement des voies ferrées. Cet indice de franchissement des voies ferrées pourrait, dans l'étude proposée au Cerema, être affecté d'un coefficient multiplicateur T par exemple fonction de la sensibilité ferroviaire (trains à double niveau, transport de matière dangereuse, vitesse ferroviaire...).

À noter que pour les ouvrages existants nécessitant un dispositif de retenue, il est important qu'au-delà de l'ouvrage proprement dit (le tablier), ce dispositif soit installé sur une zone pouvant aller jusqu'à 50 m.

### **3.2.5 - Application de la méthode BEA-TT à l'agglomération de Saint-Étienne et extrapolation au niveau national**

#### **Résultats de l'application de méthode aux 24 ouvrages de la métropole de Saint-Étienne**

**Sur les 24 ouvrages analysés, utilisation de la proposition de méthode BEA-TT, type Cerema adapté à l'environnement (§ 3.2.4) :**

- En utilisant la méthode proposée par le BEA-TT (type tableau 1) sur les ouvrages en fragilité sur les parties extérieures, il serait opportun d'installer une protection DR dégradée sur 6 ouvrages.
- Sur les ouvrages eux-mêmes, 3 seraient concernés pour refaire un calcul de l'indice de danger afin de définir plus précisément un DR à installer pour protéger l'ouvrage de la chute de véhicules légers ou lourds.

Sur l'ensemble des 24 ouvrages, 9 seraient concernés par des reprises de protection totales ou partielles. Ce qui représente environ 37,5 % des ouvrages de notre panel. Dans les cas analysés, il s'agit, pour beaucoup de ponts, d'améliorer la sécurité des abords.

Comparaison des résultats entre le calcul de l'ID méthode Cerema sans adaptation et une méthode proposée par le BEA-TT (voir tableau de l'annexe 5).

Synthèse de l'étude menée sur les 24 ouvrages de la zone de Saint-Étienne :

- Calcul ID selon la méthode Cerema conforme ouvrage neuf entraîne une modification de 21 ouvrage sur 24 (que ce soit pour les protections sur l'ouvrage lui-même ou sur les abords).
- Calcul ID adapté selon le tableau 1 modifié dans la méthode BEA-TT :
  1. tient compte du nombre de trains qui circulent sur les voies,
  2. prend en compte le contexte routier, dense ou faible, des abords, de la vitesse sur les ouvrages et du nombre de véhicules PL et plus particulièrement les transports en commun.

Ceci permet de choisir un DR plus adapté au contexte routier et ferroviaire (en tout cas moins onéreux et exigeant que pour des ouvrages neufs) et donc dans le cas de l'exemple des 24 ouvrages analysés, seulement 9 seraient à modifier avec des DR plus simples (sur l'ouvrage lui-même ou sur les abords).

Ce résultat apparaît plus raisonnable pour une intervention sur des ouvrages existants avec un environnement à contraintes assez faibles.

#### **Extrapolation de l'application de cette méthode au réseau ferré national**

Sur le réseau ferré national, beaucoup d'ouvrages franchissent des lignes à faible trafic qui n'entraînent pas les mêmes conséquences en termes de calcul d'ID (ID3 varie en fonction du trafic ferroviaire) et donc de DR. Sur un ensemble de 10 072 ouvrages de franchissement ou de rétablissement, il existe :

- 976 ouvrages sur LGV qui sont aux règles actuelles du Cerema ;
- 516 ouvrages implantés sur les groupes 7 à 9 « SV » (à faible trafic Sans Voyageur) ;
- 2459 ouvrages implantés sur les groupes 7 à 9 « AV » (à faible trafic Avec Voyageurs) ;
- 5291 sont sur groupes 2 à 6 (lignes à fort et moyen trafic) hors LGV dont :
  - 1982 ( $V \leq 130$  km/h) ;
  - 781 ( $130$  km/h  $< V \leq 140$  km/h) ;
  - 2528 ( $V > 140$  km/h) dont 561 avec DR conformes aux règles Cerema ;
- 830 sans dénomination du groupe UIC.

Équipement en DR des ouvrages hors LGV avec  $V > 140$  km/h, tous groupes UIC : 2460 ouvrages :

- 561 ouvrages avec retenues conformes Cerema (22,75 %) ;
- 1433 ouvrages avec des DR non connus ou non conformes ;
- 466 ouvrages sans DR (ou non renseigné).

Si l'on considère les chiffres, ci-dessus, au niveau national, il y aurait environ 1900 ouvrages (1433 avec DR insuffisants et 466 sans DR connus à  $V > 140$  km/h) pour lesquels il serait opportun de calculer l'indice de danger spécifique ouvrages existants.

En tenant compte des protections déjà existantes sur certains ouvrages, des trafics routiers sur les ponts (nombre de PL, bus, trafic véhicules légers...), de l'environnement et des abords, il est très probable que le nombre de ponts pour lesquels il est nécessaire d'intervenir soit encore inférieur au chiffre ci-dessus (1900), soit environ 15 ouvrages par département en moyenne.

Dans l'étude, le BEA-TT a revu les règles de mise en place des dispositifs de retenue (DR qui ont fait leur preuve depuis de nombreuses années) sur les ponts-routes franchissant les voies ferrées.

Le BEA-TT a aussi analysé la mise en place dans certains cas, de détecteur de chute de véhicules. Ces solutions sont possibles, mais elles demandent néanmoins beaucoup plus d'études et sont lourdes à mettre à œuvre par le gestionnaire ferroviaire qui doit l'inclure dans son système de sécurité. Le BEA-TT a écarté<sup>6</sup> dans sa réflexion cette possibilité. Il considère en effet, que le système routier doit mettre en place les moyens de sécurité au niveau des ponts-routes pour retenir les véhicules afin éviter qu'ils tombent sur les voies ferrées.

### **3.2.6 - Conclusion de l'analyse complémentaire**

- Le BEA-TT estime utile qu'un groupe de travail piloté par le Cerema puisse travailler sur cette méthode et faire des propositions adaptées aux ponts existants. Le tableau 1 émis ci-dessus ne devant être considéré que comme une première approche.
- Le BEA-TT préconise qu'une telle démarche ou méthode, une fois stabilisée et validée, puisse être utilisée pour un examen des ponts au cours des visites détaillées pilotées par les propriétaires avec le concours des acteurs ferroviaire et routier. La méthode de calcul de l'ID Cerema ouvrage neuf, reste possible pour les ouvrages existants (y compris pour des vitesses inférieures à 70km/h), mais elle entraînerait des travaux parfois impossibles ou onéreux voire inapplicables. C'est pourquoi le BEA-TT propose cette analyse de risque adaptée avec une décision à prendre à un niveau à définir, au regard des enjeux et des volontés de financement.
- Enfin, le BEA-TT estime que les efforts de gouvernance en faveur de la prévention des accidents aux passages à niveau doivent profiter également à d'autres sujets analogues, dont celui qui fait l'objet du présent rapport. Les attributions des commissions départementales des passages à niveau (créées par la mesure 10 du plan d'action du 3 mai 2019 pour améliorer la sécurisation des passages à niveau, et dont le rôle a été précisé dans une instruction du Gouvernement du 27 janvier 2020) pourraient être élargies à cette fin, ainsi d'ailleurs qu'à d'autres sujets du même ordre.

---

6 Hors ouvrage présentant un indice de danger élevé et une structure incompatible avec le dispositif de retenue préconisé

## 4 - Conclusions

### 4.1 - Arbre des causes

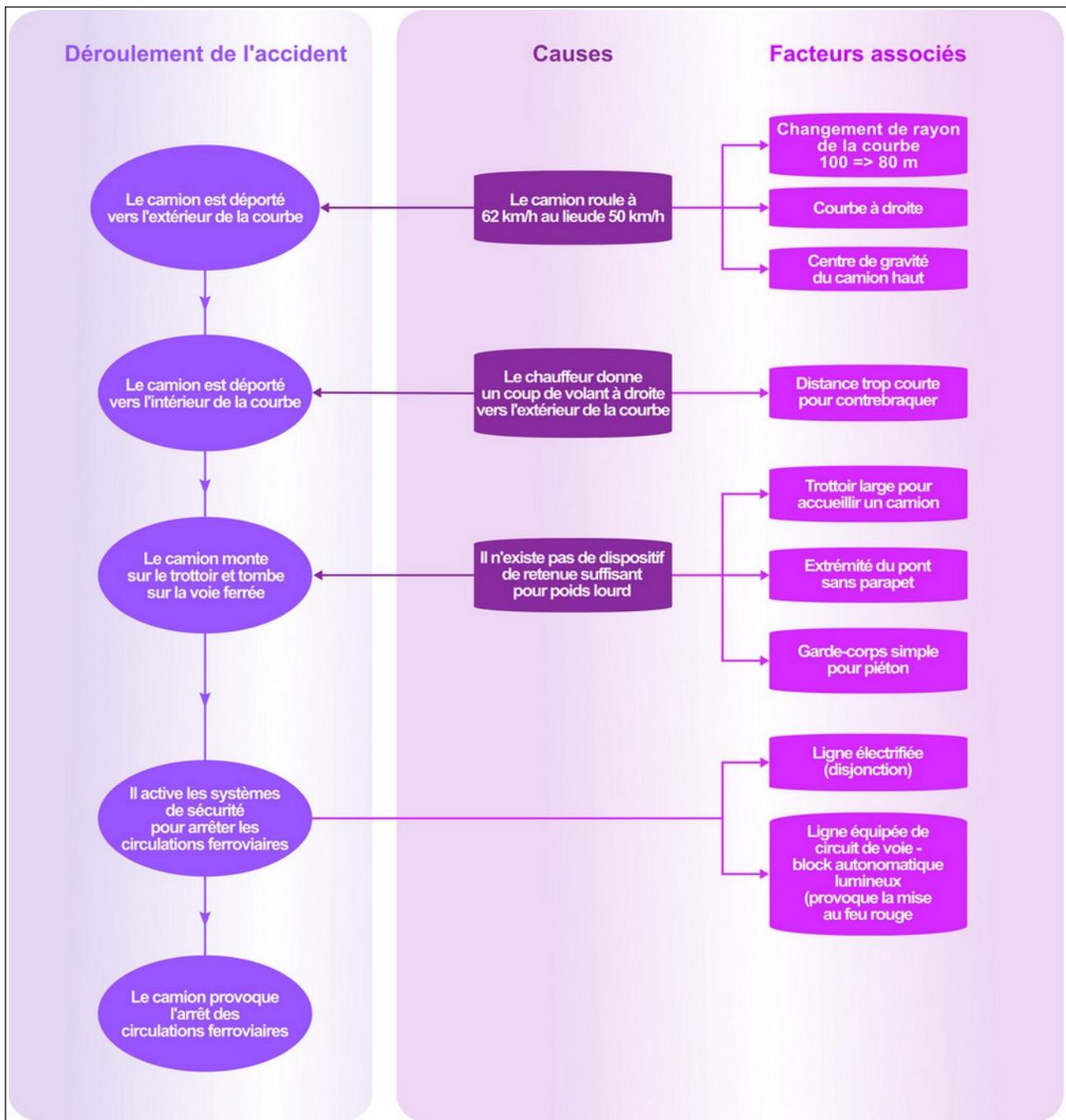


Figure 15 : arbre des causes (source BEA-TT)

## 4.2 - Les causes de la chute du camion

La cause principale de l'accident est une perte de contrôle du véhicule due à un excès de vitesse dans un virage à rayon décroissant. La cause suivante est l'insuffisance de dispositif de retenue sur l'ouvrage et ses abords, ce qui a permis au camion de franchir le trottoir, de casser le garde-corps piéton latéral et de tomber sur la voie ferrée. Un dispositif de retenue adapté d'une longueur de 20 m au moins aurait permis d'éviter cet accident précis.

Protection des ouvrages de franchissement des voies ferrées

Pour les ouvrages existants franchissant les voies ferrées, l'analyse complémentaire du BEA-TT montre qu'il serait nécessaire, dans certaines conditions, de les aménager pour améliorer la sécurité de ces ouvrages vis-à-vis des chutes de véhicules. En effet, pour nombre d'entre eux, il n'existe pas d'obligation de mise en œuvre de DR, il n'existe pas de protection ou elles sont insuffisantes.

Il serait intéressant de travailler sur ces sujets en gardant à l'esprit :

- que ce sont des ouvrages existants qui ne peuvent pas toujours recevoir des protections lourdes sur leur structure ;
- qu'il faut tenir compte des contraintes budgétaires.

L'idée est d'examiner leur protection

- à la fois au niveau des tabliers et des abords (souvent faiblement protégé) en utilisant des systèmes moins exigeants que pour les ouvrages neufs et adaptés pour des trafics routiers parfois faibles franchissant des voies ferrées elles-mêmes avec des trafics variables (de 4 à 5 trains par jour jusqu'à 150 trains ou plus par jour) ;
- ou par d'autres dispositions.

# CONCLUSIONS (Version anglaise)

## Causes of the truck's fall

The main cause of the accident was a loss of vehicle control due to excessive speed on a bend with a decreasing radius. The next cause was insufficient restraint on the structure and its surroundings, which allowed the truck to cross the sidewalk, break the pedestrian side rail and fall onto the track. A suitable restraining device at least 20 m long would have prevented this particular accident.

## Protection of railroad crossing structures

BEA-TT's additional analysis of existing structures crossing railroad tracks shows that, under certain conditions, it would be necessary to retrofit these structures to improve their safety against falling vehicles. For many of them, there is no obligation to install DRs, or there is no protection at all, or it is inadequate.

It would be interesting to work on these subjects, bearing in mind :

- that these are existing structures, which cannot always be protected by heavy structural measures;
- as well as budgetary constraints.

The idea is to examine their protection

- both at deck level and in the vicinity (often poorly protected), using systems that are less demanding than for new structures and adapted to the sometimes low levels of road traffic crossing railroad lines themselves with varying traffic levels (from 4 to 5 trains per day to 150 trains or more per day);
- or by other means.

## **5 - Les recommandations en matière de sécurité des ouvrages de franchissement des voies ferrées**

### **5.1 - Pour l'ouvrage du boulevard de Fonsala**

L'ouvrage du boulevard de Fonsala est relativement fréquenté (1800 véhicules par jour) que ce soit par des véhicules légers, bus, ou des poids lourds (environ 200 par jour). Cet ouvrage possède, outre les gardes-corps piéton classiques, une protection par chasse-roue de 0,50 m de haut au niveau du tablier, ce qui permet d'éviter un franchissement direct d'un véhicule vers les voies ferrées en cas de sortie de route. Il existe une faiblesse au niveau des zones hors tablier qui comportent seulement un trottoir classique et un garde-corps latéral piéton. Elles sont très larges et en cas de sortie de véhicule, ce dernier peut rouler sur l'accotement et atteindre les voies ferrées.

Le BEA-TT considère que la protection avec le dispositif de retenue sur le tablier est une bonne approche qui pourrait être prolongée au-delà sur 50 m de part et d'autre de ce dernier afin de combler la faiblesse constatée et d'éviter une autre sortie de route directe d'un véhicule potentiellement gravissime sur les voies ferrées. Ce dispositif ou un autre similaire pourrait améliorer la sécurité de l'ouvrage à un coût raisonnable.

**Recommandation R1 adressée à Saint-Étienne Métropole :**

**Équiper l'ouvrage du boulevard de Fonsala à Saint-Chamond d'un aménagement visant à réduire le risque de chute d'un véhicule sur les voies : par exemple un dispositif de retenue de part et d'autre de l'ouvrage, sur 50 m si possible.**

### **5.2 - Pour engager une étude sur la protection des ouvrages de franchissement des voies ferrées existants**

Pour les ouvrages existants, il n'existe pas de directive pour assurer les protections vis-à-vis des chutes de véhicules. Le seul outil à disposition est le calcul d'ID préconisé pour les ouvrages neufs par le Cerema. Dans ce cas, les DR à mettre en place sont en général assez lourds et sont intégrés à la structure de l'ouvrage. Pour les ouvrages existants, la structure est assez souvent dans l'incapacité de recevoir des DR lourds. Par ailleurs, les abords souffrent assez souvent de failles en termes de protection. Dans son analyse complémentaire, le BEA-TT a souvent trouvé des gardes-corps légers voire pas de protection sur les abords de certains ouvrages. Nombre d'entre eux reçoivent un trafic de poids lourds ou de véhicules de transport en commun. Le BEA-TT considère que les voies ferrées, et en particulier celles qui sont fortement utilisées, ne sont pas suffisamment protégées vis-à-vis des chutes de véhicules.

Le BEA-TT considère qu'une étude réalisée par le Cerema pourrait donner des orientations moins strictes que pour les ouvrages neufs en partant du calcul d'ID ouvrage neuf, mais en adaptant à la baisse les solutions de protection au regard de paramètres tels que le trafic routier (nombre de PL, de bus ou autocars, ces derniers éventuellement pondérés d'un coefficient aggravant), l'environnement (tracé, protections existantes ou pas), la vitesse routière, le trafic ferroviaire (nombre de trains journaliers et aux heures de pointe).

**Recommandation R2 adressée à la DGITM :**

**Confier au Cerema la mission de travailler, avec les partenaires gestionnaires de route et ferroviaires, sur une méthode de calcul d'ID (indice de danger) spécifique aux ponts-routes existants (tous maîtres d'ouvrages), en prolongement des premières orientations proposées par le BEA-TT dans le présent rapport.**

### **5.3 - Organiser des vérifications de la sécurité des ouvrages existants franchissant les voies ferrées au cours de visites détaillées**

Ces ouvrages de franchissement présentent souvent, comme le BEA-TT l'a illustré dans les paragraphes précédents, des vulnérabilités vis-à-vis des chutes de véhicules. Il n'y a pas d'obligation légale d'y remédier tant que des travaux lourds ne sont pas prévus sur ces ouvrages.

Ces ouvrages font l'objet de surveillance, notamment de visites détaillées par les propriétaires, et parfois par SNCF Réseau pour le compte de collectivité territoriale si une convention existe. (Pour SNCF réseau, le principe des visites est explicité dans l'annexe 6). Le BEA-TT suggère qu'à l'occasion de telles visites, et pour les ouvrages sélectionnés par la méthode évoquée au point précédent, un point sécurité soit organisé en présence des acteurs routiers et ferroviaires.

#### **Recommandation R3 adressée à la DGITM :**

**Au titre de la protection du réseau ferré national, et à l'aide de la méthode qui sera proposée par le Cerema, obtenir pour chaque département une liste d'ouvrages hiérarchisée vis-à-vis du risque de chute de véhicule sur les voies ferrées. Sur les ouvrages les plus à risque (de l'ordre d'une quinzaine par département en moyenne), agir en faveur de la réalisation d'un point sécurité associant les acteurs routiers et ferroviaires pour définir des dispositions visant à limiter le risque.**

#### **Recommandation R4 adressée à la DGITM :**

**Dans cette approche, et à l'instar de ce que certaines directions interdépartementales des routes (DIR) ont déjà entrepris, poursuivre et généraliser à l'ensemble du réseau routier national non concédé la mise à niveau progressive des dispositifs de retenue des ouvrages de franchissement des voies du réseau ferré national.**

### **5.4 - Suivi annuel des vérifications et des actions sur ces ouvrages existants de franchissement des voies ferrées**

En termes de modalités pour la mise en œuvre concrète des dispositions faisant l'objet des recommandations précédentes, un dispositif de gouvernance déconcentrée et partenariale chargé de préciser la programmation et d'assurer le suivi régulier des actions est nécessaire. À cette fin, il semble pertinent de tirer parti des dispositifs existants pour les passages à niveau, qui sont eux aussi une interface entre d'une part le réseau ferroviaire national, et d'autre part les réseaux routiers dans leur diversité patrimoniale.

#### **Recommandation R5 adressée à la DGITM :**

**Agir en faveur de l'existence, au niveau départemental, d'un dispositif partenarial de pilotage des actions recommandées. Sans préjudice des responsabilités en matière d'organisation, le BEA-TT suggère que ceci pourrait passer par un élargissement des compétences des commissions départementales des passages à niveau.**

# SAFETY RECOMMENDATIONS (Version anglaise)

## For the boulevard de Fonsala crossing

The boulevard de Fonsala crossing is relatively busy (1,800 vehicles per day), whether with light vehicles, buses or heavy goods vehicles (around 200 per day). In addition to conventional pedestrian guardrails, this structure has a 0.50 m-high wheel guard at deck level, which prevents a vehicle from crossing directly onto the railroad tracks in the event of a run-off. Weaknesses exist in the off-deck areas, which comprise only a conventional sidewalk and a pedestrian side rail. These are very wide, and in the event of a vehicle leaving the apron, it could roll over the shoulder and onto the tracks.

The BEA-TT considers that the protection provided by the wheel chaser on the deck is a good approach, which could be extended beyond 50 m on either side of the deck, to compensate for the weakness observed and prevent another potentially serious direct vehicle run-off onto the tracks. This or a similar device could improve the safety of the structure at a reasonable cost.

### **Recommendation R1 addressed to Saint-Étienne Métropole:**

**Equip the boulevard de Fonsala structure in Saint-Chamond with a device designed to reduce the risk of a vehicle falling onto the lanes: for example, a restraining device on either side of the structure, over 50 m if possible.**

## To initiate a study on the protection of existing railroad crossing structures

For existing structures, there are no guidelines for ensuring protection against falling vehicles. The only tool available is the ID calculation recommended for new structures by Cerema. In this case, the DRs to be installed are generally quite heavy and are integrated into the structure of the work. In the case of existing structures, the structure is often unable to accommodate heavy DRs. In addition, the surrounding area often suffers from protection faults. In its complementary analysis, the BEA-TT often found light guardrails or no protection at all on the approaches to certain structures. Many of these structures receive heavy truck or public transport traffic. The BEA-TT considers that railroads, particularly those that are heavily used, are not sufficiently protected against falling vehicles.

BEA-TT considers that a study carried out by Cerema could provide less stringent guidelines than for new structures, based on the calculation for new ID structures, but adapting the protection solutions downwards in the light of parameters such as road traffic (number of HGVs, buses or coaches, the latter possibly weighted by an aggravating coefficient), environment (alignment, existing protection or not), road speed, rail traffic (number of trains per day and at peak times).

### **Recommendation R2 to DGITM:**

**Entrust Cerema with the task of working, with road and rail management partners, on a hazard index calculation method specific to existing road bridges (all contracting authorities), following on from the initial guidelines proposed by BEA-TT in this report.**

## **Organize detailed safety inspections of existing structures crossing railroad lines**

As the BEA-TT has illustrated in the preceding paragraphs, these structures are often vulnerable to falling vehicles. There is no legal obligation to remedy this situation, as long as no major work is planned on these structures.

These structures are subject to monitoring, in particular detailed inspections by the owners, and sometimes by SNCF Réseau on behalf of local authorities if an agreement exists (for SNCF réseau, the principle of inspections is explained in appendix 6). The BEA-TT suggests that during such visits, and for structures selected using the method described in the previous point, a safety meeting should be organized in the presence of road and rail operators.

**Recommendation R3 to DGITM: As part of the protection of the national rail network, and using the method to be proposed by Cerema, obtain for each département a list of structures prioritized with regard to the risk of vehicles falling onto railroads. For the structures most at risk (around fifteen per department on average), encourage a safety meeting between road and rail operators to define measures to limit the risk.**

**Recommendation R4 to DGITM:**

**In line with this approach, and following the example set by certain interdepartmental road directorates (DIR), continue and generalize the gradual upgrading of restraint systems for track crossings on the national rail network, across the entire non-concession national road network.**

## **Annual monitoring of checks and actions on existing railroad crossing structures**

In terms of the practical implementation of the provisions set out in the previous recommendations, a decentralized, partnership-based governance mechanism is needed to define the program and ensure regular monitoring of actions. To this end, it would seem appropriate to take advantage of the existing arrangements for level crossings, which are also an interface between the national rail network on the one hand, and the road networks in all their heritage diversity on the other.

**Recommendation R5 to the DGITM:**

**Promote the existence, at departmental level, of a partnership-based mechanism to steer the recommended actions. Without prejudice to organizational responsibilities, the BEA-TT suggests that this could be achieved by extending the remit of departmental level-crossing commissions.**

# ANNEXES

Annexe 1 : décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : définition des dispositifs de retenue routiers (DR)

Annexe 3 : base de données de l'étude

Annexe 4 : étude Cerema

Annexe 5 : étude sur les ouvrages de la métropole de Saint-Étienne

Annexe 6 : principe des visites des ouvrages d'art par SNCF Réseau suivant le type de franchissement

## Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



Le Directeur

La Défense, le 19 JUIL. 2022

### DECISION

Le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre,

Vu le Code des transports et notamment les articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 relatifs, en particulier, à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances de la chute d'un camion-benne sur les voies ferrées de la ligne entre Lyon et Saint-Étienne survenue le 2 juin 2022 à Saint-Chamond (42) ;

décide

**Article 1 :** Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-1 et R. 1621-22 du Code des transports concernant la chute d'un camion-benne depuis un pont enjambant la ligne ferroviaire entre Lyon et Saint-Étienne survenue le 2 juin 2022 sur la commune de Saint-Chamond dans la Loire,

Jean-Damien PONCET

## Annexe 2 : Définition des dispositifs de retenue routiers

Cette classification est liée à une terminologie des dispositifs de retenue (DR) présentée dans la norme NF EN 1317.1<sup>7</sup>. (version 1998)

Le dispositif routier de retenue est un terme général désignant les dispositifs de retenue de véhicules et les dispositifs de retenue pour piétons utilisés sur les routes.

Un dispositif de retenue des véhicules est un dispositif installé sur les routes pour fournir un niveau de retenue pour un véhicule en détresse. (NF EN 1317.1)

Ce dispositif de retenue de véhicule comprend **les barrières de sécurité** (sur et hors OA), les extrémités, les raccordements, les atténuateurs de choc et les lits d'arrêt.

Si on s'en tient à ces définitions et en ne considérant que des ponts (et les ouvrages similaires), on aura donc, côté bord libre :

- des dispositifs de retenue pour piétons qui sont les garde-corps ;
- des dispositifs de retenue pour véhicules qui sont les barrières de sécurité pour ouvrages d'art.

### **Garde-corps**

Les garde-corps courants sont conçus pour assurer la sécurité des personnes. Cependant, un garde-corps, surtout renforcé, peut retenir des voitures légères dans des conditions de chocs relativement favorables. On ne parlera cependant pas de dispositif de retenue contre les sorties de véhicule.

Nota : contrairement à la section courante, un ouvrage comporte toujours un dispositif de sécurité en accotement ce qui a comme conséquence, même si sa fonction n'est que d'assurer la sécurité des piétons, que la nécessité d'implanter une barrière apparaît moins évidente qu'en section courante d'où le problème parfois rencontré des liaisons barrières GS/GC (Cf. Fascicule « barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers - Barrières de niveau N en accotement »<sup>8</sup>).

Précisons que deux séries de garde-corps existent suivant qu'il s'agit de piétons « normaux » (série S) ou d'automobilistes en panne ou du personnel de service (série I). Voir le fascicule « garde-corps » dans la même collection.

### **Les barrières de sécurité**

Nota : le terme « glissières » est abandonné dans les normes NF EN dans son sens général et n'est conservé que pour les modèles dits « glissières simples GS » à éléments de glissement en profilé de type A ou B.

La norme NF EN 1317.1 distingue selon leur principe de fonctionnement :

1. **La barrière souple** « qui se déforme lors d'un choc de véhicule et qui peut conserver une déformation après le choc » (NF EN 1317.1, § 4.6). Ceci inclut les barrières souples ayant une déformation dont une partie est permanente, de grandeur variable, et les barrières élastiques qui admettent une déformation dont la plus grande part est instantanée et non permanente. Ces dernières sont peu utilisées en France pour diverses raisons (flèches parfois importantes, risques secondaires, problèmes d'implantation...).

---

7 EN 1317-1 : « Dispositifs de retenue routiers – Partie 1 : terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai »

8 Cerema – collection du guide technique GC- septembre 2001

2. **La barrière rigide** « qui présente une déflexion négligeable lors d'un choc de véhicule » (NF EN 1317.1, § 4.7). Si la déformation est un tant soit peu importante, la barrière se brise et ne peut plus fonctionner.

On distingue aussi la barrière simple « conçue pour n'être heurtée que d'un seul côté » de la barrière double qui est « conçue pour être heurtée de chaque côté » (NF EN 1317.1, § 4.8 & 4.9).

### Les niveaux de retenue

La norme NF EN 1317-2 distingue deux niveaux de capacité de retenue (au moins) qui vont donc se substituer aux anciens niveaux définis dans textes antérieurs (circulaire, norme, etc.).

#### Barrières de niveau N

N pour niveau de retenue Normal

Elles sont conçues pour assurer la retenue d'un véhicule rentrant dans la catégorie des véhicules légers du Code de la route (berlines de 1 500 kg au maximum).

Les conditions des essais d'acceptation sont ceux définis pour le niveau N dans les tableaux 1 et 2 de la norme NF EN 1317.2 dont un résumé fait l'objet du tableau 2 ci-dessous.

#### Les barrières de niveau H

H pour niveau de retenue Haut

Dans ce niveau, on vise à retenir des véhicules allant du petit poids lourd au camion le plus lourd autorisé à circuler sur nos routes.

Les conditions des essais d'acceptation sont celles définies pour le niveau H dans les tableaux 1 et 2 de la norme NF EN 1317.2 dont un résumé fait l'objet du tableau 1 du chapitre 3.2.4

Niveau	Conditions de l'essai d'acceptation		
	Vitesse d'impact (en Km/h)	Angle d'impact (en degrés)	Masse totale du véhicule (en t)
N1	80	20	1,5
N2	110 100	20 20	1,5 0,9*
H1	70	15	10
H2	70	20	13
H3	80	20	16
H4a	65	20	30 (rigide)
H4b	65	20	38 (semi-remorque)

NB : pour la validation en niveau H, l'essai complémentaire repéré par (\*) est exigé

**Tableau 2 : résumé des conditions d'essais normalisés selon NF EN 1317.2**

## **Commentaires sur ces niveaux**

- Le niveau N comprend deux sous-niveaux : N1 et N2. Le niveau N1 donne une capacité de retenue nettement inférieure au niveau N2 et, surtout, il n'apporte pas la même garantie de reproductibilité que le niveau N2 pour lequel on réalise deux essais.
- Pour le détail des conditions d'essais et des critères d'acceptation, on se reportera à la norme NF EN 1371.1 et 2.
- Les définitions ci-dessus pourraient laisser penser qu'une barrière de niveau H2, par exemple, ne serait pas apte à retenir un véhicule de masse supérieure à 13 t. C'est oublier les conditions d'essais des dispositifs homologués. Ces conditions ont été choisies volontairement extrêmement sévères, et les études sur les conditions des accidents montrent que seulement moins de 10 % des accidents se produisent dans des conditions au moins aussi sévères.

L'accidentologie montre d'ailleurs que certains modèles de barrières homologuées en niveau H2 ou similaire, par exemple, ont pu retenir des véhicules de masse supérieure à 13 t, soit parce que les conditions de vitesse et d'angle étaient inférieurs aux valeurs de l'essai normalisé, soit, aussi, parce que le dispositif possède une capacité de retenue supérieure au niveau de l'homologation (Cf. le paragraphe « efficacité » dans les deux fascicules sur les barrières pour la retenue des véhicules).

## ***Évolution des classes de performances en 2010***

**Les modifications importantes de la version de 2010 de la norme NF EN 1317-2, par rapport à celle de 1998, concernant les classes de performances sont les suivantes :**

**Nouveaux niveaux de retenue L (§3.2) de la norme NF EN 1317-2 :**

L'article 3.2 introduit de nouveaux niveaux de retenue : les niveaux L.

Pour les niveaux de retenue H, deux essais de choc sont réalisés : un essai avec un véhicule léger de 900 kg et un essai avec un poids lourd respectivement de 10 T, 13 T, 16 T, 30 T ou 38 T (respectivement H1, H2, H3, H4a et H4b) en fonction du niveau de retenue choisi. Les nouvelles classes de retenue (L1, L2, L3, L4a et L4b) nécessitent les mêmes essais que les classes H correspondantes auxquels est ajouté un essai avec un véhicule de tourisme de 1 500 kg.

## ***Critères, classes de performance et niveaux de retenue***

La norme NF EN 1317-2 de la version 2010 définit les trois critères de performance fixés par l'arrêté RNER modifié, ainsi que les classes de performance à partir d'essais de chocs.

La norme définit également les niveaux de retenue.

Tout le détail des critères cités peuvent être retrouvés dans la norme NF EN 1317.1 et 2 de la version 2010.

### Annexe 3 : Base de données de l'étude

Désignation ligne ou Voies Ouvrage Partie d'ouvrage supérieure	Pk de référence Ouvrage Partie d'ouvrage supérieure	Nom de l'ouvrage Ouvrage
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	515+276	PRO de Fonsala
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	516+483	[750 000 - 516,483] et PRO CV n°22 St Paul Jarez
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	491+778	PRO A47
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	517+718	[750 000 - 517,718] et PRO Chemin des Rouardes
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	499+070	PRO RN 82 Avenue de verdun -
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	517+482	[750 000 - 517,482] et PRO St Paul en Jarez
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	518+225	[750 000 - 518,225] et PRO sous RN 88
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	503+770	PRO grand TPE PAN - tablier 3 (3) (B-DXZ)
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	499+142	PRO rue Bergson /plac Massenet
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	503+280	PRO Pont du Danger (B-DXZ)
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	511+573	PRO CV Bouzieux rue du Repos
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	507+346	PRO sous le CV de Terrenoire à Izieux
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	494+394	PRO autoroute A72
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	509+404	[750000 - 509,404] PRO Cv La Brocharie
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	497+464	PRO Villars (B-DXX)
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	512+994	PRO sous rue de Plaisance
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	509+969	[750 000 - 509,969] PRO Pont Nantin
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	514+788	[750 000 - 514,788] PRO rue de la Caille
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	506+647	PRO rue de la Châtaignière

750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	512+841	PRO sous René Peillon ; rue René Peillon
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	515+711	PRO rue Le Voron , Chemin de Voron
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	503+770	PRO Sb Pont de l'Ane (2) (B-DXZ)
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	490+630	PRO pont blanc
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	498+943	PRO Rue Olivier de Serres (B-DXX)
750000-1 - Ligne de Moret-Veneux-les-Sablons à Lyon - Perrache	508+173	[750 000 - 508,173] PRO sur Cv 48

## Annexe 4 : Étude Cerema

	Trafic (en véh/j) (ID1.1 : § 2.2.2.3.1)	1 à 299	300 à 499	500 à 799	800 à 1 499	1 500 à 2 999	3 000 à 4 999	5 000 à 9 999	10 000 à 14 999	15 000 à 29 999	30 000 à 59 999	60 000 et plus
		5	6	7	8	10	11	12	14	15	17	19
<b>ID1</b>	Tracé en plan (ID1.2 : § 2.2.2.3.2)	1,5 R <sub>dn</sub> ≤ R			R <sub>dn</sub> ≤ R < 1,5 R <sub>dn</sub>		R <sub>m</sub> ≤ R < R <sub>dn</sub>		R < R <sub>m</sub> (pour ouvrage existant)			
		0			1		2		4			
	Profil en long (ID1.3 : § 2.2.2.3.3)	Pente < 4 % sur une longueur de 300 m incluant au moins une extrémité de l'OA						Par tranche de 3 % supplémentaire au-delà d'une pente moyenne ≥ 4 % sur 300 m				
		0						+ 2				
	Points de conflits (ID1.4 : § 2.2.2.3.4)	Absence de points de conflits						En présence d'un point de conflit dans la zone définie par la distance d'arrêt				
		0						2				
Longueur L <sub>F</sub> (ID1.5 : § 2.2.2.3.5)	10 m ≤ L <sub>F</sub> < 20 m	20 m ≤ L <sub>F</sub> < 40 m	40 m ≤ L <sub>F</sub> < 80 m	80 m ≤ L <sub>F</sub> < 160 m	L <sub>F</sub> ≥ 160 m							
	1	2	3	4	5							
Traitement hivernal (ID1.6 : § 2.2.2.3.6)	Réseau prioritaire traité dès l'annonce du phénomène climatique ou ouvrage non concerné par des conditions climatiques hivernales			Réseau secondaire pouvant rester plusieurs heures sans traitement (OA sur réseau secondaire)			Réseau non traité concerné par des conditions climatiques hivernales					
	0			1			2					
<b>ID2</b>	Hauteur de chute h <sub>c</sub> (ID2.1 : § 2.2.2.4.1)	h <sub>c</sub> < 2 m		2 m ≤ h <sub>c</sub> < 4 m	4 m ≤ h <sub>c</sub> < 6 m	h <sub>c</sub> ≥ 6 m						
		0		1	3	5						
Profondeur de l'eau P (ID2.2 : § 2.2.2.4.2)				0 ≤ P < 2 m	P ≥ 2 m							
				0	5							
<b>ID3</b>	Franchissement de voiries R/AR (ID3.1 : § 2.2.2.5.1)	T < 100 véh/j			1 000 ≤ T < 10 000 véh/j			T ≥ 10 000 véh/j				
		0			4			8				
	Franchissement des voies ferrées (ID3.1 : § 2.2.2.5.2)	Nombre de trains (N) réguliers par jour dans les deux sens :										
		1 ≤ N ≤ 25			25 < N ≤ 75			N > 75				
		3			5			8				
	Franchissement de zones d'habitation (ID3.2 : § 2.2.2.5.3)	Absence d'habitation dans la zone de chute			Zone d'habitation à densité faible (1 à 10 habitants dans la zone de chute)			Zone d'habitation à densité « élevée » (> 10 habitants dans la zone de chute)				
		0			4			8				
Franchissement de zones sensibles (ID3.3 : § 2.2.2.5.4)	Absence de zone sensible dans la zone de chute										0	
	Présence d'une zone sensible dans la zone de chute										4	
	Présence d'une zone très sensible dans la zone de chute										8	
Coefficient pondérateur K (§ 2.2.2.5.5)	Nombre moyen de PL/jour		1 à 299	300 à 999	1 000 à 4 999	5 000 et plus						
	Trafic local		1	1	1	1,8						
	Trafic « moyenne distance »		1	1,8	1,8	2,6						
	Trafic « longue distance »		1,8	1,8	2,6	2,6						

## Annexe 5 : Étude sur les ouvrages de la métropole de Saint-Étienne

nom de l'OA	voie portée	Km voie franchie	Vitesse routière Km/h	catégorie de véhicules	Trafic v/j	observations	garde-corps ou DRR	Protection latérale en retour	Indice de danger calculé	Type de DRR Préconisé	Mettre an place
Pro Pont Blanc/1857	route de la Réjailière/RM102	Pk 490+630	80	VL+PL	4400	les données comptages datent de 2019- trafic 4293 veh/jr. Limitation de vitesse 80km/h	béton ajouré avec trottoir étroit	pas de protection retour latérale	23	H2 ou L2	a minima glissières latérales en dehors du pont
PRo A47	A47	Pk 491+778	130	auto route		non gestionnaire	DRR aux normes H2				RAS
PRo A72	A72	Pk 494+394	130	auto route		non gestionnaire	DRR aux normes H2				RAS
Pro Villars (B-DXX)/1981	Rue de Michard intersection avec la rue du Breuil	Pk 497+464	30	VL+PL?	trafic faible voiture et qq camions	l'ouvrage se trouve à l'intersection entre la rue de Michard et le rue du Breuil. Zone 30 sur la rue de Michard	Garde-corps barreau de métal	existe avec glissière d'un coté	24	N	a minima glissières latérales en dehors du pont
PRO rue Olivier de Serres (B-DXX)/1858	Rue Olivier de Serres	Pk 498+943	1 seule file 30 ou 50	VL	trafic très faible	l'ouvrage se situe entre la rue de Villars et le chemin des Champs. Il est en sens unique montant (Nord-Sud) Ouvrage limité à 5T. Ne se prend que dans le sens Ouest-Est sur la rue de Villars.	Garde-corps barreau de métal	muret latéral et clôture	16	N	RAS
PRO BA Déviation RN82 (B-DXX) 1957	Avenue de Verdun	Pk 499+070	50	VL+PL	trafic important (4 files )	feux tricolores à proximité immédiate de l'OA, à l'intersection avec la rue de Villars. Ouvrages avec 4 voies de circulation. Entrée et sortie d'une station essence 30 ml au sud du pont.	trottoir très large et piste de vélo protégée Garde-corps barreau de métal	piste de vélo protégée par arc métallique	26	H2 ou L2	Refaire calcul et H2?
PRO TPE Rue Bergson (B-DXX) 1997	Rue Bergson/Place Massenet	Pk 499+142	50	Tramway +VL+ PL	tram surtout/ trafic faible voiture et qq camions	ouvrage supportant le tramway. Circulation occasionnelle des VL et PL, seulement ceux liés aux commerces/logements et dans le sens Nord-Sud.	trottoir 2 m et dispositif de retenue H1	murets latéraux	14	H1 RAS	RAS
Pro Pont du Danger (B-DXZ) / 1985	Rue Burdeau	Pk 503+280	50	VL+PL (bus)	trafic moyen	se trouve coté nord à l'intersection Burdeau/Baraillière, coté sud Burdeau/Henri de Bornier	trottoir 1,5m et garde-corps avec barreau de métal	muret latéral avec clôture	14	H2 ou L2	H1 minima si v<= 50
Pro 5b Pont de l'Ane (2) (B-DXZ) 1857	Rue Jean Huss	Pk 503+770	50	VL+PL+bus (3 files (2+1)	Trafic assez dense (1000 )	entrée de ville + accès aux centres commerciaux STEEL et Monthieu. Ouvrage appartenant à la SNCF convention de 1983. Carrefour à feux coté Nord-Est et rond point coté Sud-Ouest	trottoir 1,5m et garde-corps avec barreau de métal	de chaque coté protection caténaire anti pierre	26	H2 ou L2	H2 ou H1 si v<=50
PRO de la Chataignière 1924	Rue de la Chataignière	Pk 506+647	30	VL	faible	gabarit limité à 2,50m de large- zone 30- sens interdit sauf desserte locale à partir de l'intersection avec la rue de la formation(sens Est-Ouest)	garde-corps avec barreaux solides	protection cat horizontale , mur en retour	15	N	RAS
PRO sous le CV de Terrenoire à Izieux 1924	Rue de la Formation	Pk 507+346	30	VL	très faible	C'est une impasse, se termine par un chemin non revêtu fermé par un portail géré par les services techniques de la Métropole. Ne dessert qu'une maison	trottoir 0,70 et garde-corps avec barreaux métallique pour piéton	pas de trottoir d'un coté avec muret + garde-corps métal et de l'autre rien	14	N	mettre une glissière hors ouvrage coté pas équipé
PRO sur CV 48 1924	Chemin des Sagnes	Pk 508+173	30	VL	faible	dessert 3 maison et se termine dans un champ. Gabarit limité en largeur	trottoir de 0,70 , et garde-corps métal	2 glissières 50 m avant pont de chaque coté, protec caténaire	14	N	RAS
PRO Cv La Brocharie	Chemin de la Brocharie	Pk 509+404	30	VL qq tracteurs	faible	gabarit limité en largeur ; croisement 1 seul véhicule limité à 15 t	trottoir 0,5 et garde-corps métal	protec caténaire horizontale	14	N	RAS

nom de l'OA	voie portée	Km voie franchie	Vitesse routière Km/h	catégorie de véhicules	Trafic v/j	observations	garde-corps ou DRR	Protection latérale en retour	Indice de danger calculé	Type de DRR Préconisé	Mettre an place
PRO Pont Nantin/1856	Rue de la Chabure	Pk 509+969	30	VL	très faible	gabarit limité en largeur, rue étroite où ça ne se croise pas, limité à 15 t, équipé d'une protection caténaire	trottoir de 0,70 et garde-corps métal	garde-corps métal en latéral	14	N	RAS
PRO Cv de Bouzieux/1856	Rue du Repos	Pk 511+573	50	VL+PL+bus	trafic faible	entrée de ville, vitesse limitée, réseau bus	trottoir de 1m et garde-corps métal	garde-corps métal en latéral	23	H2 ou L2	RAS
PRO sous rue René Peillon/1934	rue Renée Peillon	Pk 511+841	50	VL+PL	trafic moyen	en ville, vitesse limitée	trottoir de 1 m et garde-corps métal 1,20 m + mur latéral	garde-corps métal en latéral avec protec cat verticale	22	H2 ou L2	RAS
Saint Chamond - PRO sous rue de Plaisance/1856	rue de Plaisance	Pk 512+994	50	VL	trafic moyen	Pk non référencé, rue étroite dans la quartier, beaucoup à sens unique, vitesse limitée à 50 km/h	trottoir de 1,5 m et garde-corps métal	garde-corps béton et clôture en latéral avec protec cat verticale 2m	14	N	RAS
PRO rue de la Caille/1856	Chemin de la Caille	Pk514+788	50	VL	trafic faible voiture	quartier résidentiel, limitation vitesse 50 km/h, limitation de tonnage à 3,5T sauf service, rue avec une forte déclivité et virage important au niveau du pont, équipé d'une protection caténaire	trottoir de 1 m et garde-corps metal haut	garde-corps métal en latéral avec coté descente glissière d'un coté et chasse roue de l'autre.	14	N	RAS
PRO rue de Fonsala/1971	Boulevard de Fonsala	Pk 515+276	montante et 1	VL+PL+Bus	1000	2 files montantes, une file descendante, trottoirs équipés de GSS2, limitation de vitesse 50 km/h	trottoir large et chasse roue sur le pont et rien en dehors du pont	pas de protection latérale 50 m avant le pont	25	H2 ou L2	Chasse roue coté montée sur 20 m en dehors de l'ouvrage
PRO rue Le Voron/1850	Chemin de Voron/Rue de Voron	Pk 515+711	30	VL	trafic très faible	passage d'un seul véhicule, vitesse limitée à 30 km/h, limité à 3,5 T sauf riverains, quartier résidentiel	trottoir de 0,5 m et garde-corps métal 1,5	garde corps métal et 1 trou en latéral en début de virage	14	N	glissière coté montant dans virage
PRO Cv n°22 St Paul de Jarez/1957	Rue d'Onzion	Pk 516+483	50	VL+PL	trafic moyen	pont situé à l'entrée de l'agglomération, équipé d'une protection caténaire	garde-corps métal	en latéral, garde-corps métal et glissière d'un coté	16	H1	RAS
PRO St Paul en Jarez/1860	Rue de Plat du Gier	Pk517+482	30	VL	trafic très faible	route très étroite, 2 VL ne se croise pas, limitée à 3,5 T. Rue en commun avec le chemin des Rouardes. Grillage de protection sur les gardes-corps	garde-corps métal 1,2 et protec cat verticale	en latéral, un coté avec muret et garde-corps métal et de l'autre petite barrière espacés (dangereux)	14	N	RAS
PRO Chemin des Rouardes/1860	Chemin des Rouardes	Pk 517+718	50	VL	trafic faible	virage serré à l'intersection avec l'Avenue Berthelot qui limite le gabarit et de l'autre côté limitée à 3,5 T. rue en commun avec Rue de Plat du Gier. Grillage de protection sur les gardes-corps	garde-corps métal trottoir 1,0 et protec cat verticale	en latéral, un coté avec murs et de l'autre petit garde-corps intermittent	14	N	RAS
PRO sous RN88/1958	Rue Louis Pasteur	Pk 518+225	50	VL+PL	trafic moyen	bordure des trottoirs en GGS2, vitesse limitée à 50 km/h	garde-corps métal et chasse roue 0,5 coté virage extérieur, trottoir 1,0 m	en latéral, un coté avec garde-corps et de l'autre petit garde-corps en virage (dangereux)	14	H1	prolonger coté chasse roue en dehors du pont chasse roue ou glissière

## Annexe 6 : Principe des visites des ouvrages d'art par SNCF Réseau suivant le type de franchissement

La responsabilité de surveillance des ponts-routes franchissant le domaine ferroviaire est définie dans la MT01253 de SNCF Réseau. Cette responsabilité diffère selon qu'il s'agit d'un ouvrage de rétablissement ou de franchissement.

### Cas des ouvrages de rétablissement

Existence d'une convention	Ouvrage repris dans la liste de la loi Didier <sup>5</sup>	Responsabilité de surveillance (hors financement de l'entretien)
non	oui	SNCF Réseau continue à réaliser la surveillance le temps de conventionner avec le propriétaire (sauf si le propriétaire réalise déjà la surveillance).
non	non	Le propriétaire devrait réaliser la surveillance de l'ouvrage.  Si ce n'est pas le cas, SNCF Réseau continue de réaliser la surveillance le temps que le propriétaire prenne ses responsabilités ou que l'ouvrage soit repris officiellement dans le recensement des ouvrages de rétablissement non conventionnés.  L'Infrapôle doit adresser un courrier au propriétaire de l'ouvrage pour lui rappeler ses responsabilités dont l'obligation d'assurer la maintenance de l'ouvrage.
oui		Selon la convention

### Cas des ouvrages de franchissements

Existence d'une convention	Responsabilité de surveillance
non	Propriétaire  Pour les ouvrages que SNCF Réseau surveillait jusqu'à présent, l'Infrapôle doit adresser un courrier au propriétaire de l'ouvrage pour lui rappeler ses responsabilités dont l'obligation d'assurer la maintenance de l'ouvrage
oui	Selon la convention

Les ponts-routes du domaine ferroviaire ne sont pas tous surveillés par SNCF Réseau.

# Règlement général de protection des données

Le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) est investi d'une mission de service public dont la finalité est la réalisation de rapports sur les accidents afin d'améliorer la sécurité des transports terrestres (articles L. 1621-1 et 1621-2 du code des transports, voir la page de présentation de l'organisme).

Pour remplir cette mission, les personnes chargées de l'enquête, agents du BEA-TT habilités ainsi que d'éventuels enquêteurs extérieurs spécialement commissionnés, peuvent rencontrer toute personne impliquée dans un accident de transport terrestre (article L. 1621-14) et recueillir toute donnée utile.

Ils traitent alors les données recueillies dans le cadre de l'enquête dont ils ont la responsabilité uniquement pour la seule finalité prédéfinie en garantissant la confidentialité des données à caractère personnel. Les rapports d'enquêtes sont publiés sans le nom des personnes et ne font état que des informations nécessaires à la détermination des circonstances et des causes de l'accident. Les données personnelles sont conservées pour une durée de 4 années à compter de la publication du rapport d'enquête, elles sont ensuite détruites.

Le traitement « Enquête accident BEA-TT » est mis en œuvre sous la responsabilité du BEA-TT relevant du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (MTECT). Le MTECT s'engage à ce que les traitements de données à caractère personnel dont il est le responsable de traitement soient mis en œuvre conformément au règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (ci-après, « *règlement général sur la protection des données* » ou RGPD) et à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Les personnes concernées par le traitement, conformément à la législation en vigueur, peuvent exercer leurs droits auprès du responsable de traitement : **droit d'accès aux données, droit de rectification, droit à la limitation, droit d'opposition.**

Pour toute information ou exercice de vos droits, vous pouvez contacter :

1- Le responsable de traitement :

- par mail à l'adresse : [bea-tt@developpement-durable.gouv.fr](mailto:bea-tt@developpement-durable.gouv.fr)
- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse :

**Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires**

À l'attention du directeur du BEA-TT

Grande Arche - Paroi Sud, 29<sup>e</sup> étage, 92055 LA DEFENSE Cedex

2- Le délégué à la protection des données (DPD) du MTECT :

- par mail à l'adresse : [dpd.daj.sg@developpement-durable.gouv.fr](mailto:dpd.daj.sg@developpement-durable.gouv.fr) ;
- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse :

**Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires**

À l'attention du Délégué à la protection des données

SG/DAJ/AJAG1-2

92055 La Défense cedex

Vous avez également la possibilité d'adresser une réclamation relative aux traitements mis en œuvre à la Commission nationale informatique et libertés (3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07).





Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



**Grande Arche - Paroi Sud**  
**92055 La Défense cedex**

Téléphone : 01 40 81 21 83

[bea-tt@developpement-durable.gouv.fr](mailto:bea-tt@developpement-durable.gouv.fr)

[www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr)

