

A large, decorative graphic consisting of several concentric, overlapping circles in shades of light purple and lavender, creating a sense of depth and movement. The circles are centered on the page and extend towards the edges.

**RAPPORT
D'ENQUÊTE TECHNIQUE
sur la collision entre
un train express régional
et un véhicule léger
survenue le 11 avril 2019
sur le passage à niveau n° 48
à Pavilly (76)**

Août 2021

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

- **FU** : Freinage d'urgence
- **INPN** : Instance nationale des passages à niveau
- **PK** : Point kilométrique
- **PN** : Passage à niveau
- **PSN** : Programme de sécurisation national des passages à niveau
- **RFN** : Réseau ferré national
- **SAL** : Signal d'alerte lumineux
- **SAL4** : Signalisation automatique lumineuse et sonore complétée de quatre demi-barrières automatiques
- **SAR** : Système d'alerte radio
- **TER** : Train express régional
- **VL** : Véhicule léger

Bordereau documentaire

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur la collision entre un train express régional et un véhicule léger survenue le 11 avril 2019 sur le passage à niveau n° 48 à Pavilly (76)

Affaire n° BEATT-2019-05

N° ISRN : EQ-BEAT--21-7--FR

Proposition de mots-clés : barrière, signal sonore, vitesse, marquage au sol, remontée de files

Résumé

Le jeudi 11 avril 2019, à 21 h 15, le train express régional (TER) n° 3133 en provenance de Paris et à destination du Havre, percute un véhicule léger (VL) sur le passage à niveau (PN) n° 48 sur la commune de Pavilly. Ce PN, inscrit depuis le 1^{er} janvier 2017 au programme de sécurisation national, est équipé d'une signalisation automatique lumineuse et sonore avec quatre demi-barrières.

Le TER, qui circulait au moment du choc à la vitesse de 122 km/h, n'a pas déraillé et ne s'est pas renversé. Parmi les 152 occupants du train, un a été légèrement blessé.

Les deux occupantes du véhicule routier étaient dans le véhicule au moment de la collision. La conductrice âgée de 50 ans et la passagère âgée de 17 ans ont été gravement blessées.

Deux sapeurs pompiers ont été légèrement blessés lors de l'intervention des secours.

En l'absence de vidéo du passage à niveau ou de données relatives à la chronologie du fonctionnement des équipements du PN ou à l'approche du véhicule léger, le BEA-TT privilégie **le scénario d'une entrée du VL sur le PN au moment de son activation dans le cadre d'un fonctionnement normal des installations de celui-ci, et de son franchissement à très basse vitesse.**

L'absence de réaction de la conductrice une fois sur le PN et jusqu'à son arrêt devant les demi-barrières côté Pavilly permet d'émettre l'hypothèse qu'elle n'a probablement pas perçu le tintement de la sonnerie.

L'analyse des circonstances et des témoignages de cet accident par le BEA-TT n'a pas permis d'émettre de recommandation spécifique.

Toutefois, le BEA-TT rappelle la recommandation émise dans le cadre de l'accident de Millas et relative à la réception de la sonnerie à bord des véhicules et souligne la mise en place d'une nouvelle signalisation sur les lisses des passages à niveau de type SAL4 indiquant que les barrières sont cassables.

Le BEA-TT invite également SNCF Réseau à inclure un message relatif aux conditions de vitesse des véhicules routiers lors du franchissement d'un PN par un usager de la route dans une prochaine campagne de sensibilisation nationale sur la sécurité des passages à niveau, et invite le conseil départemental de la Seine-Maritime à engager une procédure d'expérimentation ad hoc associée à l'implantation des damiers peints au sol en amont des voies ferrées.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	
RÉSUMÉ.....	1
1 - LES CONSTATS IMMÉDIATS ET L'ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	4
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	4
1.2 - Le bilan humain et le bilan matériel.....	5
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	5
2 - LE CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	6
2.1 - Les conditions météorologiques.....	6
2.2 - La ligne ferroviaire de Paris-Saint-Lazare au Havre.....	6
2.3 - La route départementale n° 143A.....	6
2.4 - Le matériel roulant ferroviaire.....	7
2.5 - Le véhicule léger.....	8
2.6 - Le passage à niveau n° 48.....	9
2.6.1 - Les caractéristiques générales du passage à niveau le jour de l'accident.....	9
2.6.2 - Les autres accidents recensés sur le PN avant l'accident du 11 avril 2019.....	10
2.6.3 - L'approche du PN par le rail.....	10
2.6.4 - L'approche du PN par la route dans le sens de circulation du VL accidenté.....	11
2.6.5 - La signalisation routière.....	13
2.6.6 - Le fonctionnement du PN n° 48 avec un train direct arrivant de Barentin.....	16
2.6.7 - Le mouvement de fermeture des demi-barrières.....	18
2.6.8 - Les feux rouges clignotants du PN.....	20
3 - LE COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	23
3.1 - L'état des lieux après l'accident.....	23
3.1.1 - La position du train et du véhicule léger.....	23
3.1.2 - Les équipements du passage à niveau.....	23
3.1.3 - Les traces sur la route et sur le platelage.....	26
3.2 - Le résumé des témoignages.....	27
3.2.1 - L'agent de conduite du train.....	27
3.2.2 - La conductrice du véhicule léger.....	27
3.2.3 - La passagère du véhicule léger.....	28
3.2.4 - Les premiers intervenants après la collision.....	28
3.3 - Le véhicule léger et ses occupantes.....	28
3.3.1 - Les caractéristiques et l'entretien du véhicule léger.....	28
3.3.2 - Les dégâts occasionnés au véhicule routier.....	29
3.3.3 - La conductrice du véhicule léger.....	30
3.3.4 - La passagère du véhicule léger.....	31
3.3.5 - Le trajet d'approche du véhicule léger.....	31
3.3.6 - Les données enregistrées par les calculateurs du véhicule léger.....	31

3.4 - Le train express régional et son conducteur.....	32
3.4.1 - Les caractéristiques du train et sa maintenance.....	32
3.4.2 - Les dégâts occasionnés au train.....	32
3.4.3 - L'agent de conduite du train.....	33
3.4.4 - Le trajet d'approche du train.....	34
3.4.5 - L'analyse des données enregistrées par la motrice.....	34
3.5 - L'évolution des positions du VL et du train au moment et après le choc.....	35
3.6 - L'analyse des systèmes du passage à niveau.....	36
3.6.1 - L'analyse, l'expertise et le suivi de l'entretien du passage à niveau.....	36
3.6.2 - Les conclusions sur l'analyse des équipements du PN.....	37
4 - L'ANALYSE DU DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DE L'INTERVENTION DES SECOURS.	39
4.1 - Le scénario privilégié par le BEA-TT.....	39
4.2 - L'alerte et l'organisation des secours.....	42
5 - LES ACTIONS RÉALISÉES APRÈS L'ACCIDENT ET CELLES PROGRAMMÉES.....	43
5.1 - Les actions réalisées après l'accident.....	43
5.1.1 - L'implantation d'autocollants « barrière cassable ».....	43
5.1.2 - La vitesse d'approche et celle de franchissement du passage à niveau.....	43
5.2 - Les actions programmées.....	44
5.2.1 - La réfection du damier et des bandes d'alerte sonore.....	44
5.2.2 - La réalisation de travaux de sécurisation du PN.....	45
6 - CONCLUSIONS.....	46
ANNEXES.....	48
Annexe 1 : décision d'ouverture d'enquête.....	49
Annexe 2 : arrêté préfectoral classant le PN en 1 ^{re} catégorie.....	50
Annexe 3 : arrêté du conseil départemental abaissant la vitesse d'approche du PN à 50 km/h.	53

1 - Les constats immédiats et l'engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le jeudi 11 avril 2019, à 21 h 15, le train express régional (TER) n° 3133 en provenance de Paris et à destination du Havre a percuté une automobile avec deux personnes à son bord sur le passage à niveau (PN) n° 48 sur la commune de Pavilly, située au nord-ouest de Rouen dans le département de la Seine Maritime.



Figure 1 : plan de situation de l'accident, à l'échelle de la région
(fond de carte Géoportail-IGN, légende BEA-TT)



Figure 2 : plan de situation de l'accident, à l'échelle de la commune
(fond de carte Géoportail-IGN, légende BEA-TT)



Figure 3 : plan de situation de l'accident, vue aérienne
(vue aérienne Géoportail-IGN, légende BEA-TT)

1.2 - Le bilan humain et le bilan matériel

Cette violente collision a occasionné des blessures graves pour les deux occupants de l'automobile. À bord du train, l'agent de conduite a subi un choc psychologique important et une passagère a eu un malaise. Deux sapeurs-pompiers ont également été légèrement blessés lors des opérations de secours.

Le véhicule léger a été réduit à l'état d'épave.

Le train a subi des dégâts au niveau de la locomotive et des quatre premières voitures. La rame a pu se déplacer vers son lieu de remisage par ses propres moyens.

Une demi-barrière du passage à niveau et son mécanisme, heurtés par la voiture après le choc avec le train, ont été endommagés.

1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête

Au vu des circonstances de cet accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert le 19 avril 2019 une enquête technique en application des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 du Code des transports.

Les enquêteurs du BEA-TT ont contacté les autorités judiciaires. Ils se sont rendus sur place et ont rencontré les enquêteurs de la Gendarmerie nationale et les représentants du gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire (SNCF Réseau) et du gestionnaire de l'infrastructure routière (conseil départemental de Seine-Maritime). Ils ont pu disposer de l'ensemble des pièces et documents nécessaires à leurs analyses, notamment le dossier de l'enquête judiciaire diligentée par le procureur de la République et réalisée par la Gendarmerie nationale (brigade territoriale de Pavilly).

2 - Le contexte de l'accident

2.1 - Les conditions météorologiques

Le jeudi 11 avril 2019 est une journée non pluvieuse, avec une température minimale de 1 °C et une température maximale de 12 °C d'après Météo-France.

Au moment de la collision, les infrastructures routières et ferroviaires étaient sèches.

À l'heure de la collision (21 h 15) le soleil était couché et aucun phénomène de brouillard n'a été observé.

Les conditions de visibilité, bien que nocturnes, étaient correctes.

2.2 - La ligne ferroviaire de Paris-Saint-Lazare au Havre

Le PN n° 48 est situé au point kilométrique (PK) 158+090 de la ligne ferroviaire n° 340 000 du réseau ferré national (RFN). Électrifiée en courant alternatif (25 000 V, 50 Hz), elle relie la gare de Paris-Saint-Lazare au Havre, en traversant les régions Île-de-France et Normandie et en desservant notamment Mantes-la-Jolie et Rouen.

La ligne supporte des circulations de trains de voyageurs (TER), mais également des trains de fret. Pour les trains circulant sur la section de voie et dans le sens concerné par l'accident, la vitesse maximale autorisée est fixée à 140 km/h.

Chaque jour, 92 trains circulent sur cette ligne dans les deux sens¹. Le lieu de l'accident, dans le sens de circulation du train, est situé peu après le viaduc et la gare de Barentin, et peu avant la gare de Pavilly.

2.3 - La route départementale n° 143A

La route départementale n° 143A (RD 143A), gérée par le conseil départemental de la Seine-Maritime (CD76), croise au point repère (PR) 20+0570 les deux voies ferrées au niveau du passage à niveau n° 48 situé hors agglomération. Le gestionnaire de cette infrastructure routière, non classée route à grande circulation, est le président du conseil départemental qui est aussi l'autorité détentrice du pouvoir de police de la circulation routière. Cette route relie à l'ouest la RD 6015, un des axes structurants du département, à la commune de Pavilly à l'est du PN, dont le panneau d'entrée d'agglomération est situé à quelques mètres en aval.

Avant le franchissement du PN dans le sens de circulation du véhicule impliqué dans l'accident, l'infrastructure routière présente un tracé en plan en forme de S, avec une vitesse de franchissement maximale réglementaire, de 70 km/h². Dans les faits, les enquêteurs du BEA-TT ont constaté que la présence des courbes et la proximité de l'entrée d'agglomération de Pavilly entraînent des vitesses de franchissement du PN plus faibles.

Les derniers comptages disponibles auprès du CD 76, réalisés en 2017, indiquent des valeurs cumulées pour les deux sens de circulation de 8 187 veh/j dont 241 PL/jour, ce qui représente près de 3 % du trafic. Une ligne de ramassage scolaire par autocar traverse le PN.

1 d'après les données de SNCF Réseau pour l'année 2019.

2 Nota : au moment de la publication du présent rapport d'enquête, la vitesse est désormais limitée à 50 km/h, par arrêté du conseil départemental du 31 juillet 2019.

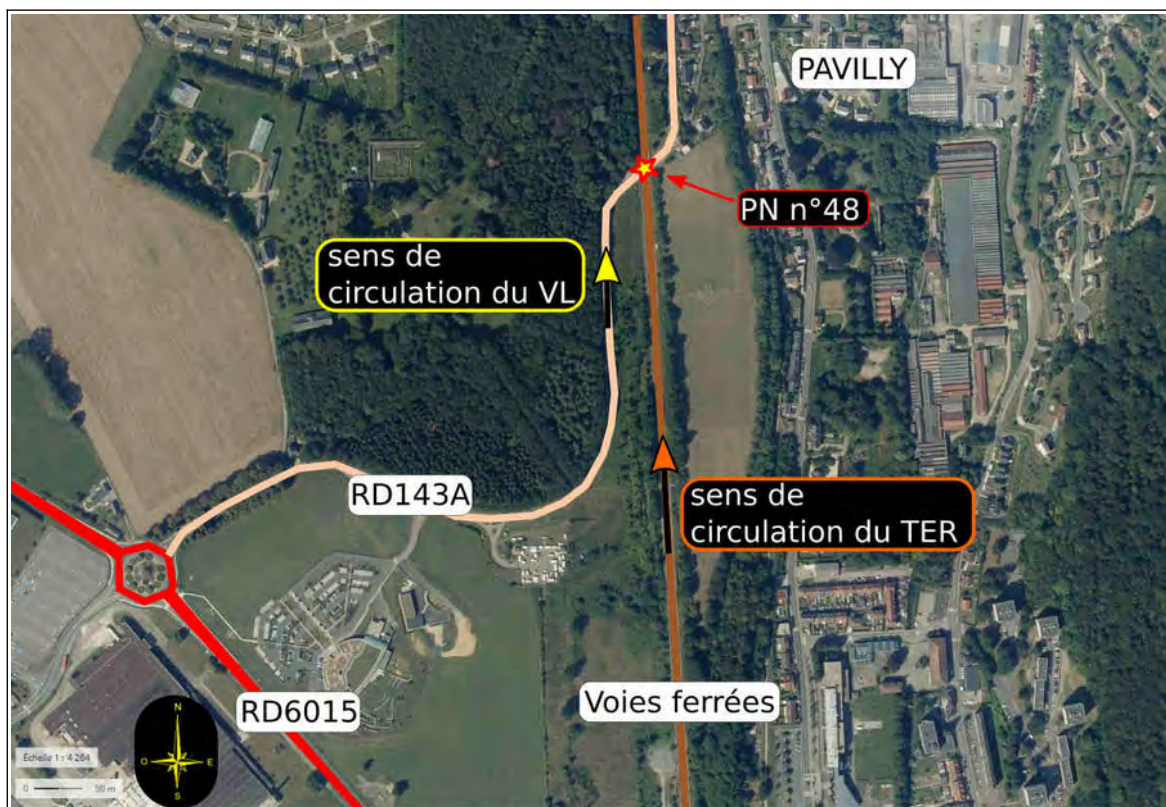


Figure 4 : vue aérienne des infrastructures à proximité du PN n° 48
(vue aérienne Géoportail-IGN, légende BEA-TT)

2.4 - Le matériel roulant ferroviaire

Le train express régional n° 3133 était constitué d'une locomotive et de dix voitures.



Figure 5 : exemple d'un train circulant sur le viaduc de Barentin
(photo extraite de Wikipedia)

Cette rame, à propulsion exclusivement électrique, était exploitée par l'entreprise ferroviaire SNCF Mobilités, devenue depuis janvier 2020 SNCF Voyageurs.

D'une masse totale de 566 tonnes (dont 90 pour la seule motrice) et d'une longueur totale de 282 mètres, le train n° 3133 circulait avec la locomotive n° 15043 en tête au moment de l'accident. Cette locomotive fait partie de la série BB 15000, construite à partir des années 1970 par Alsthom et Le Matériel Électrique (MTE). Elle dispose de deux feux blancs à l'avant pouvant être en régime fanal (l'équivalent des feux de croisement sur une automobile) ou en régime projecteur (l'équivalent des feux de route sur une automobile).

Les voitures sont de type « Corail ». La dernière voiture est dotée d'un poste de conduite, permettant ainsi une utilisation du train dans les deux sens de circulation sans avoir à modifier la composition du train et sans déplacer la locomotive une fois arrivé en gare.



Figure 6 : photographie de la locomotive BB 15 043
(photo SNCF)

Le jour de l'accident, 152 personnes étaient à bord du train dont l'agent de conduite et un agent du service commercial. Par ailleurs, la rame comporte un outil d'enregistrement³ qui a pu être exploité.

2.5 - Le véhicule léger

Le véhicule routier impliqué était de marque RENAULT, de modèle MEGANE. Il comportait cinq portes et pouvait transporter cinq personnes y compris le conducteur.

Immatriculé pour la première fois en 2011, il disposait d'une boîte de vitesse manuelle.



Figure 7 : Photographie d'une RENAULT MEGANE
similaire à celle impliquée dans l'accident
(photo RENAULT)

Le jour de l'accident, deux personnes étaient à bord, la conductrice et une passagère assise à l'avant du véhicule.

³ La bande graphique (BG) enregistre certaines informations comme la vitesse du train, l'état des signaux par rapport au temps et la distance parcourue.

2.6 - Le passage à niveau n° 48

2.6.1 - Les caractéristiques générales du passage à niveau le jour de l'accident

L'arrêté préfectoral⁴ du 17 mai 2019 classe le passage à niveau en 1^{re} catégorie au sens de l'arrêté du 18 mars 1991 modifié relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau⁵.

Ce PN figurait depuis le 1^{er} janvier 2017 sur la liste⁶ des PN inscrits au programme de sécurisation national (PSN) établie par l'instance de coordination de la politique nationale d'amélioration de la sécurité des passages à niveau (INPN) en raison de l'accidentalité, uniquement matérielle jusqu'à l'accident objet de la présente enquête.

La ligne aérienne de contact, située à une hauteur supérieure à 6 mètres au droit du passage à niveau n° 48, ne fait pas l'objet d'une protection ou d'une signalisation particulière.

Calculé par SNCF Réseau, gestionnaire des infrastructures ferroviaires nationales, le moment de circulation⁷ du PN était de 703 432 lors d'un comptage réalisé en janvier 2015.

Dans le cadre du programme d'actions national pour le traitement de la sécurité des passages à niveau décidé en 2008, le PN n° 48 de Pavilly a fait l'objet d'un diagnostic de sécurité en date du 13 janvier 2011.

Ce diagnostic a été réalisé par deux agents du CD 76 et fait notamment ressortir :

- des risques de remontée de file aux heures de pointe pour les circulations routières vers Pavilly, en lien avec un feu tricolore situé plusieurs centaines de mètres en aval du PN ;
- une durée parfois longue de fermeture du PN en cas d'arrêt d'un train en gare ;
- une perception tardive du PN et de ses équipements pour les véhicules venant de Pavilly.

Les enquêteurs du BEA-TT constatent que la visite nocturne prévue dans le diagnostic ne semble pas avoir été réalisée, et que le gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire n'était pas représenté⁸.

La dernière visite ferroviaire de sécurité du passage à niveau a été réalisée le 18 mars 2019 par des agents de SNCF Réseau. Un seul point a alors été relevé : une balise de signalisation routière sur le tronçon de RD 143A entre Pavilly et le PN n° 48 devait être nettoyée.

4 Voir en annexe 2

5 Cet arrêté est téléchargeable gratuitement sur le site internet Légifrance

6 Cette liste est consultable sur le site internet du ministère des transports.

7 Le moment de circulation est le produit arithmétique du nombre moyen journalier, calculé sur l'année, des circulations ferroviaires par le nombre moyen journalier des circulations routières également calculé sur l'année (cf. article 8 de l'arrêté du 18 mars 1991 modifié).

8 Un diagnostic a été réalisé en juillet 2019, donc après l'accident, par des agents du conseil départemental de la Seine Maritime et de SNCF Réseau. Les enjeux de remontée de file en cas de congestion routière sont rappelés, tout comme la végétation dans les talus d'approche du PN, la présence des deux damiers au droit des feux du PN et enfin l'implantation d'autocollants « barrières cassables » sur les lisses des demi-barrières.

2.6.2 - Les autres accidents recensés sur le PN avant l'accident du 11 avril 2019

D'après des informations inscrites dans le compte rendu d'inspection du PN, 6 incidents sont recensés entre 2000 et 2010. Ils ne concernent que des heurts d'équipements du PN par des véhicules routiers, et dans la majorité des cas, les dégâts sont localisés sur les barrières de sortie. Toutefois, le sens de circulation des véhicules routiers impliqués n'est pas renseigné.

2.6.3 - L'approche du PN par le rail

En provenance de Paris (donc de Barentin au sud), la voie ferrée est en courbe à droite avec un rayon d'environ 1 000 mètres, puis en ligne droite pendant 850 m jusqu'au PN n° 48. À la vitesse maximale de 140 km/h, ce dernier tronçon est parcouru en une vingtaine de secondes.

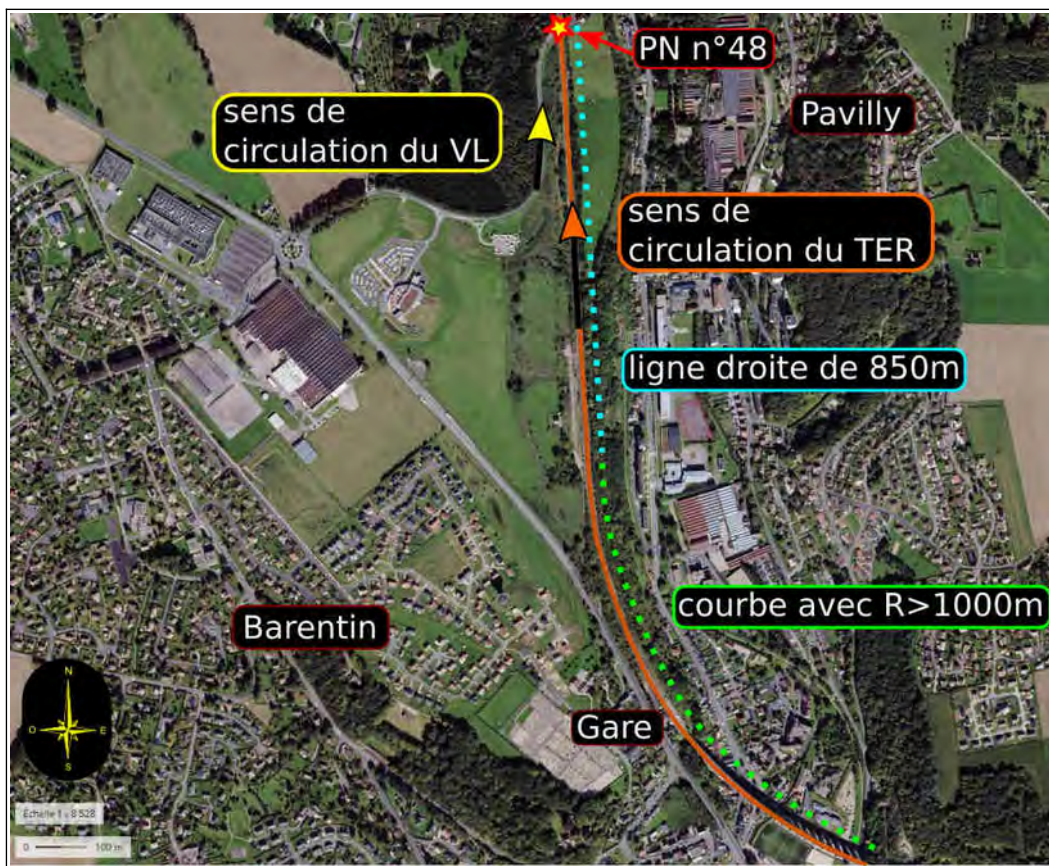
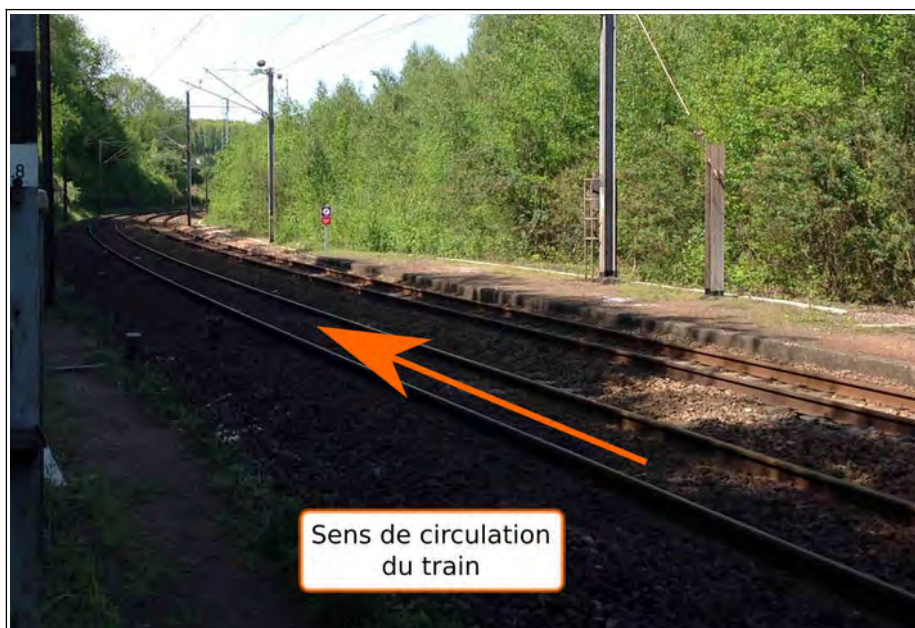


Figure 8 : illustration de l'approche du PN par la voie ferrée
(vue aérienne Géoportail-IGN, légende BEA-TT)



**Figure 9 : photo de la fin de la courbe à droite au niveau de la gare de Barentin
environ 1200 mètres avant le PN n° 48**
(photo et légende BEA-TT)

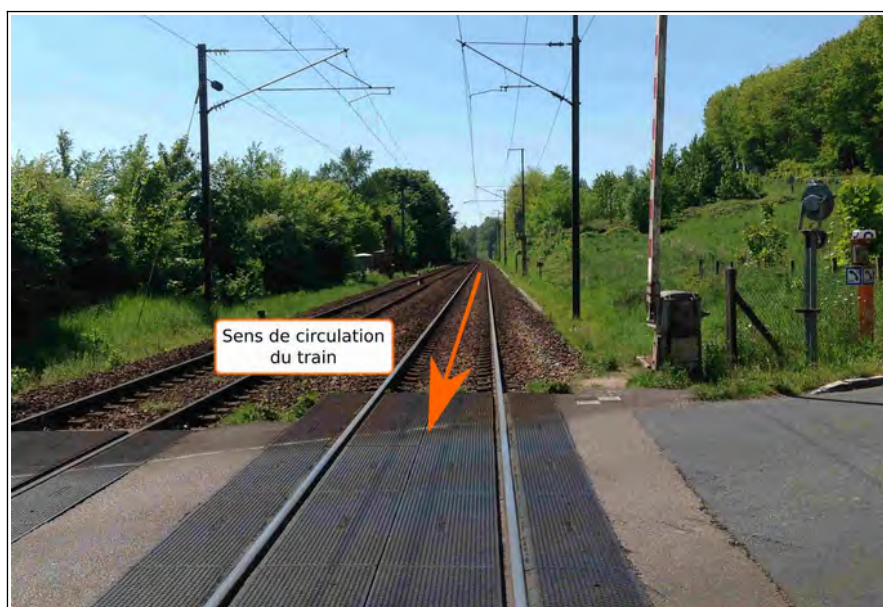


Figure 10 : photo de la ligne droite précédant le PN n° 48
(photo et légende BEA-TT)

2.6.4 - L'approche du PN par la route dans le sens de circulation du VL accidenté

Dans le sens de la circulation du véhicule routier accidenté, la section de la RD 143A est parallèle aux voies ferrées, en descente significative avant un plateau d'une quinzaine de mètres, et se termine en arrivant sur le passage à niveau par un virage à droite à 90°.



Figure 11 : approche par la route du PN n° 48
(photo et légende BEA-TT)

Sur le passage à niveau, la largeur de la route bidirectionnelle supportant deux voies de circulation est d'environ 7 mètres, et la longueur de traversée⁹ de 13 mètres. La route au niveau du PN n'ayant pas un profil en dos d'âne, il n'a pas été classé comme étant à franchissement difficile par SNCF Réseau.



Figure 12 : PN n°48 franchi par un autocar
(photo BEA-TT)

Nota : l'autocar roule dans le même sens que le VL impliqué dans l'accident

Le profil en long sur les soixante derniers mètres dans le sens de circulation du VL impliqué est représenté sur l'illustration suivante. La descente, d'une valeur moyenne d'environ 4 %, est régulière jusqu'au niveau du damier, puis la route remonte légèrement avant d'accéder aux voies ferrées.

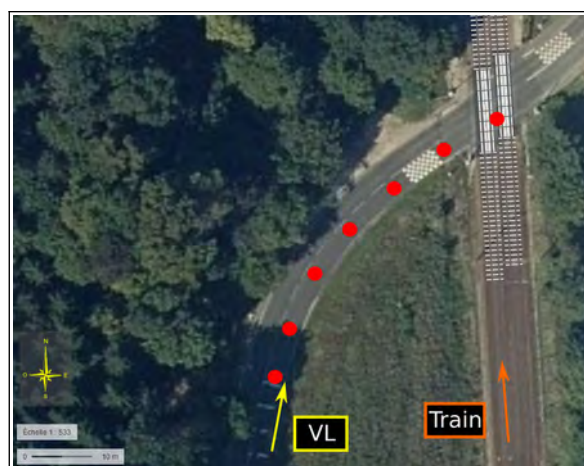
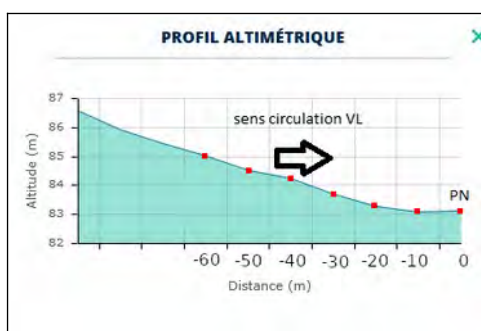


Figure 13 : profil en long de la route dans les 60 derniers mètres avant le PN
(données IGN-Géoportail, légende BEA-TT)

⁹ La longueur de traversée est définie comme la distance d'une demi-barrière d'entrée à une demi-barrière de sortie

La chaussée est globalement en bon état. La couche de roulement présente toutefois des dégradations, notamment des arrachements au niveau des bandes rugueuses, particulièrement au niveau de la dernière balise J10 (cf. paragraphe 2.6.5) située à 60 m en amont du PN.



Figure 14 : exemples de détériorations de la chaussée
(photo BEA-TT)

Aucune signalisation horizontale de rive ne matérialise les bords de la chaussée. À l'intérieur du virage se situe un terrain non bâti où la végétation avait été fauchée en partie. La figure ci-dessous présente une vue prise depuis l'accotement. Les services du département en charge de la voirie ont indiqué que le fauchage avait eu lieu avant le jour de l'accident. Lors de leur visite, les enquêteurs du BEA-TT ont constaté à bord de leur véhicule que la végétation non fauchée ne masquait pas la visibilité sur les équipements du passage à niveau.

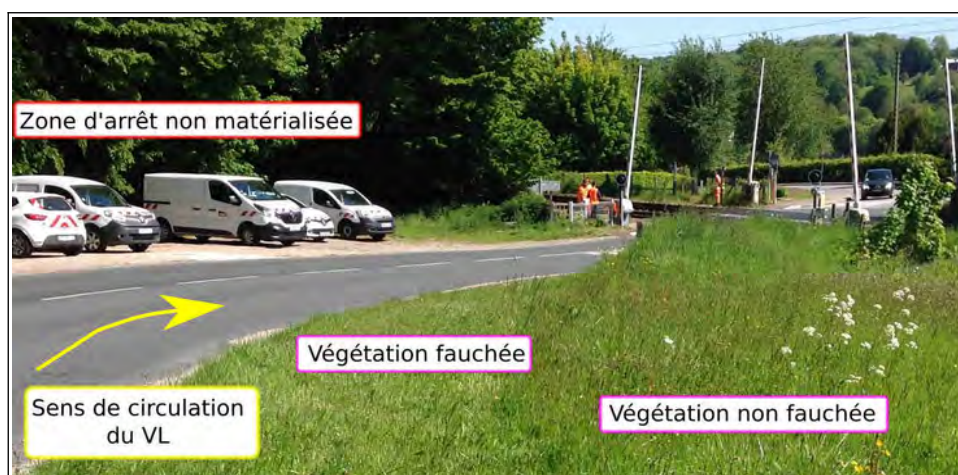


Figure 15 : description de l'environnement du dernier virage avant le PN n° 48
(photo et légende BEA-TT)

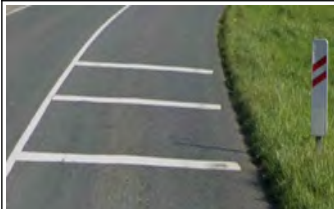
Les patrouilles du gestionnaire routier ont lieu une fois par semaine. D'après le conseil départemental, la dernière patrouille avant l'accident n'avait pas mentionné d'éléments particuliers relatifs à la sécurité.

2.6.5 - La signalisation routière

Le PN n° 48 possède un système de signalisation automatique lumineuse et sonore, avec quatre feux rouges clignotants, quatre demi-barrières (SAL 4) et deux téléphones d'alerte en cas d'urgence reliés aux services dédiés de SNCF Réseau. Dans le sens de

circulation du véhicule léger impliqué dans l'accident, les éléments de signalisation suivants étaient présents peu après l'accident :

➤ **en amont du PN :**

À 300 m	À 150 m	À 110 m	À 60 m
Signalisation de police de limitation de vitesse	Signalisation d'avertissement de danger	Signalisation d'avertissement de danger	Signalisation d'avertissement de danger
			
Panneau B14	Panneau de danger A7	Balise J10 à deux bandes	Balise J10 à une bande
	Panonceau « SIGNAL AUTOMATIQUE »		
	Balise J10 à trois bandes		
	à 140 m : Marquage avec trois bandes rugueuses à effets vibratoires et sonores	Marquage au sol d'un deuxième groupe de trois bandes rugueuses à effets vibratoires et sonores	Marquage au sol de cinq bandes rugueuses à effets vibratoires et sonores

Le marquage routier axial est sans effet sonore. La ligne blanche est continue jusqu'à environ 30 mètres du PN où elle devient discontinue. Ce changement permet le franchissement de cette ligne axiale pour accéder à une zone d'arrêt non revêtue et non signalée à gauche de la RD 143A, utilisée principalement pour les véhicules des services assurant la maintenance du PN.

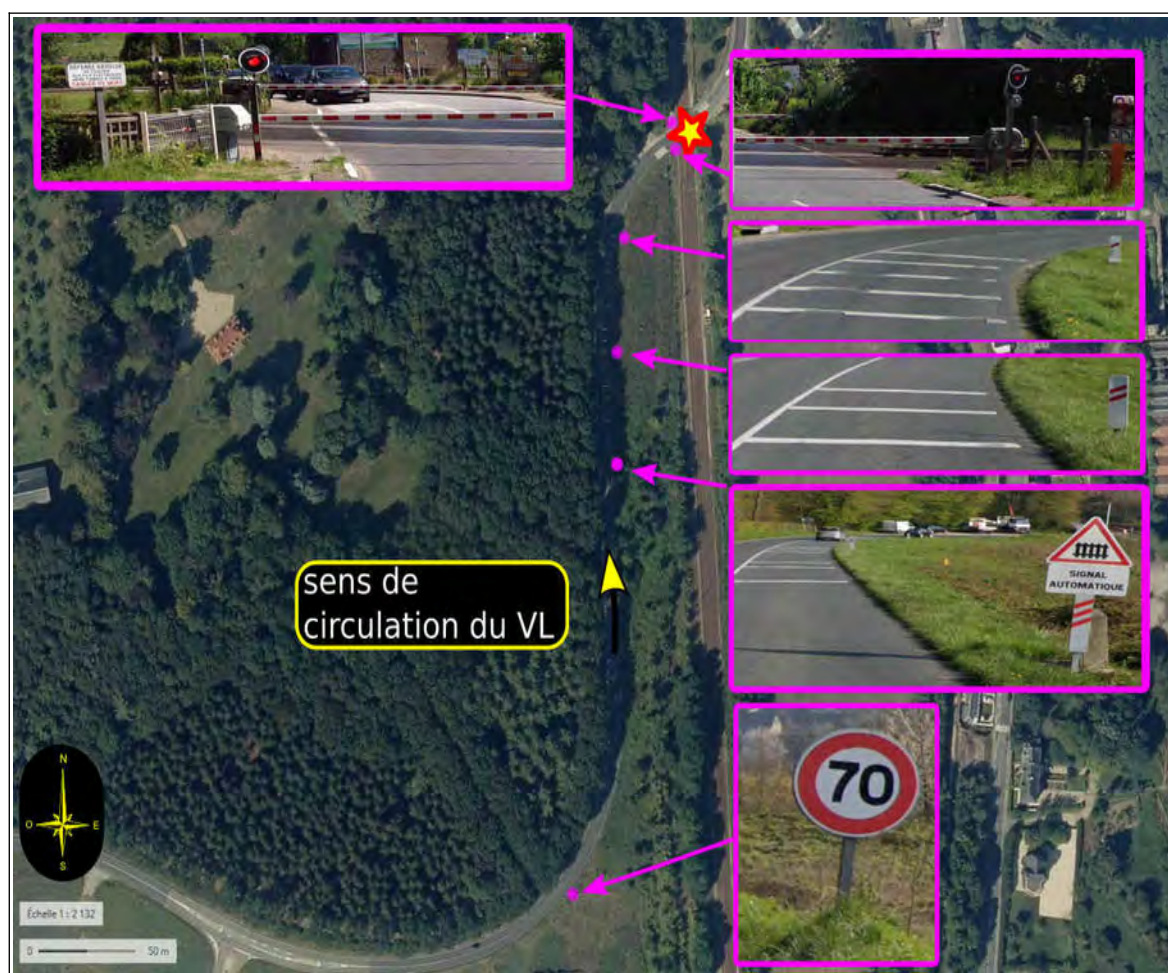
Un damier carré d'environ 6 m de long et 3 m de large a été peint sur chaque voie de circulation et s'arrête avant le feu rouge et la demi-barrière d'entrée côté Barentin.



Figure 16 : damier implanté sur la voie de circulation
(photo BEA-TT)

➤ au droit du PN :

À gauche	À droite
	
Un feu routier clignotant rouge à diodes Un panneau « DEFENSE ABSOLUE DE TOUCHER AUX FILS ELECTRIQUES MEME TOMBES A TERRE DANGER DE MORT », Une lisse peinte en blanc et rouge	Un feu routier clignotant rouge à diodes Une sonnerie classique non atténuée Un téléphone d'urgence Une lisse peinte en blanc et rouge



**Figure 17 : description de la signalisation en approche du PN n° 48
dans le sens de circulation du VL accidenté
(vue aérienne Géoportail, photos et légende BEA-TT)**

2.6.6 - Le fonctionnement du PN n° 48 avec un train direct arrivant de Barentin

Le PN n° 48 fonctionne selon le schéma suivant, pour le cas d'un seul train arrivant de la gare de Rouen et roulant en direction de la gare du Havre, sans desservir ni Barentin ni Pavilly, ce qui correspond au trajet suivi par le train impliqué dans l'accident.

Phase 1 : le lancement de la séquence Les roues de la motrice du train actionnent mécaniquement deux pédales d'annonce situées 1 280 mètres avant le PN : – les feux rouges s'allument et clignotent de manière synchronisée ; – les sonneries s'activent ; – les 4 demi-barrières sont immobiles et en position haute. Cette phase dure environ 6 secondes.	
Phase 2 : l'abaissement des demi-barrières d'entrée – les 2 demi-barrières d'entrée commencent à s'abaisser ; – les 2 demi-barrières de sortie restent en position haute ; – les feux et les sonneries sont toujours actifs. Les 2 demi-barrières d'entrée atteignent leur position basse en 6 secondes environ. Environ 12 secondes se sont alors écoulées depuis le début de la séquence.	
Phase 3 : l'abaissement des demi-barrières de sortie Lorsque les 2 demi-barrières d'entrée atteignent quasiment leurs positions basses : – les 2 demi-barrières de sortie commencent à s'abaisser ; – les feux rouges clignotants restent actifs ; – les sonneries se désactivent. Les 2 demi-barrières de sortie atteignent leur position basse en 6 secondes environ. 18 secondes se sont alors écoulées depuis le début de la séquence.	

Phase 4 : le PN est fermé

Lorsque les 4 demi-barrières sont en position basse :

- les feux rouges continuent de clignoter ;
- les sonneries sont inactives.

Le train est situé sur la portion rectiligne en amont du PN 48, vers 600 m.



Phase 5 : le passage du train

Le train franchit le PN :

- les feux rouges clignotent ;
- les sonneries sont inactives ;
- les 4 demi-barrières sont en position basse.

Le train arrive au passage à niveau environ 15 secondes après la fin d'abaissement des demi-barrières. Pour un train circulant à la vitesse maximale de 140 km/h, environ 33 secondes se sont alors écoulées depuis le début de la séquence.



Phase 6 : la réouverture du PN

Une fois le train détecté comme ayant franchi le PN par les équipements positionnés sur et en aval de cette infrastructure, la séquence d'ouverture va débuter. Environ 4 secondes après le passage de la dernière voiture :

- les feux rouges se désactivent ;
- les sonneries sont inactives ;
- les 4 demi-barrières remontent en même temps.

Les demi-barrières sont en mouvement pendant 8 secondes environ avant d'atteindre leur position haute.



Phase 7 : la fin de la séquence

Les 4 demi-barrières sont en position haute.

Les usagers de la route peuvent franchir le PN.



Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus sur les lieux quelques jours après l'accident et ont constaté la concordance entre le fonctionnement réel et le fonctionnement théorique des équipements du PN n° 48.

Compte tenu de la position des pédales d'annonce à 1 280 m en amont du passage à niveau, la durée minimale d'annonce pour un train circulant à 140 km/h est d'environ 33 secondes. Sur le terrain, le temps entre le début de clignotement des feux rouges et l'arrivée de la tête d'un train ne s'arrêtant pas à Pavilly mesuré par les enquêteurs du BEA-TT était de 35 secondes.

Ces délais sont tous les deux supérieurs à la durée minimale réglementaire, établie à 27 secondes pour ce PN, fixée par l'arrêté du 18 mars 1991 modifié¹⁰.

2.6.7 - Le mouvement de fermeture des demi-barrières

Ce passage à niveau comporte deux demi-barrières d'entrée qui vont s'abaisser en premier, ainsi que deux demi-barrières de sortie qui s'abaisseront dans un deuxième temps. Dans chaque sens de circulation, l'usager de la route va tout d'abord rencontrer une demi-barrière d'entrée, avant le franchissement des voies ferrées, puis une demi-barrière de sortie, après avoir franchi les voies ferrées.

Le réglage des contrepoids de chaque demi-barrière permet une situation précise en cas d'absence d'alimentation électrique des moteurs :

- les lisses des demi-barrières d'entrée seront en position basse ;
- les lisses des demi-barrières de sortie seront en position haute.

Les deux illustrations suivantes présentent des photos de l'inclinaison des demi-barrières côté Barentin en fonction du temps, issues d'une vidéo réalisée par les enquêteurs du BEA-TT. Le temps de référence T0 est choisi au moment de l'allumage des feux rouges clignotants.

¹⁰ L'arrêté du 18 mars 1991 modifié relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau dispose dans son article 10 que : « - les feux rouges clignotants s'allument vingt secondes, au moins, avant le passage du train ; [...] Au cas où le passage à niveau est équipé de quatre demi-barrières [...] le délai d'annonce de vingt secondes est majoré en conséquence ».



Figure 18 : mouvement des demi-barrières côté Barentin en fonction du temps
(photos BEA-TT)

Nota : les photos ont été prises depuis l'accotement et non depuis la voie de circulation



Figure 19 : mouvement des demi-barrières côté Barentin en fonction du temps (suite)
(photos BEA-TT)

Nota : les photos ont été prises depuis l'accotement et non depuis la voie de circulation

2.6.8 - Les feux rouges clignotants du PN

Le passage à niveau est muni de quatre feux rouges clignotants à diodes. Ceux-ci clignotent à un rythme de 70 battements par minute. Ils sont alimentés par un courant avec une tension de 24 V générée par un transformateur présent dans la guérite et stockée dans des accumulateurs proches du PN.

Dans le sens de circulation du véhicule léger impliqué dans l'accident, l'orientation de l'axe des deux feux est représentée sur l'illustration suivante. Pour la clarté de l'illustration, les dessins des feux ont été agrandis par rapport à l'échelle de l'image. Les axes des faisceaux des feux se croisent à une distance d'environ 60 mètres en amont du passage à niveau côté Barentin.

Le candélabre d'éclairage public le plus proche se situe à 30 mètres à l'est du passage à niveau, ce dernier n'est donc pas directement éclairé.

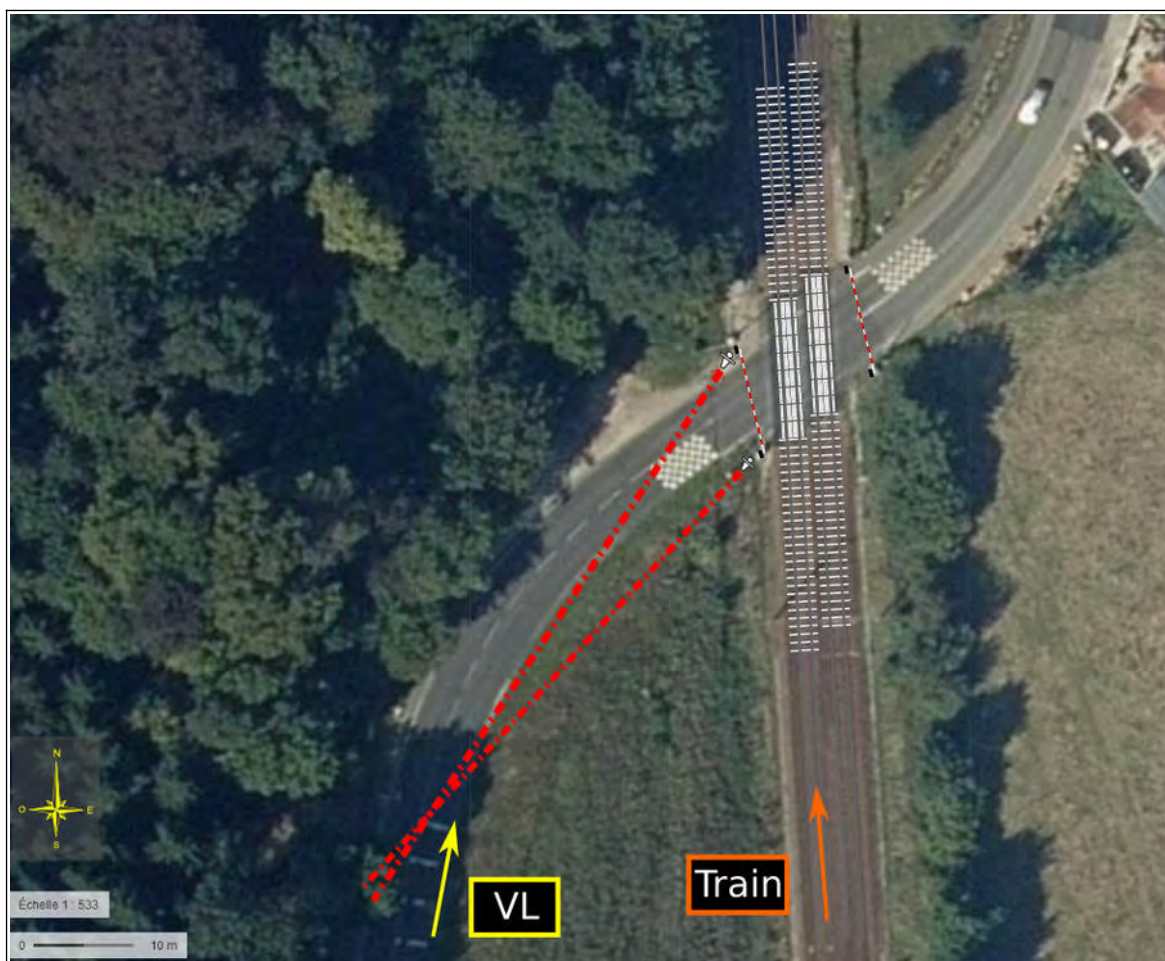


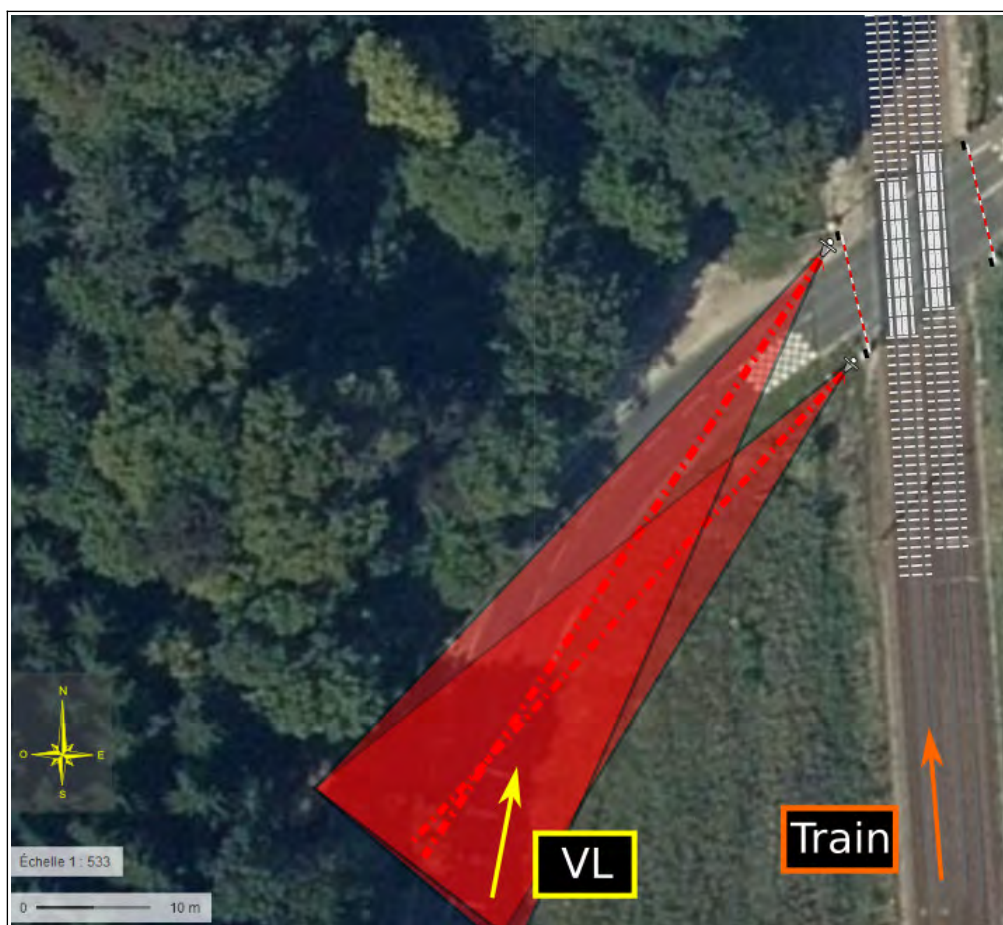
Figure 20 : orientation des feux rouges clignotants vers l'ouest
(vue aérienne Géoportail IGN, légende BEA-TT)

Les investigations conduites lors de l'enquête technique sur l'accident au passage à niveau de Millas¹¹ ont démontré que l'intensité des faisceaux lumineux perçue par l'œil des conducteurs diminuait rapidement selon l'angle de visée par rapport à l'axe d'orientation des feux. En particulier le laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC), devenu depuis l'IFSTTAR et intégré au sein de l'Université Gustave Eiffel, avait en novembre 2009 analysé les performances lumineuses des feux clignotants d'alerte sur les passages à niveau selon les normes NF EN 12352, qui traite des feux de balisage et d'alerte, et NF EN 12368 qui traite des feux de circulation.

Les mesures réalisées sur un feu à diodes utilisant une alimentation électrique de 24V, sans tenir compte de la visière, indiquent qu'à partir d'un angle de 10° par rapport à l'axe d'émission du faisceau, l'intensité lumineuse est diminuée de presque 50 % et qu'à partir de 30° par rapport à l'axe d'émission, l'intensité lumineuse est diminuée de 95 % par rapport à l'intensité lumineuse maximale émise dans l'axe du feu.

¹¹ Enquête technique sur la collision entre un train et un autocar survenue le 14 décembre 2017 à Millas (66). Le rapport d'enquête est disponible sur le site Internet du BEA-TT.

La figure ci-après représente en rouge les triangles d'émission à 10° de part et d'autre de l'axe d'émission du faisceau lumineux.



Lors d'une approche finale du PN par un véhicule, lorsque celui-ci aborde le début du damier, il se situe à environ 40° à gauche par rapport à l'axe du feu rouge droit clignotant. Puis, arrivé au plus près du PN, un véhicule se trouvant à la fin du damier sera quasiment au droit du feu rouge clignotant de droite.

Les enquêteurs du BEA-TT rappellent que le feu rouge clignotant de droite doit être visible en priorité conformément au b) de l'article 8 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR), qui précise que les signaux et les feux routiers sont normalement implantés du côté droit de la chaussée dans le sens de la circulation. L'article 34-1 de l'IISR précise qu'un deuxième feu rouge clignotant peut être placé sur la gauche de la route, soit au-delà de la voie ferrée sur l'envers du signal opposé, soit, lorsque les conditions locales l'exigent, en deçà de la voie ferrée sur un support indépendant, ce qui est le cas pour ce passage à niveau.

Les conducteurs approchant du passage à niveau doivent pouvoir, autant que possible, voir au moins un feu quelle que soit la position de leur véhicule : sur la droite, le feu clignotant rouge du signal de face et sur la gauche, soit celui de l'envers du signal situé de l'autre côté de la voie ferrée, soit celui placé en deçà de la voie ferrée sur un support indépendant.

La signalisation au droit du PN est une signalisation de position qui doit être visible pour les véhicules en approche finale du PN. Pour ce PN, le feu rouge clignotant de droite est, par rapport au feu rouge de gauche, moins longtemps visible dans l'approche finale.

3 - Le compte rendu des investigations effectuées

3.1 - L'état des lieux après l'accident

3.1.1 - La position du train et du véhicule léger

Le véhicule léger accidenté est situé en bord de voie, à gauche par rapport au sens de circulation du train et à une vingtaine de mètres en aval du PN. L'avant du VL est tourné vers les voies ferrées.

D'après les constatations, la motrice du train est arrêtée au PK 158+580, soit près de 500 mètres après le passage à niveau n° 48. Plusieurs voitures du train sont arrêtées au niveau du quai de la gare de Pavilly.



Figure 22 : position finale du VL par rapport au passage à niveau
(photo SNCF, légende BEA-TT)



Figure 23 : position finale du VL et du TER après le choc
(vue aérienne Géoportail-IGN, légende BEA-TT)

3.1.2 - Les équipements du passage à niveau

Les témoignages et les constatations réalisées après l'accident indiquent une situation quelques minutes après l'accident avec des feux rouges en train de clignoter, des sonneries éteintes et trois demi-barrières en position basse. La quatrième demi-barrière et son support sont détruits.

Le feu rouge de droite orienté vers Barentin clignote.

La sonnerie est inactive.

La lumière au-dessus du téléphone d'urgence du PN est allumée.

La demi-barrière d'entrée est en position basse, elle ne semble pas avoir été heurtée.



Le feu rouge de gauche orienté vers Barentin clignote.

La demi-barrière de sortie est heurtée, la lisse est pliée au tiers de sa longueur côté route.

Le mécanisme et son fût sont heurtés et renversés.

Le relevé de la cellule d'investigation criminelle et numérique de la Gendarmerie indique « [...] On constate malgré les dégâts que le début de la barrière est à l'horizontale ».



La guérite abritant les équipements électromécaniques du passage à niveau est heurtée dans sa partie basse.



Des traces de ripage de pneumatique et des dégradations de la chaussée sont présentes.



Le feu rouge de droite orienté vers Pavilly clignote.
La sonnerie est inactive.
La lumière au-dessus du téléphone d'urgence est allumée.
La demi-barrière d'entrée est en position basse, elle ne semble pas avoir été heurtée.



Le feu rouge de gauche vers Pavilly clignote.
La sonnerie est inactive.
La demi-barrière de sortie est en position basse, elle ne semble pas avoir été heurtée.



3.1.3 - Les traces sur la route et sur le platelage

Plusieurs traces sont visibles sur la route et sur le platelage du PN, en particulier des traces de ripage de pneumatiques et des traces d'accrochage du revêtement routier et du revêtement du platelage.

Les illustrations suivantes sont prises juste après l'accident ou quelques jours après, lors de la visite sur place des enquêteurs du BEA-TT.



Figure 24 : photo des traces observées peu après l'accident
(photo Gendarmerie nationale, légende BEA-TT)

Les traces de ripage laissées par un pneumatique débutent sur la voie de circulation en direction de Barentin. Par contre les dégâts sur la chaussée laissés par une pièce métallique débutent sur la voie de circulation en direction de Pavilly.

La figure suivante représente les dégâts observés repositionnés sur une vue aérienne. Les traces de ripage sont représentées en violet clair, les dégâts sur la chaussée sont en violet foncé.

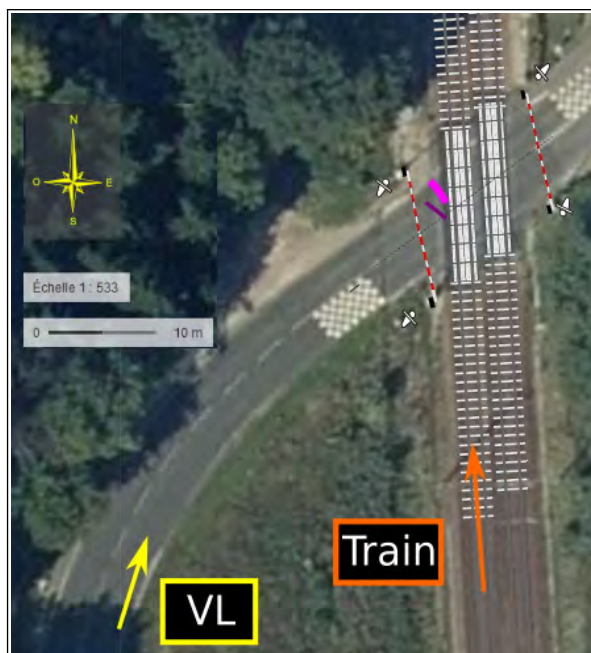


Figure 25 : vue aérienne des traces observées après l'accident

(vue aérienne Géoportail-IGN, complétée et légendée BEA-TT)

Ces traces constituent un indice pour proposer une hypothèse de position du véhicule léger au moment de la collision avec le train.

3.2 - 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 analyses présentés par ailleurs.

3.2.1 - L'agent de conduite du train

Le jour de l'accident, l'agent de conduite a pris son service à 16 h 15 et avait conduit la même rame dans un trajet depuis Le Havre vers Paris. Le voyage s'était déroulé sans événement notable. Arrivé à Paris à 19 h 14, l'agent de conduite a rejoint la motrice de la rame, fait les essais de freinage et de traction et allumé la radio de service.

Le train n° 3133 a quitté Paris à 19 h 50, donc à l'heure et s'est arrêté à Rouen comme prévu. Le prochain arrêt devait avoir lieu à Yvetot.

Après avoir franchi la gare de Barentin, l'agent de conduite a détecté dans l'obscurité la silhouette d'une voiture arrêtée sur le passage à niveau. L'avant du VL empiétait sur la voie ferrée où roulait son train.

Avant le choc, il a déclenché le freinage d'urgence du train, actionné le sifflet et a activé le système d'alerte radio et le système d'alerte lumineux pour arrêter les circulations ferroviaires à proximité.

Il a observé que le véhicule léger ne bougeait pas. Le choc était inévitable. Concentré sur le véhicule léger, il n'a pas regardé les positions des barrières ou l'état des feux rouges clignotants du passage à niveau.

Après le choc, il a appelé par la radio de service le régulateur pour le prévenir de l'accident qui venait de se produire.

Il a indiqué ne pas avoir utilisé son téléphone portable pendant les phases de conduite, respectant ainsi le règlement.

3.2.2 - La conductrice du véhicule léger

Elle conduisait son véhicule habituel, dont elle était propriétaire, et revenait de Barentin avec sa fille comme passagère. Elle n'était pas pressée pour rentrer chez elle et n'était pas au téléphone au moment de la collision.

Il faisait nuit, les phares de son véhicule s'étaient automatiquement allumés.

À l'approche du passage à niveau, la conductrice a vu les barrières ouvertes, les feux et les sonneries éteintes. Elle s'est engagée sur le PN à vitesse réduite. Les deux demi-barrières devant elle, côté Barentin, étaient ouvertes. En franchissant le PN, la conductrice s'est retrouvée face à deux demi-barrières, celles côté Pavilly, presque fermées.

Elle s'est sentie piégée. Elle a pris peur en voyant le train arriver et a décidé de reculer pour éviter le train. En regardant derrière elle, elle a constaté que la barrière de gauche était quasiment refermée et que la barrière derrière elle s'était refermée après son passage.

Elle a pensé avoir suffisamment reculé pour ne pas se faire percuter par le train.

Elle n'a pas de souvenir du choc et a repris connaissance au moment où les pompiers lui portaient assistance.

Elle ne se souvient pas avoir vu d'autres véhicules arrêtés au PN.

3.2.3 - La passagère du véhicule léger

Gravement blessée, la passagère a donné son témoignage aux gendarmes plus de trois mois après l'accident.

Elle a indiqué que la route empruntée pour rentrer chez elles n'était pas celle prise d'habitude. Il faisait nuit, il faisait froid, mais il ne pleuvait pas. La voiture était en bon état.

Arrivant devant le passage à niveau, elle se souvient qu'aucun signal sonore ou lumineux n'était activé. À bord du véhicule les occupantes n'étaient pas en train de discuter.

Les premières barrières devant le véhicule étaient ouvertes et après les avoir franchies, elle s'était rendu compte que les deuxièmes barrières, côté Pavilly, étaient en train de se fermer. La conductrice et elle se sont senties piégées. Elle a indiqué avoir dit à la conductrice, dans la panique, de foncer. La conductrice a fait une marche arrière. La passagère n'a pas regardé derrière le véhicule et n'a donc pas vu la position des barrières côté Barentin.

La passagère a pensé qu'elle avait le temps de quitter le véhicule avant l'arrivée du train, elle a donc détaché sa ceinture de sécurité. Mais quand elle s'est retournée, le train était déjà là et a percuté le véhicule léger. Elle a vu les phares du train allumés et entendu le sifflet du train.

Après le choc, elle s'est souvenue être sur les voies ferrées, être prise en charge par des personnes arrivant sur le site, puis par les pompiers.

Elle n'a pas vu d'autres véhicules arrêtés au PN.

3.2.4 - Les premiers intervenants après la collision

Les premiers pompiers arrivés rapidement sur les lieux décrivent un passage à niveau avec trois demi-barrières en position basse, des feux allumés et clignotants ainsi qu'un ensemble comprenant le mécanisme et sa demi-barrière détruits. Ils ont trouvé la passagère du véhicule éjectée de celui-ci, à un mètre environ du VL accidenté.

Une des premières personnes sur les lieux, avant l'arrivée des secours, a décrit elle aussi l'état du passage à niveau avec des feux en fonctionnement et trois demi-barrières abaissées, la quatrième étant détruite. Se rendant vers le véhicule léger, elle a découvert tout d'abord la passagère éjectée et allongée sur le ballast, ainsi qu'à bord de la voiture, la conductrice incarcérée.

3.3 - Le véhicule léger et ses occupantes

3.3.1 - Les caractéristiques et l'entretien du véhicule léger

Immatriculé pour la première fois en mars 2011, ce véhicule avait été acheté neuf par sa propriétaire. Le contrôle technique du véhicule était en cours de validité au moment de l'accident.

Propulsé par un moteur diesel d'une puissance de 110 chevaux transmise aux roues avant, il était muni d'une boîte de vitesses manuelle à 6 rapports. Sa longueur était de

4,295 m, sa largeur de 1,810 m, sa masse à vide de 1 215 kg et sa masse totale admissible en charge de 1 799 kg.

La conductrice était ceinturée, la passagère assise à l'avant du véhicule n'était pas ceinturée au moment du choc.



Figure 26 : vue d'un véhicule RENAULT de type Mégane « XV de France » similaire à celui impliqué dans l'accident
(source : site internet Renault)

3.3.2 - Les dégâts occasionnés au véhicule routier

Le véhicule est entièrement détruit. Plusieurs éléments de carrosserie ainsi que le moteur ont été retrouvés détachés du véhicule. Le châssis a subi des déformations importantes.



Figure 27 : vue de face du véhicule léger après les opérations de désincarcération
(photo Gendarmerie nationale)

L'examen de la partie gauche du véhicule après le choc permet d'identifier les roues gauches. L'airbag conducteur s'est déclenché de ce côté du véhicule.



Figure 28 : vue de la partie gauche du véhicule léger après les opérations de désincarcération
(photo Gendarmerie nationale)

L'examen de la partie avant du véhicule après le choc permet d'identifier que la roue avant droite, l'essentiel de l'ensemble « moteur et boîte de vitesses » ainsi que des éléments de carrosserie, notamment l'aile avant droite, sont manquants.



Figure 29 : vue de la partie droite du véhicule léger après les opérations de désincarcération
(photo Gendarmerie nationale)

L'examen de la partie droite du véhicule après le choc permet de constater qu'il manque les roues droites. Quatre airbags se sont déclenchés. L'aile avant droite est absente, l'aile arrière droite est déformée, la porte avant droite a subi un choc important.



Figure 30 : vue de la porte avant droite du véhicule léger
(photo BEA-TT)

3.3.3 - La conductrice du véhicule léger

La conductrice était la principale utilisatrice de son véhicule.

Âgée de 50 ans au moment de l'accident, elle était titulaire d'un permis de conduire de catégorie B valide et qui n'était pas probatoire.

Les expertises judiciaires menées auprès des opérateurs de téléphonie mobile ont confirmé les déclarations de la conductrice, elle n'utilisait pas son téléphone au moment de l'accident ou pendant les minutes précédant l'accident.

Le dépistage d'alcoolémie s'est révélé négatif. Les expertises médicales ont démontré que les quantités de morphine retrouvées dans son sang sont compatibles avec une administration à des fins thérapeutiques par les services de secours avant la désincarcération et lors des premiers soins avant son transfert à l'hôpital. Les enquêteurs du BEA-TT précisent que les dépistages ont été réalisés à l'hôpital, donc après l'administration des anti-douleurs sur les lieux de l'accident.

Le BEA-TT considère d'après ces éléments que ni l'usage d'un téléphone, ni l'alcool, ni la morphine ne sont des facteurs causaux ou ayant pu contribuer à la survenue de cet accident.

La conductrice a été gravement blessée lors de cet accident.

3.3.4 - La passagère du véhicule léger

La passagère, âgée de 17 ans au moment de l'accident, était assise sur le siège avant. Elle déclare avoir enlevé sa ceinture de sécurité peu avant la collision, afin de sortir du véhicule avant le choc.

Les expertises judiciaires menées auprès des opérateurs de téléphonie mobile ont confirmé les déclarations de la passagère ; elle n'utilisait pas son téléphone au moment de l'accident ou pendant les minutes précédant l'accident.

Elle a été éjectée du véhicule pendant la collision et a été gravement blessée.

3.3.5 - Le trajet d'approche du véhicule léger

L'enquête a établi que le véhicule était parti d'une zone commerciale de Barentin pour se rendre à son domicile. Deux itinéraires principaux pouvaient être empruntés, l'un par le centre-ville de Barentin en évitant le PN n° 48 et l'autre en passant par Pavilly via la RD 6015 et le PN n° 48, emprunté par le VL impliqué dans l'accident.

La longueur de ce trajet était d'environ 10 km et sa durée théorique était de l'ordre de 15 minutes.

Les témoignages de la conductrice et de la passagère amènent les enquêteurs du BEA-TT à considérer que le trajet d'approche emprunté n'était pas celui initialement prévu par les occupantes du VL.

3.3.6 - Les données enregistrées par les calculateurs du véhicule léger

Les témoignages des occupantes du véhicule léger indiquent que le VL a effectué un arrêt et une manœuvre de marche arrière sur les voies ferrées après les fermetures des barrières.

Le témoignage de l'agent de conduite du train indique un véhicule à l'arrêt peu de temps avant la collision.

Les données présentes dans les calculateurs du véhicule, notamment celles du système airbag, n'ont pas fait l'objet d'une extraction pour expertise lors de l'enquête judiciaire.

Les enquêteurs du BEA-TT considèrent que le délai d'enregistrement des paramètres du véhicule par les calculateurs, de l'ordre de quelques secondes avant le choc, apparaît trop court pour pouvoir enrichir la compréhension de l'approche du véhicule léger. En effet, d'après les témoignages, le VL s'est arrêté au moment où les demi-barrières atteignaient leur position basse, puis a reculé et s'est finalement arrêté jusqu'à l'arrivée du train. Ces manœuvres sur les voies ont duré près d'une quinzaine de secondes.

3.4 - Le train express régional et son conducteur

3.4.1 - Les caractéristiques du train et sa maintenance

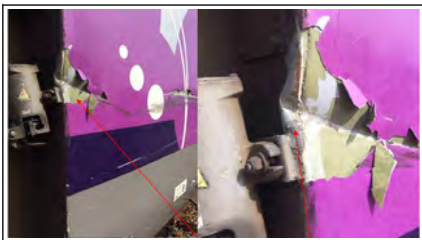
Le train était composé d'une motrice circulant en tête au moment de la collision et de dix voitures « Corail » attelées à la motrice. D'une longueur de 282 mètres, le train présentait une masse totale de 566 tonnes.

3.4.2 - Les dégâts occasionnés au train

La collision a entraîné des dégâts sur l'extérieur du train. Les illustrations suivantes ont été prises par SNCF Voyageurs peu après le choc et lors de l'examen détaillé de la rame.

Le chasse-obstacle a été sérieusement détérioré, ainsi qu'un câble pneumatique de la conduite générale faisant partie du système de freinage et un câble électrique.	
Le support gauche du chasse-obstacle est fortement déformé.	
Le support de l'indicateur de desserrage frein et le marchepied d'accès cabine ont été tordus.	
Le côté gauche de la motrice a été éclaboussé par l'huile provenant du véhicule léger	

La collision a également provoqué des dégâts sur les quatre premières voitures attelées à la motrice.

La première voiture attelée derrière la motrice a subi des dégâts extérieurs principalement au niveau des jupes latérales, des amortisseurs et du marchepied.	
La deuxième voiture a subi des dégâts extérieurs au niveau des jupes avant la première porte d'accès, des tuyaux du WC ainsi que de leur protection et enfin du marchepied d'accès voyageurs de la porte 1.	
La troisième voiture a subi des dégâts extérieurs au niveau des jupes après la première porte d'accès, des protections des tuyaux du WC, du marchepied d'accès voyageurs de la porte 1 et des impacts sur la caisse ont été relevés.	
La quatrième voiture a subi des dégâts extérieurs au niveau de l'angle de caisse.	

À partir de ces éléments, les enquêteurs du BEA-TT privilégient l'hypothèse d'un choc initial entre le VL et le tampon avant gauche de la motrice, puis entre le VL et le chasse-obstacle et enfin d'un ou de plusieurs chocs entre le VL ou des éléments du VL et les quatre premières voitures attelées à la motrice.

3.4.3 - L'agent de conduite du train

L'agent de conduite du train est un homme âgé de 45 ans au moment de l'accident. Il exerçait ce métier depuis près de 20 ans. Il connaissait cette ligne ferroviaire et le matériel impliqué dans l'accident. Il était titulaire des autorisations de conduite obligatoires. Sa licence de circulation avait été renouvelée le 16 mai 2018 et était valide jusqu'au 15 mai 2028.

Le jour de l'accident, le conducteur a pris son service à 16 h 15. Il a assuré la conduite du train depuis Le Havre vers Paris avec le matériel impliqué dans l'accident avant de débiter le trajet depuis Paris vers Le Havre via Rouen.

Les dépistages relatifs à l'alcoolémie et la prise de produits stupéfiants se sont révélés négatifs.

Les expertises judiciaires menées auprès des opérateurs de téléphonie mobile ont confirmé les déclarations de l'agent de conduite, il n'était pas en train d'utiliser son téléphone au moment de l'accident ou pendant les minutes précédant l'accident.

Il n'a pas été physiquement blessé lors de cet accident.

3.4.4 - Le trajet d'approche du train

Le train n° 3133 a débuté son trajet en quittant la gare de Paris Saint-Lazare à 19 h 49, puis a desservi la gare de Rouen-Rive-Droite de 20 h 59 à 21 h 05. Le train circulait ensuite à l'heure. Les prochaines gares à être desservies étaient Yvetot, puis Bréauté-Beuzeville et enfin Le Havre avec une arrivée prévue à 21 h 56.



Figure 31 : illustration en orange du trajet prévu du train n° 3133
(fond de plan Géoportail-IGN, légende BEA-TT)

3.4.5 - L'analyse des données enregistrées par la motrice

La motrice possède une bande graphique d'enregistrement des paramètres de conduite tels que la distance parcourue, la vitesse et certains événements comme l'état des signaux de circulation. En revanche, l'exploitation de la photocopie de la bande transmise aux enquêteurs du BEA-TT n'a pas permis d'horodater les actions réalisées par l'agent de conduite telles la chronologie précise du déclenchement du freinage d'urgence ou encore l'activation des signaux d'alerte radio ou lumineuse.

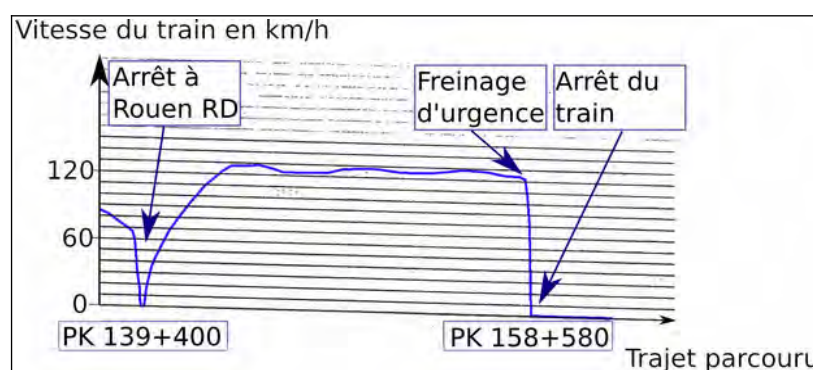


Figure 32 : extrait de la bande graphique de la motrice
(source SNCF-Voyageurs, légende BEA-TT)

L'analyse des données inscrites sur la bande graphique fait ressortir que :

- la vitesse du train depuis son départ de Rouen-RiveDroite est restée inférieure à 140 km/h, soit la vitesse maximale autorisée sur cette section de voie pour ce matériel ;
- la décélération due au freinage d'urgence a été enregistrée alors que le train roulait à la vitesse de 122 km/h.

3.5 - L'évolution des positions du VL et du train au moment et après le choc

Une analyse croisée des dégâts sur les véhicules, des témoignages des personnes impliquées, des dimensions du VL, de la motrice du train et des infrastructures, et des traces relevées sur le terrain permettent aux enquêteurs du BEA-TT de proposer une position du VL par rapport à la motrice du train au moment de la collision.

Compte tenu des distances entre les voies ferrées et les demi-barrières côté ouest, l'absence de traces d'impact sur la lisse de la demi-barrière d'entrée côté ouest signifie que le véhicule léger était positionné proche de l'axe de la route, au milieu des voies de circulation.

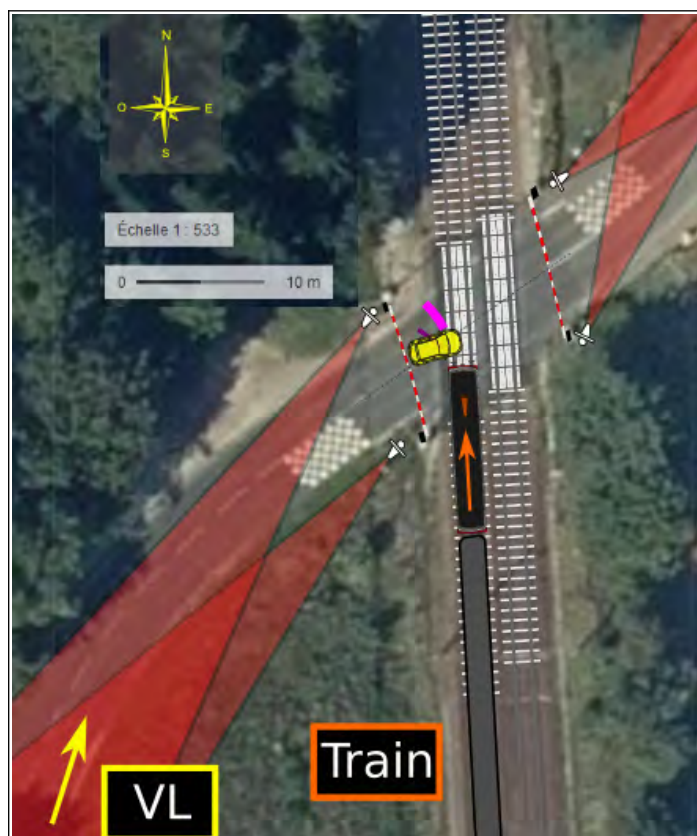


Figure 33 : estimation par le BEA-TT de la position des véhicules lors du choc initial
(vue aérienne Géoportail-IGN, légende BEA-TT)

Le choc initial s'est produit entre le tampon avant gauche de la motrice et l'avant du véhicule léger au niveau de l'aile avant droite et du moteur. L'avant de la voiture est ensuite entré en collision avec le chasse-obstacle de la motrice, ce qui a pu contribuer au détachement d'une partie des pièces de transmission avant du VL et de la roue avant droite. La voiture s'est ainsi en partie encastrée dans la partie basse de la motrice.

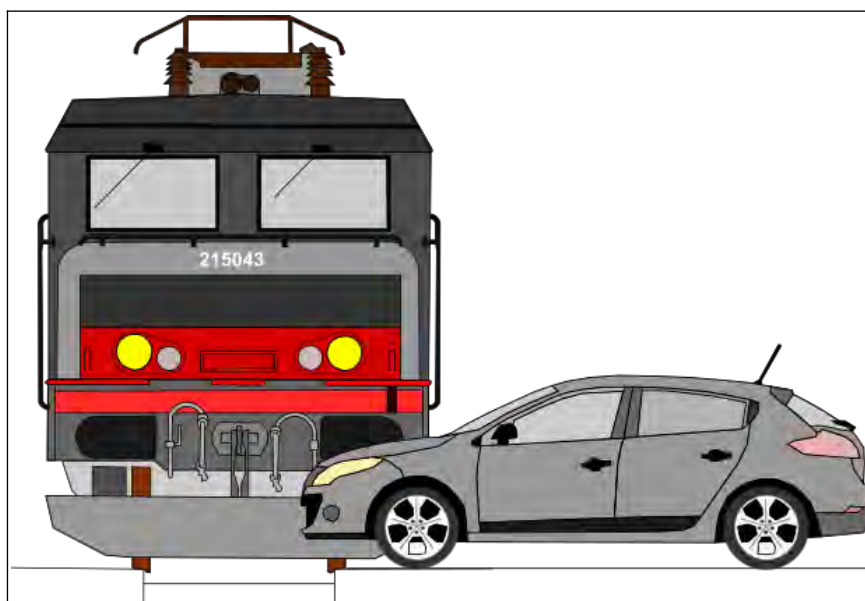


Figure 34 : schéma du choc initial vu depuis la gauche du VL
(source : BEA-TT)

Nota : seuls les deux véhicules sont représentés, le VL dans un axe perpendiculaire au train.

Peu de temps après, la porte avant droite du VL a été heurté par un élément non identifié du train.

Sous l'effet du choc, la voiture a subi un déplacement constitué d'un mouvement de translation dans la direction de déplacement du train et d'un mouvement de rotation dans le sens anti-horaire, (heurt à l'avant par rapport à son centre de gravité).

Le véhicule a heurté des équipements ferroviaires proches, notamment une demi-barrière, son mécanisme et des équipements électriques du PN. Le véhicule a probablement heurté le côté gauche d'une ou de plusieurs voitures parmi les quatre premières attelées derrière la motrice. Il a terminé sa course contre le talus à une vingtaine de mètres en aval du passage à niveau.

3.6 - L'analyse des systèmes du passage à niveau

3.6.1 - L'analyse, l'expertise et le suivi de l'entretien du passage à niveau

La dernière visite de contrôle par SNCF Réseau du PN n° 48 avant l'accident a eu lieu le 18 mars 2019. L'espacement maximal réglementaire des visites est de 6 mois.

La dernière opération de contrôle technique a été réalisée le 16 mai 2018. L'espacement maximal réglementaire de ces opérations est de 4 ans.

L'expertise dans le cadre de l'enquête judiciaire

Un expert ferroviaire a été missionné par le procureur de la République pour analyser les équipements du PN. Son rapport présente les éléments suivants :

- les mesures de l'isolement des circuits électriques du PN montrent que « *les isollements sont corrects* ». Ces tests permettent « *de s'assurer que l'ensemble des circuits en fonction dans les situations de PN haut et de PN bas sont bien isolés par rapport à la masse et qu'aucun fil ne présente un défaut d'isolement qui induirait un mauvais fonctionnement par court-circuit.* ».

- les mesures au niveau des pédales d'annonce montrent que « *le circuit d'annonce est correct.* ». Le contrôle consiste « *à vérifier la bonne coupure du circuit sur chacun des contacts de chacune des deux pédales ainsi que les cotes des leviers et les temps de retour en position repos.* ». L'isolement du circuit d'annonce est également mesuré.
- l'examen des documents du PN relatifs aux contrôles des batteries, des isollements et des pédales montre que « *L'espacement des contrôles est correct.* ».

En conclusion, l'expert judiciaire indique que « *Les contrôles faits sur les appareillages du PN 48 sont conformes. Le fonctionnement du passage à niveau est correct.* ».

L'analyse et suivi des évènements survenus après l'accident

SNCF Réseau a fourni au BEA-TT la liste des évènements qui sont survenus au PN n° 48 depuis l'accident (avril 2019) jusqu'à la rédaction du présent rapport (recensement arrêté au 23 février 2021). Différents types d'évènements peuvent être notés, en particulier :

- des ratés d'ouverture (au moins une demi-barrière reste basse après le passage du train) :
 - 3 en 2019 liés à une coupure du circuit électrique,
 - 8 signalés en 2020 dont quatre concernent un train en panne arrêté en gare, un concerne un train arrêté en pleine voie suite à l'annonce d'un arbre tombé sur la voie, un concerne un choc où un VL a endommagé une barrière, un concerne une coupure de câbles suite à une tentative de vol et un concerne un signalement erroné ,
- un bris de barrière (choc de la demi-barrière d'entrée par un usager non identifié) fin 2020 ;
- un accident routier entre deux véhicules sur le PN en janvier 2021, sans train en approche, ayant entraîné le remplacement d'un feu et du mécanisme d'une demi-barrière.

Le maintien en position basse des barrières dans le cas d'un raté d'ouverture est conçu pour offrir une situation de sécurité en interdisant le franchissement des voies ferrées. Aucun raté de fermeture (au moins une barrière reste haute au passage d'un train) et aucune fermeture tardive des barrières n'a été signalé pendant la période d'observation.

3.6.2 - Les conclusions sur l'analyse des équipements du PN

Les opérations de surveillance et d'entretien des équipements du passage à niveau ont été réalisées conformément à la réglementation.

La remise en service du passage à niveau n'a pas fait ressortir de dysfonctionnement dans les équipements du PN, en particulier les feux rouges clignotants et les sonneries étaient en état de fonctionnement.

L'expertise judiciaire réalisée peu de temps après l'accident indique le bon fonctionnement des équipements du PN.

Les observations sur plusieurs mois après l'accident ne font pas ressortir d'enjeu particulier de sécurité sur ce passage à niveau.

Les premiers arrivants suite à l'accident décrivent une situation d'un passage à niveau avec trois demi-barrières abaissées et les feux rouges clignotants.

Les investigations du BEA-TT ont permis d'identifier qu'un train croiseur sans voyageurs, circulant donc en sens inverse, a déclenché l'annonce de fermeture du PN après celle

déclenchée par le train accidenté. Le conducteur du train croiseur a ensuite enclenché un freinage d'urgence dès la réception du signal d'alerte radio émis par le train accidenté. Le train croiseur s'est finalement arrêté entre les pédales d'annonce et le PN, à environ 200 mètres en amont de la motrice du train accidenté. La position de ce train croiseur a eu pour conséquence de maintenir les demi-barrières en position fermée malgré le franchissement du PN par le train accidenté (cf. phase 6 §2.6.6).

À partir de ces éléments, le BEA-TT retient l'hypothèse que les installations du passage à niveau ont correctement fonctionné lors de cet accident.

4 - L'analyse du déroulement de l'accident et de l'intervention des secours

4.1 - Le scénario privilégié par le BEA-TT

Les enquêteurs ont recherché un scénario qui faisait correspondre au mieux les éléments fournis par les témoignages à l'hypothèse d'un fonctionnement correct du PN suite aux résultats des premières constatations, des expertises menées sur les installations du passage à niveau lors de sa remise en service et dans le cadre de l'expertise judiciaire réalisée peu de temps après l'accident.

Au vu des investigations et en l'absence d'enregistrement vidéo de l'évènement et de données de calculateurs du véhicule accidenté, il est apparu difficile de positionner précisément le VL au moment de l'activation du PN.

Toutefois, compte tenu de la distance séparant les deux demi-barrières sur la voie de circulation du VL qui est d'un peu moins d'une quinzaine de mètres, et des délais de fermeture de ces dernières dans le cas d'un fonctionnement normal, le BEA-TT considère que le VL devait probablement se trouver au niveau des feux rouges clignotants positionnés en amont des voies ferrées. Cela implique que la sonnerie qui s'est mise à tinter au moment de l'activation du PN n'a probablement pas été perçue puisque la conductrice du VL n'a pas accéléré sur le PN pour en sortir rapidement.

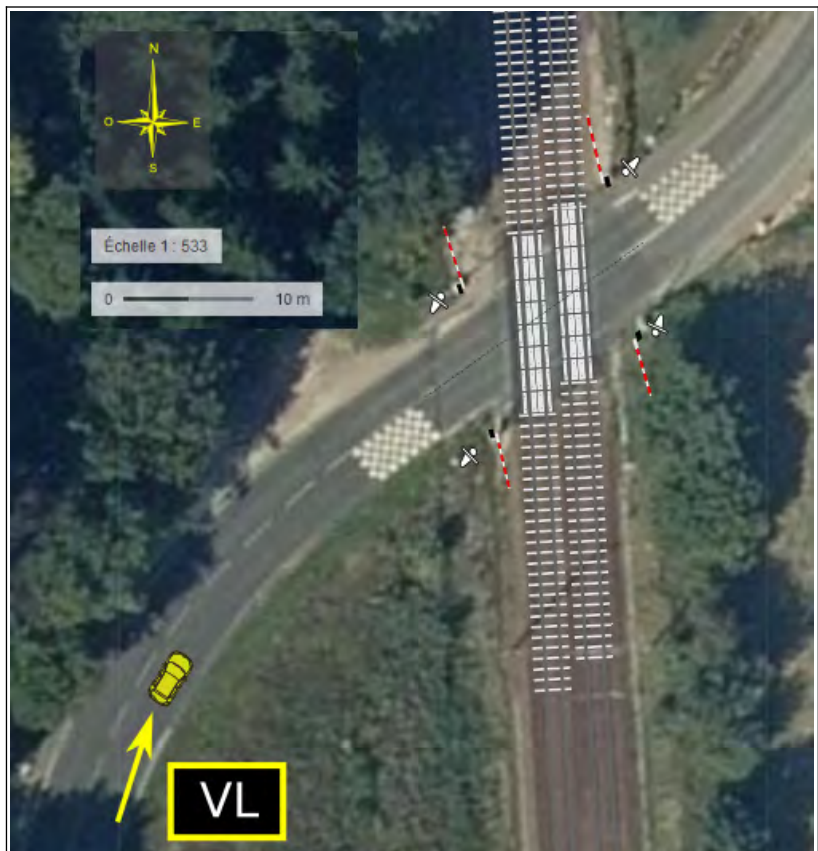
La vitesse de franchissement du PN par le VL, dans le scénario privilégié, est inférieure à 10 km/h.

1^{re} étape : l'approche du PN non encore activé

Le véhicule léger circule dans le dernier virage avant le PN.

Il fait nuit, les phares du véhicule sont allumés, l'éclairage public de la commune de Pavilly en aval du PN est fonctionnel.

Les occupantes du VL décrivent un PN avec des feux éteints, des sonneries inactives et des demi-barrières en position haute.



2^e étape : l'activation du PN

Les occupantes du VL décrivent un PN avec des feux éteints, des sonneries inactives et des demi-barrières en position haute.

La conductrice du VL déclare rouler « doucement ».

Compte tenu des investigations et des déclarations, le BEA-TT positionne le VL à la fin du damier, pratiquement au droit des feux rouges lorsque ceux-ci commencent à clignoter et que les sonneries commencent à tinter. Mais ces sonneries ne sont probablement pas perçues par les occupantes du VL.

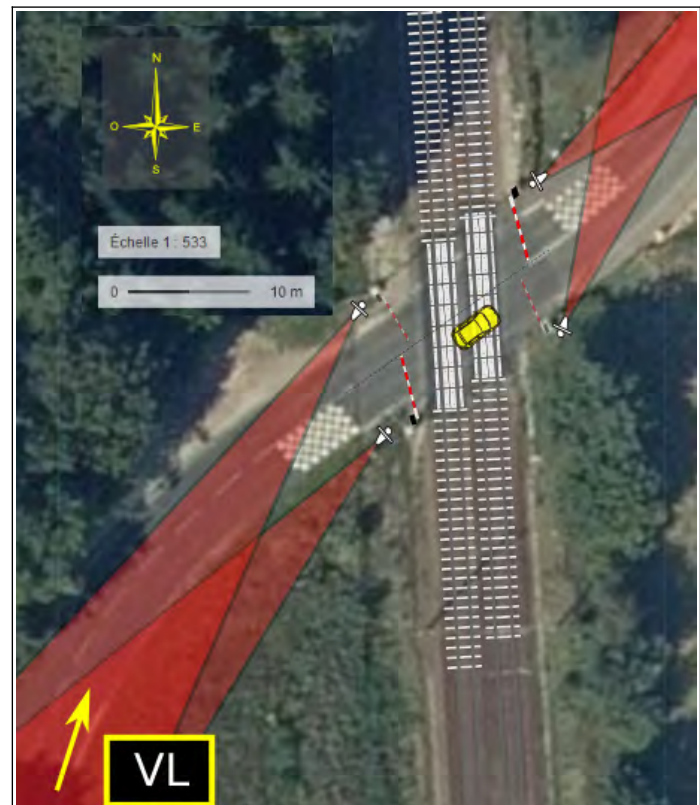


3^e étape : l'arrêt du VL sur les voies ferrées

Les occupantes du VL décrivent une situation où elles se retrouvent face à des barrières en train de se baisser après avoir roulé « doucement » sur le PN.

La passagère crie à la conductrice de foncer.

La conductrice stoppe le véhicule sur les voies ferrées sans heurter les barrières devant elle.



4^e étape : les manœuvres du VL sur les voies ferrées

Les occupantes du VL se sentent piégées. Elles aperçoivent sur la droite les phares du train qui approche.

La conductrice fait reculer le VL pour tenter d'éviter le train et elle constate derrière elle que les barrières se ferment. Elle pense avoir assez reculé son véhicule.

La passagère déclare avoir détaché sa ceinture de sécurité pour tenter de quitter le véhicule avant la collision. Elle se souvient avoir entendu le sifflet du train.



5^e étape : la collision

Le conducteur du train a vu un véhicule arrêté sur le PN qui engageait la voie sur laquelle son train circulait. Il a déclenché le freinage d'urgence et le sifflet.

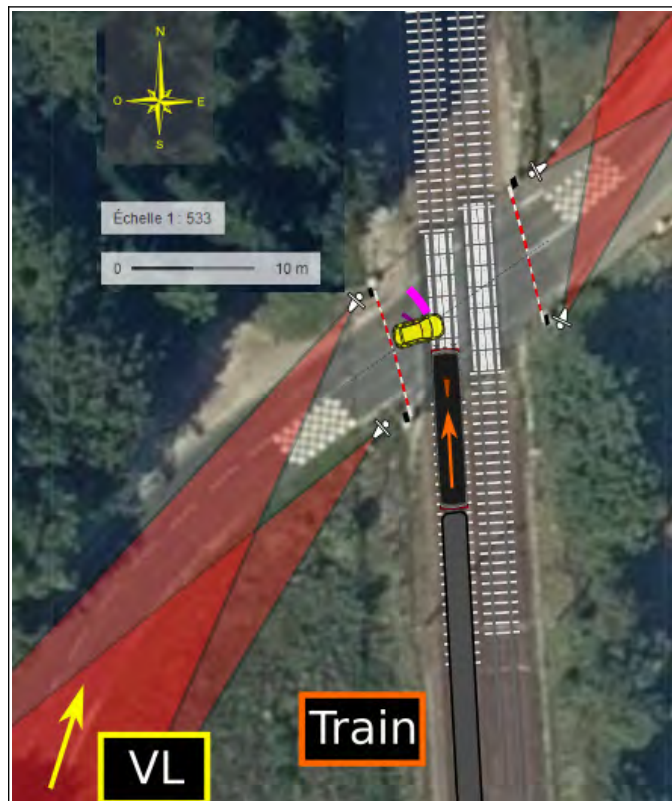
L'avant-droit du VL est heurté par la motrice du train.

Le VL heurte plusieurs voitures du train, ainsi qu'une demi-barrière. Il s'arrêtera 20 mètres en aval du PN.

La conductrice est bloquée dans son véhicule, gravement blessée.

La passagère est éjectée lors du choc, gravement blessée.

Le train s'arrêtera après un freinage d'urgence plusieurs centaines de mètres en aval, au niveau de la gare de Pavilly.



4.2 - L'alerte et l'organisation des secours

Les secours ont été appelés immédiatement après l'accident par plusieurs passagers, par l'agent de conduite du train ainsi que par plusieurs usagers de la route.

Une cinquantaine de sapeurs-pompiers de plusieurs centres de secours, le SAMU et les gendarmes se sont rapidement rendus sur place.

Les secours ont porté assistance aux deux occupantes du véhicule, dont une était incarcérée et l'autre avait été éjectée. Deux sapeurs pompiers ont été légèrement blessés lors des opérations de désincarcération de la conductrice.

La circulation ferroviaire a été interrompue dans les deux sens de circulation. Un train croiseur, vide de voyageurs, a été arrêté en urgence 200 mètres en amont de la motrice du train accidenté.

Les passagers du train ont été pris en charge par la SNCF et ont poursuivi leur voyage dans des autocars après l'intervention des secours.

5 - Les actions réalisées après l'accident et celles programmées

5.1 - Les actions réalisées après l'accident

5.1.1 - L'implantation d'autocollants « barrière cassable »

Dans le cadre du programme d'équipement des passages à niveau à quatre demi-barrières, le passage à niveau n°48 de Pavilly comporte désormais des autocollants qui indiquent que les barrières sont cassables et invitent donc les usagers bloqués sur les voies à casser les lisses pour s'échapper avant l'arrivée du train.



Figure 35 : exemple d'autocollants « barrière cassable » apposés sur les lisses
(images BEA-TT sur le PN n° 8 de Roissy en Brie)

Le BEA-TT considère que cette action va dans le sens d'une amélioration de la sécurité de ce passage à niveau.

5.1.2 - La vitesse d'approche et celle de franchissement du passage à niveau

Le conseil départemental de Seine-Maritime a modifié la vitesse maximale autorisée d'approche du PN à l'été 2019 et a changé le panneau de limitation de vitesse situé dans le virage en amont du PN n° 48. Désormais la vitesse maximale autorisée est fixée à 50 km/h¹².

Le BEA-TT prend acte de cette modification et note en complément, au regard de cet accident, que la vitesse de franchissement du véhicule était relativement faible. Le temps du début d'abaissement des barrières du PN de Pavilly, de l'ordre de 7 s après l'allumage des feux rouges clignotants et le début du tintement de la sonnerie, est indépendant des véhicules routiers concernés, quelles que soient leur longueur et leur vitesse, et de la largeur du PN.

Il semble dès lors logique, pour éviter de « se sentir piégée » et de s'arrêter sur le passage à niveau comme cela a été le cas de la conductrice du véhicule accidenté, de ne pas circuler à une vitesse trop basse lors du franchissement du passage à niveau.

Dans son rapport d'enquête technique¹³ sur l'accident au passage à niveau n° 68 à Allinges survenu le 2 juin 2008, le BEA-TT avait recommandé à la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer du ministère de l'écologie de « Compléter l'arrêté du 18 mars 1991 (article 10) en précisant que le délai de fermeture d'un passage à niveau doit permettre à tout véhicule routier lourd autorisé, s'engageant au moment de l'annonce d'un train, d'avoir dégagé la barrière d'entrée du sens de circulation opposé avant que celle-ci ne s'abaisse. ».

¹² Voir l'arrêté en annexe 3

¹³ Ce rapport est disponible sur le site internet du BEA-TT

À la suite de cette recommandation, l'arrêté du 19 avril 2017 est notamment venu modifier les dispositions de l'article 10 de l'arrêté du 18 mars 1991 en ajoutant l'alinéa suivant : « *Le délai de fermeture d'un passage à niveau doit permettre aux catégories de véhicules routiers lourds mentionnés à l'article R. 323-6 du code de la route, déjà engagés alors qu'une annonce au passage à niveau se déclenche, d'avoir dégagé la barrière d'entrée du sens de circulation opposé avant que celle-ci ne s'abaisse.* ».

Les enquêteurs du BEA-TT constatent que cette disposition s'applique aux catégories de véhicules qui la plupart du temps ont des vitesses de déplacement les plus faibles, en comparaison d'un véhicule léger.

L'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels précise dans l'article 12 relatif au franchissement des passages à niveau que : « (...) *Les caractéristiques du convoi (longueur, vitesse de circulation,..) doivent lui permettre de franchir les passages à niveau dans les délais maxima suivants : 7 secondes lorsque le passage à niveau est équipé ou non d'une signalisation automatique lumineuse et sonore complétée par des demi-barrières, ou démunie de barrières ou de demi-barrières (...)* » ;

Au-delà des enjeux particuliers de traversée des passages à niveau pour de tels convois, ce délai de 7 s, correspondant au temps avant le début d'abaissement des barrières.

En conséquence, le BEA-TT invite SNCF Réseau à renforcer dans une prochaine campagne de sensibilisation nationale sur la sécurité des passages à niveau l'information des usagers sur la nécessité de ne pas s'arrêter sur les voies ferrées, de ne pas s'engager sur les voies ferrées alors que la circulation devant eux est arrêtée et enfin de franchir le PN à une vitesse qui leur permet de terminer le franchissement du passage à niveau avant l'abaissement des barrières.

5.2 - Les actions programmées

5.2.1 - La réfection du damier et des bandes d'alerte sonore

Le conseil départemental a programmé en 2021 le renouvellement du marquage au sol du damier et les bandes d'alerte positionnées au niveau des trois balises de signalisation du PN dans le sens entrant vers Pavilly.

Le damier a été réalisé en septembre 2018 et renouvelé fin 2019 pour traiter le risque de remontées de file lors de congestions routières qui peuvent apparaître aux heures de pointe. Le CD76 précise que ce damier a pour objectif de rappeler aux usagers routiers qu'ils ne doivent pas s'engager sur le PN alors que la circulation devant eux est arrêtée.

L'article 118-3 de la 7^e partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière dispose dans son chapitre D « Matérialisation de voies réservées aux services réguliers de transport en commun » que :

« Dans un carrefour, on peut matérialiser le passage d'une voie réservée aux transports en commun par un marquage en damier (carrés blancs de 0,80 m à 1,20 m de côté), lorsqu'il y a ambiguïté sur la trajectoire des véhicules. Ce marquage constitue une information pour l'ensemble des usagers de la route, mais ne modifie en rien les règles de priorité du carrefour.

Le marquage en damier peut être utilisé pour différencier également la traversée d'une voie réservée aux services réguliers de transport en commun.

Il peut être également utilisé dans le but de signaler les débuts de voies réservées lorsqu'il existe une ambiguïté sur la voie à emprunter par les véhicules de la circulation générale. »

Le BEA-TT relève d'une part que les dimensions du damier de Pavilly ne correspondent pas aux dimensions précisées dans l'IISR et, d'autre part, que son implantation en amont du croisement entre la voie routière et la voie ferrée ne permet pas pleinement d'atteindre l'objectif du damier qui est d'offrir une continuité visuelle dans le cheminement des transports en commun pour l'ensemble des usagers. Le BEA-TT rappelle que l'implantation d'un damier à une intersection sert à localiser la zone de croisement entre les différents flux.

Les enquêteurs du BEA-TT considèrent donc que les conditions d'implantation des damiers du PN de Pavilly devraient s'inscrire dans une autorisation d'expérimentation délivrée conjointement par le ministère des transports et le ministère de l'intérieur. Les enquêteurs du BEA-TT n'ont pas eu connaissance d'une telle autorisation pour les damiers du PN de Pavilly.

À titre d'exemple, dans l'objectif similaire d'éviter qu'un usager ne s'engage sur les voies ferrées dans un embouteillage, l'arrêté¹⁴ du 14 janvier 2020 relatif à l'expérimentation de dispositifs de signalisation routière sur certains passages à niveau de la ligne ferroviaire entre Belfort et Delle autorise l'implantation de panneaux d'information innovants.



Figure 36 : visuel d'un panneau d'information actuellement expérimenté sur certains PN
(copie arrêté d'autorisation d'expérimentation)

Le BEA-TT s'interroge également sur la pertinence de créer un nouvel élément visuel de signalisation routière à quelques mètres en amont du passage à niveau, dans une zone où les conducteurs doivent focaliser leur attention sur la signalisation de position du PN.

Considérant que le damier positionné devant le PN n'a pas été un facteur qui a pu contribuer à la survenance de l'accident, mais n'ayant pas connaissance d'un arrêté d'expérimentation spécifique ou du résultat de celle-ci, le BEA-TT invite le conseil départemental de la Seine-Maritime à engager une procédure d'expérimentation ad hoc.

5.2.2 - La réalisation de travaux de sécurisation du PN

À plus longue échéance mais dans le même objectif d'éviter que des usagers ne stationnent sur le PN lors des remontées de files constatées en fin de journée en direction de Pavilly, un projet d'aménagement de voirie est en cours d'étude. Les travaux prévus pour le printemps 2022 ont pour objectif de créer une aire de dégagement côté Pavilly en bordure de route afin de permettre le cas échéant à un, voire deux véhicules arrêtés sur les voies de quitter le PN en urgence en rejoignant cette aire.

14 Cet arrêté est consultable sur le site internet Légifrance

6 - Conclusions

Aucun élément dans la maintenance ou la conduite du train n'apparaît comme un facteur ayant pu jouer un rôle dans la survenance de l'accident. L'analyse de l'enregistreur de bord du train révèle une vitesse de circulation conforme à la réglementation et l'usage du freinage d'urgence du train. L'agent de conduite du train n'était pas sous l'emprise de l'alcool ou de produits stupéfiants et n'a pas utilisé son téléphone portable.

Les résultats des constatations réalisées juste après l'accident et lors de la remise en service du PN ainsi que ceux de l'expertise judiciaire réalisée peu de temps après l'accident conduisent le BEA-TT à considérer que les installations du passage à niveau ont correctement fonctionné.

Aucun élément dans l'entretien ou la conduite du véhicule léger n'apparaît comme un facteur ayant pu jouer un rôle dans la survenance de l'accident. La conductrice du VL n'était pas sous l'emprise de l'alcool ou de produits stupéfiants et n'a pas utilisé son téléphone portable.

Les enquêteurs du BEA-TT ont proposé un scénario faisant correspondre les éléments livrés par les témoignages des occupantes du véhicule léger impliquées avec les résultats des investigations.

En l'absence de vidéo du passage à niveau ou de données relatives à la chronologie du fonctionnement des équipements du PN ou à l'approche du véhicule léger, le BEA-TT privilégie **le scénario d'une entrée du VL sur le PN au moment de son activation dans le cadre d'un fonctionnement normal des installations de celui-ci, et de son franchissement à très basse vitesse.**

L'absence de réaction de la conductrice une fois sur le PN et jusqu'à son arrêt devant les demi-barrières côté Pavilly permet d'émettre l'hypothèse qu'elle n'a probablement pas perçu le tintement de la sonnerie.

Suite aux investigations sur l'accident survenu en décembre 2017 au passage à niveau n° 25 à Millas¹⁵, la recommandation suivante avait été émise à destination de SNCF Réseau pour améliorer la réception par les usagers dans les véhicules des ondes sonores émises par cet équipement.

« Étudier des équipements permettant la diffusion d'un signal sonore d'alerte continu, depuis l'abaissement des barrières jusqu'à leur relèvement, à destination de tous les usagers empruntant les passages à niveau.

Dans le cadre des évolutions des véhicules connectés, étudier la faisabilité d'un report d'alerte de fermeture d'un passage à niveau à l'intérieur des véhicules couplé avec le système de navigation et la cartographie embarquée ».

En réponse, SNCF Réseau avait indiqué que des études étaient en cours.

SNCF Réseau a également depuis mi-2020 établi des partenariats avec deux fournisseurs de systèmes d'aide à la navigation. Les applications cartographiques associées alertent les conducteurs, visuellement et par un signal sonore, de la présence d'un passage à niveau sur l'itinéraire suivi, quel que soit son état, activé ou non.

Compte tenu de ces éléments, le BEA-TT n'émet pas de nouvelle recommandation.

15 Le rapport d'enquête technique est consultable sur le site internet du BEA-TT

Au vu du retour d'expérience du BEA-TT sur les accidents de passage à niveau équipé d'une signalisation automatique lumineuse et sonore à 4 demi-barrières (SAL4), le BEA-TT considère que certains aspects de cet accident se rapprochent de ceux de l'accident survenu en 2019 au PN n° 8 de Roissy-en-Brie¹⁶. En particulier, les analyses des circonstances de cet accident et de celui de Roissy-en-Brie soulignent qu'aucune des conductrices dont le VL a été accidenté n'a eu le réflexe d'avancer et de briser la lisse d'une des demi-barrières abaissées.

L'article 9 de l'arrêté du 18 mars 1991 modifié, relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau spécifie qu'au plus tard au 1^{er} janvier 2020, l'exploitant ferroviaire informe visuellement les usagers du caractère cassable de la barrière sur les passages à niveau à quatre demi-barrières.

Les photos de la scène de l'accident de Pavilly confirment que les demi-barrières n'étaient pas équipées le jour de l'accident, ce qui était, le 11 avril 2019, permis par la réglementation. Des dispositifs visuels ont été apposés sur les lisses des demi-barrières, côté voie, lors de la réparation du passage à niveau n° 48 après cet accident.

Les dispositifs visuels, présentés au paragraphe 5.1.1, sont uniformes sur l'ensemble du réseau ferré national et font partie de la politique sécurité de SNCF Réseau¹⁷.

En conséquence, le BEA-TT n'émet pas de recommandation mais souligne la mise en place de cette nouvelle signalisation présente sur les lisses des passages à niveau de type SAL4.

Considérant que la très faible vitesse de franchissement du PN par le véhicule léger a contribué à l'accident, le BEA-TT invite SNCF Réseau à renforcer dans une prochaine campagne de sensibilisation nationale sur la sécurité des passages à niveau l'information des usagers sur la nécessité de ne pas s'arrêter sur les voies ferrées, de ne pas s'engager sur les voies ferrées alors que la circulation devant eux est arrêtée et enfin de franchir le PN à une vitesse qui leur permet de terminer le franchissement avant l'abaissement des barrières.

Enfin, considérant que le damier positionné devant le PN n'a pas été un facteur qui a pu contribuer à la survenance de l'accident, mais n'ayant pas connaissance d'un arrêté d'expérimentation spécifique ou du résultat de celle-ci, le BEA-TT invite le conseil départemental de la Seine-Maritime à engager une procédure d'expérimentation ad hoc.

16 Enquête technique sur la collision entre un train Transilien et un véhicule léger survenue le 15 septembre 2019 à Roissy-en-Brie (77). Le rapport d'enquête est consultable sur le site internet du BEA-TT.

17 Plus d'informations sont disponibles sur le site internet :

<https://www.prevention-ferroviaire.fr/page/la-politique-securite-de-sncf-reseau>

ANNEXES

- Annexe 1 : décision d'ouverture d'enquête
- Annexe 2 : arrêté préfectoral de classement du PN 48 en 1^{re} catégorie
- Annexe 3 : arrêté du conseil départemental d'abaissement de la vitesse maximale autorisée d'approche du PN 48 à 50 km/h

Annexe 1 : décision d'ouverture d'enquête


MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDARITÉ
MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS


BEATT
Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre

La Défense, le 19 avril 2019

DECISION

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

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

Vu les circonstances de la collision entre un train Intercités et un véhicule léger survenue le 11 avril 2019 à Pavilly (76) ;

Article 1

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-2 et R. 1621-22 du code des transports concernant la collision entre un train Intercités et un véhicule léger, survenue le 11 avril 2019, sur le passage à niveau n° 46, sur la commune de Pavilly en Seine-Maritime.


Jean PANAHEUX

Grande Arche – Paris Sud 92055 – La Défense Cedex
Tél. : 01 40 61 73 77 – www.beat.fr/developpement-durables/guyt

Annexe 2 : arrêté préfectoral classant le PN en 1^{re} catégorie



PREFET DE LA SEINE-MARITIME

DIRECTION DE LA CITOYENNETÉ ET DE LA
LÉGALITÉ

Bureau de la Citoyenneté et des
Élections

Section Citoyenneté

Arrêté portant modification de classement du passage à niveau n° 48

Commune de Pavilly

**Le préfet de la région Normandie, préfet de la Seine-Maritime,
officier de la Légion d'honneur,
commandeur de l'Ordre National du Mérite**

- Vu** la loi du 15 juillet 1845 complétée sur la police des chemins de fer ;
- Vu** la loi n° 2014-872 du 04 août 2014 portant réforme ferroviaire ;
- Vu** le décret 2015-140 du 10 février 2015 relatif aux missions et aux statuts de SNCF Réseau ;
- Vu** l'arrêté ministériel du 18 mars 1991, relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau, modifié par arrêté ministériel du 19 avril 2017 ;
- Vu** le décret du Président de la République du 1^{er} avril 2019 portant nomination de M. Pierre-André DURAND en qualité de préfet de la région Normandie, préfet de la Seine-Maritime ;
- Vu** l'arrêté préfectoral n° 19-76 du 23 avril 2019 portant délégation de signature à M. Yvan CORDIER, secrétaire général de la préfecture de la Seine-Maritime ;
- Vu** l'arrêté préfectoral n° 19-82 du 23 avril 2019 portant délégation de signature à M. Marc RENAUD, directeur de la Citoyenneté et de la Légalité ;
- Vu** l'arrêté préfectoral du 22 octobre 2002 classant le passage à niveau n° 48 en 1^{ère} catégorie ;
- Vu** les propositions de la Société Nationale des Chemins de Fer Français, Infrapôle de Normandie ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture,

ARRÊTE

Article 1^{er} - Le passage à niveau n° 48 de la ligne reliant Paris-St-Lazare à Le Havre situé sur la commune de Pavilly est classé selon la fiche individuelle ci-annexée.

Article 2 - Le présent arrêté abroge celui du 22 octobre 2002 pour ce qui concerne le PN 48.

Préfecture de la Seine-Maritime - 7 place de la Madeleine - CS16036 - 76036 ROUEN CEDEX - Standard : 02 32 76 50 00
Courriel : prefecture@seine-maritime.gouv.fr - Site Internet : www.seine-maritime.gouv.fr

Article 3 - La présente décision est susceptible de faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa notification et de sa publication, d'un recours administratif auprès du préfet de la SEINE-MARITIME ou du ministre de la Transition écologique et solidaire, ainsi que d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de ROUEN, 53 avenue Gustave Flaubert - 76000 - ROUEN.

Article 4 - Le secrétaire général de la préfecture et le directeur régional SNCF Paris St Lazare / Normandie - Infrapôle Normandie, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera inséré au recueil des actes administratifs de la préfecture et dont copie leur sera adressée, ainsi qu'au maire de Pavilly.

Fait à Rouen, le 17 mai 2019

Pour le Préfet de la Seine-Maritime
et par délégation,
Le Directeur de la Citoyenneté et de la Légalité,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Renaud', enclosed within a simple oval-shaped stamp.

Marc RENAUD

LIGNE : Paris-St-Lazare à Le HAVRE
N° 340000

Département de la SEINE MARITIME

FICHE INDIVIDUELLE DU PASSAGE A NIVEAU N° 48
*(annexée à son arrêté préfectoral de classement
abrogeant celui du 22 octobre 2002)*

Commune : PAVILLY
Position kilométrique : 158 + 090
Désignation de la route ou du chemin traversé : RD 143A
Catégorie du PN : 1^{ère}

Dispositions particulières :

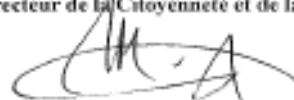
Est muni d'une signalisation automatique lumineuse et sonore, complétée par quatre demi-barrières à fonctionnement automatique, annonçant aux usagers de la route l'approche des trains.

Un poste téléphonique, de part et d'autre du PN, à la disposition des usagers, leur permet d'aviser les agents du chemin de fer en cas de danger ou de situation anormale au passage à niveau.

Un itinéraire de détournement, de part et d'autre du PN, pouvant être utilisé par les usagers de la route, en cas de maintien intempestif des demi-barrières, en position de fermeture, est affiché à la vue du public.

A Rouen, le 17 mai 2019

Pour le Préfet de la Seine-Maritime
et par délégation,
Le Directeur de la Citoyenneté et de la Légimité,



Marc RENAUD

Annexe 3 : arrêté du conseil départemental abaissant la vitesse d'approche du PN à 50 km/h

REPUBLIQUE FRANÇAISE

DEPARTEMENT DE LA SEINE-MARITIME

Direction des Routes

Agence Départementale de CLERES

Arrêté permanent de circulation - Réglementation

RD n° 143A

Commune de PAVILLY

Limitation de vitesse à 50 km/h

**LE PRÉSIDENT DU DÉPARTEMENT
DE LA SEINE-MARITIME**

VU :

- Le Code Général des Collectivités Territoriales,
- Le Code de la Route,
- L'arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et des autoroutes,
- L'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière,
- L'arrêté n° 2015-32 du 3 avril 2015, de Monsieur le Président du Département de la Seine-Maritime portant délégation de signature,
- L'avis favorable de :
 - Monsieur le Président de la Région Normandie,
 - Monsieur le Commandant de Brigade de Gendarmerie de PAVILLY,
 - Monsieur le Maire de la commune de PAVILLY

CONSIDERANT :

Que sur la RD n° 143A du PR 0+580 au PR 1+380 dans les 2 sens de circulation sur la commune de PAVILLY, il y a lieu de réglementer la vitesse afin de garantir la sécurité publique des usagers de la voirie départementale.

ARRETE

Article 1^{er} :

La vitesse de circulation des véhicules sur la RD n° 143A sera limitée à 50 km/h dans la section comprise entre le PR 0+580 et le PR 1+380 sur la commune de PAVILLY.

Article 2 :

Des panneaux conformes à l'instruction interministérielle sur la signalisation des routes seront apposés par les soins de la Direction des Routes – Agence de CLERES- Centre d'exploitation de PAVILLY, afin de signaler les prescriptions applicables aux usagers des voies concernées.

Article 3 :

Les dispositions du présent arrêté seront applicables à compter de la mise en place de la signalisation correspondant aux prescriptions de l'article 1^{er}.

Article 4 :

Ampliation du présent arrêté sera adressée à :

Pour exécution :

Monsieur le Commandant de Brigade de Gendarmerie de PAVILLY

Pour information :

Monsieur le Préfet de la Région Haute-Normandie, Préfet de la Seine-Maritime
Monsieur le Président de la Région Normandie
Monsieur le Maire de la commune de PAVILLY

Monsieur le Directeur des Services d'Incendie et de Secours
Monsieur le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer
Monsieur le Directeur du SAMU de ROUEN

Pour publication au recueil des actes administratifs du Département :

Monsieur le Directeur Général des Services Départementaux de la Seine-Maritime

À Rouen le **3 1 JUIL. 2019**

Le Président du Département,
Pour le Président et par délégation,
Le Directeur Adjoint Exploitation,



Denis PIERZO



Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

Télécopie : 01 40 81 21 50

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

