

BEA-TT

*Bureau d'enquêtes sur les accidents
de transport terrestre*

*Rapport d'enquête technique
sur le rattrapage de deux trains
de marchandises survenu
le 1^{er} février 2012 à Maillé (37)*

novembre 2012



**Conseil Général de l'Environnement
et du Développement Durable**

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport Terrestre**

Affaire n° BEATT-2012-002

**Rapport d'enquête technique
sur le rattrapage de deux trains de marchandises
survenu le 1^{er} février 2012 à Maillé (37)**

Bordereau documentaire

Organisme commanditaire : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE)

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur le rattrapage de deux trains de marchandises survenu le 1^{er} février 2012 à Maillé (37)

N° ISRN : EQ-BEAT--12-14-FR

Proposition de mots-clés : accident, transport de marchandises, rattrapage, vigilance, communication de sécurité, marche à vue

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 du titre II du livre VI du code des transports et du décret n° 2004-85 du 26 janvier 2004, relatifs notamment aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents, en déterminant les circonstances et les causes de l'événement analysé et en établissant les recommandations de sécurité utiles. 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.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	9
RÉSUMÉ.....	11
1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	13
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	13
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	14
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	14
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - La ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers.....	15
2.2 - Les exploitants ferroviaires concernés.....	16
2.3 - Les trains concernés.....	16
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	17
3.1 - Les résumés des témoignages.....	17
3.1.1 -Le témoignage du conducteur du train n° 60429.....	17
3.1.2 -Les autres témoignages.....	17
3.2 - L'exploitation des enregistrements.....	18
3.3 - La voie 1 entre les signaux 57 et 2321.....	19
3.4 - Le conducteur du train n° 60429.....	21
3.5 - Le contexte d'exploitation engendré par la rupture de rail repérée au droit du PK 280,300.....	23
3.6 - La gestion de l'accident.....	24
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	27
4.1 - Le contexte d'exploitation.....	27
4.2 - Le rattrapage.....	27
4.3 - L'alerte et les mesures de protection immédiate.....	28
5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.....	29
5.1 - L'arbre des causes.....	29
5.2 - La prévention des défauts de vigilance lors des marches à vue.....	29
5.3 - L'amélioration des communications de sécurité.....	30
6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	31
6.1 - Les causes de l'accident.....	31
6.2 - Les recommandations.....	31
ANNEXE.....	33
Décision d'ouverture d'enquête.....	33

Glossaire

- **ATESS** : Système d'Acquisition et de Traitement des Événements de Sécurité en Statique
- **COGC** : Centre Opérationnel de Gestion des Circulations
- **EPSF** : Établissement Public de Sécurité Ferroviaire
- **IPCS** : Installation Permanente de Contre-Sens
- **KVB** : Contrôle de Vitesse par Balises
- **PK** : Point Kilométrique
- **RFF** : Réseau Ferré de France
- **RFN** : Réseau Ferré National
- **RST** : Radio Sol-Train
- **SNCF** : Société Nationale des Chemins de fer Français, gestionnaire d'infrastructure délégué du réseau ferré national et entreprise ferroviaire
- **SGTC** : Service Gestionnaire des Trafics et des Circulations
- **TGV** : Train à Grande Vitesse
- **TIV** : Tableau Indicateur de Vitesse

Résumé

Le 1^{er} février 2012 à minuit, suite à une rupture de rail survenue vers 21h00 au niveau du PK 280,300 de la ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers qui immobilise un train à grande vitesse (TGV) sur la voie 1, le train n° 444701 de l'entreprise Colas Rail transportant du ballast est arrêté 70 mètres derrière le train de marchandises n° 468775 de la SNCF. Ce dernier attend au signal 2321, implanté au PK 276,208 de la voie 1 juste après la gare de Maillé en Indre-et-Loire, l'autorisation de circuler à contre-sens sur la voie 2 afin de contourner le rail cassé.

Le canton de la voie 1 immédiatement en amont du signal 2321 étant occupé par ces deux trains, le signal précédent, qui en commande l'entrée, présente le sémaphore ordonnant aux trains qui s'en approchent de s'arrêter et de repartir en marche à vue jusqu'au signal 2321. Le train de marchandises n° 60429 de l'entreprise Euro Cargo Rail s'acquitte de cette manœuvre. 1 300 mètres plus loin, il heurte à 20 km/h le train n° 444701 au PK 275,392 de la voie 1, un peu avant la gare de Maillé.

Aucun blessé n'est à déplorer. Le dernier wagon du train n° 444701 est endommagé. Le premier wagon du train n° 60429 s'est encastré sous la locomotive le tractant qui a été, de ce fait, soulevée. Ce wagon et cette locomotive, très détériorés, ont déraillé et engagé le gabarit de la voie 2 adjacente. L'infrastructure ferroviaire n'a subi que peu de dégâts.

La cause directe de l'accident est le freinage tardif du conducteur du train n° 60429 qui circulait en marche à vue, à vitesse réduite, ainsi que le lui avait enjoint le sémaphore qu'il venait de franchir. Bien qu'il ait déclenché un freinage d'urgence, la distance, de l'ordre d'une soixantaine de mètres, qui séparait son train de celui arrêté devant lui avec une signalisation arrière correctement allumée, était insuffisante pour que la collision puisse être évitée.

Ce freinage tardif est très certainement la conséquence d'une baisse de vigilance du conducteur concerné. Aucun facteur objectif susceptible d'expliquer cette inattention n'a été mis en lumière.

Après l'accident, les communications entre les conducteurs des trains impliqués et le centre opérationnel de gestion des circulations de Tours concernant la protection des circulations ferroviaires et des personnes ont majoritairement été effectuées par téléphone. Elles n'ont, de ce fait, pas été enregistrées.

Au vu de ces éléments, le BEA-TT recommande à Réseau Ferré de France et à la Société Nationale des Chemins de fer Français d'enregistrer et de tracer les communications de sécurité effectuées par téléphone avec les agents du service gestionnaire des trafics et des circulations.

Il invite, par ailleurs, les exploitants ferroviaires exerçant sur le réseau ferré national à rappeler à leurs conducteurs les exigences de sécurité qui s'attachent à la circulation en marche à vue en termes, notamment, de vigilance et de maîtrise de la vitesse de leur train, afin d'être en mesure de l'arrêter avant tout signal ou tout obstacle.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le 1^{er} février 2012 à minuit, suite à une rupture de rail survenue vers 21h00 au niveau du PK* 280,300 de la ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers qui immobilise un TGV* sur la voie 1, le train n° 444701 de l'entreprise Colas Rail transportant du ballast est arrêté 70 mètres derrière le train de marchandises n° 468775 de la SNCF*. Ce dernier attend au signal 2321, implanté au PK 276,208 de la voie 1 juste après la gare de Maillé en Indre-et-Loire, l'autorisation de circuler à contre-sens sur la voie 2 afin de contourner le rail cassé.

Le canton¹ de la voie 1 immédiatement en amont du signal 2321 étant occupé par ces deux trains, le signal 57, qui en commande l'entrée, présente le sémaphore ordonnant aux trains qui s'en approchent de s'arrêter et de repartir en marche à vue² jusqu'au signal 2321. Le train de marchandises n° 60429 de l'entreprise Euro Cargo Rail s'acquitte de cette manœuvre. 1 300 mètres plus loin, il heurte à 20 km/h le train n° 444701 au PK 275,392 de la voie 1, un peu avant la gare de Maillé. Le train n° 444701, bien qu'immobilisé par ses freins serrés, avance d'environ 8 mètres sous le choc.



Fig. 1 : Vue d'ensemble de l'accident

- 1 Les cantons sont des divisions des voies ferroviaires destinées à assurer l'espacement des trains circulant dans le même sens. Différents dispositifs permettent de gérer l'entrée d'un train dans un canton. Lorsque cette gestion est effectuée par block automatique lumineux, la présence d'une circulation ferroviaire dans un canton est détectée par le circuit de voie qui provoque la présentation d'un feu rouge, le sémaphore, au signal situé avant l'entrée de ce canton imposant à tout train qui s'y présente de s'arrêter et de ne pénétrer et circuler dans le canton concerné qu'en marche à vue.
- 2 La marche à vue consiste à s'avancer avec prudence, en réglant sa vitesse de manière à pouvoir s'arrêter avant une queue de train, un signal d'arrêt ou un obstacle, tout en ne dépassant pas la vitesse de 30 km/h.

* Terme figurant dans le glossaire

La figure 2 ci-après visualise les installations ferroviaires concernées ainsi que les positions des trois trains de marchandises impliqués lors de l'accident.

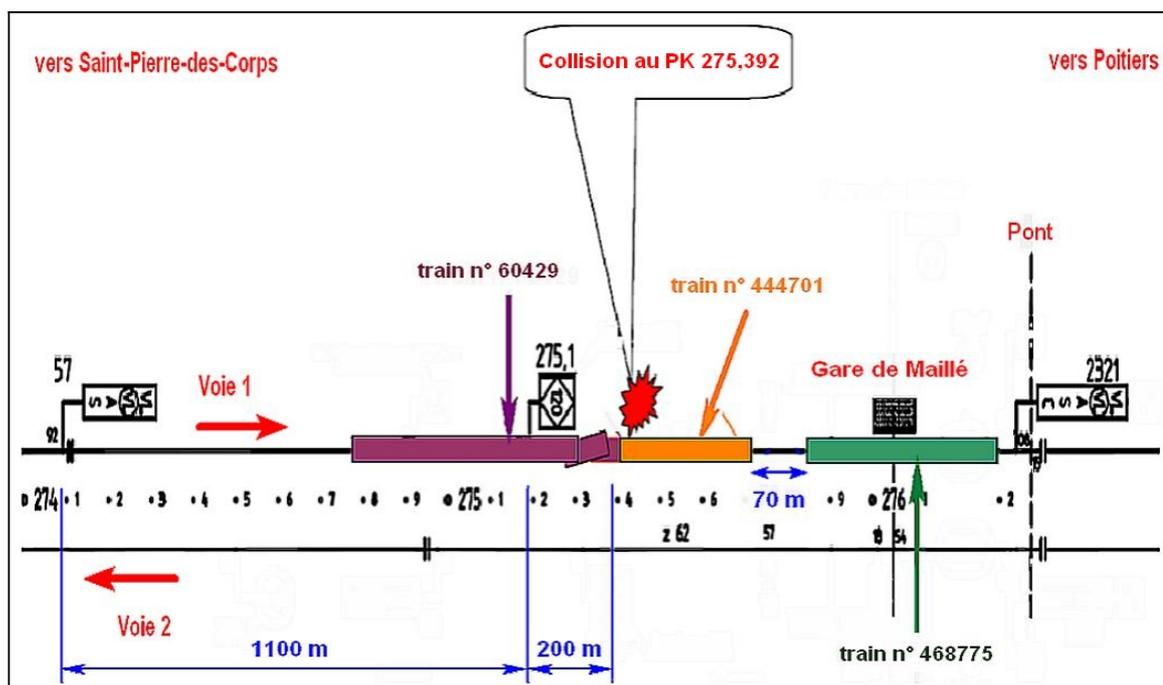


Fig. 2 : Les installations de signalisation et les positions des trains concernés lors de l'accident

1.2 - Le bilan humain et matériel

Aucun blessé n'est à déplorer.

Le dernier wagon du train n° 444701 est endommagé. Le premier wagon du train n° 60429 s'est encastré sous la locomotive le tractant qui a été, de ce fait, soulevée. Ce wagon et cette locomotive, très détériorés, ont déraillé et engagé le gabarit de la voie 2 adjacente.

L'infrastructure ferroviaire n'a subi que peu de dégâts.

La circulation ferroviaire a repris normalement sur la voie 1 le 7 février 2012.

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 3 février 2012 une enquête technique en application des dispositions du deuxième alinéa de l'article 20, devenu depuis le 4 mai 2012 l'article 20-1, du décret n° 2004-85 modifié du 26 janvier 2004 relatif notamment aux enquêtes techniques après accident de transport terrestre.

Les enquêteurs du BEA-TT ont rencontré les représentants des exploitants ferroviaires concernés et des services de la gendarmerie de Sainte-Maure-de-Touraine (37). Ils se sont rendus sur place et ont pu disposer de l'ensemble des pièces et documents nécessaires à leurs analyses, notamment des rapports d'accident établis par les trois exploitants impliqués.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - La ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers

Les gares de Saint-Pierre-des-Corps en Indre-et-Loire et de Poitiers dans la Vienne sont respectivement situées aux PK 233 et 336 de la ligne ferroviaire de Paris à Bordeaux.

Entre ces deux gares, cette ligne est à double voie, électrifiée en courant continu 1 500 Volts. Le cantonnement des trains y est assuré par le block automatique lumineux (BAL) et elle est équipée du contrôle de vitesse par balises (KVB) et de la radio sol-train (RST). La régulation du trafic et la gestion des circulations y sont assurées par le centre opérationnel de gestion des circulations (COGC) de Tours.

Au niveau de la commune de Maillé où l'accident considéré s'est produit, cette ligne est dotée d'installations permanentes de contre-sens (IPCS) et la vitesse y est limitée à 220 km/h.

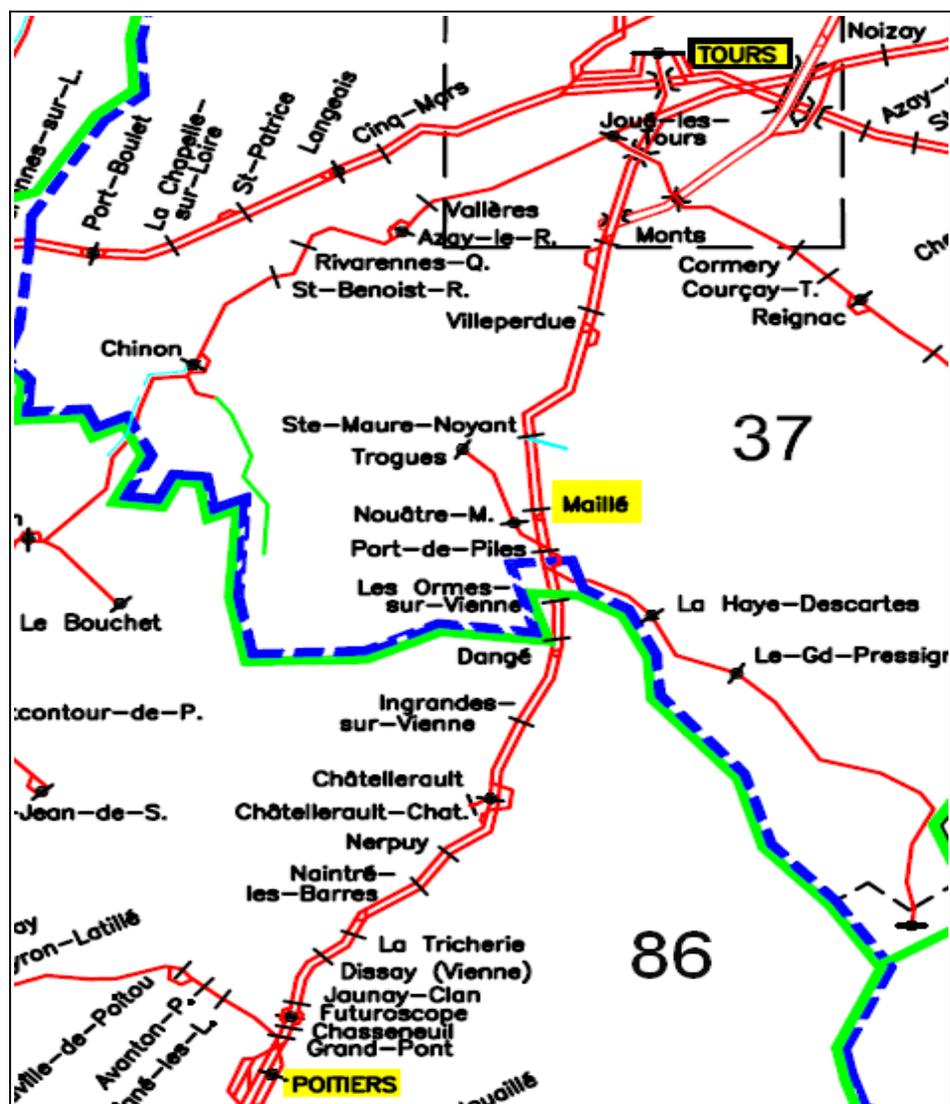


Fig. 3 : Localisation de l'accident

2.2 - Les exploitants ferroviaires concernés

L'accident analysé dans le présent rapport implique trois exploitants ferroviaires :

- la SNCF qui assure la gestion des circulations ferroviaires sous couvert d'un agrément de sécurité qui lui a été délivré par l'Établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF) le 27 février 2008 pour l'ensemble de ses missions de gestionnaire d'infrastructure délégué du réseau ferré national (RFN) ;
- l'entreprise ferroviaire Euro Cargo Rail qui exploite le train n° 60429 sous couvert d'un certificat de sécurité qui lui a été délivré par l'EPSF le 30 septembre 2010 pour l'exécution de services de transport ferroviaire sur le RFN. Appartenant au groupe Deutsche Bahn, elle opère sur le RFN depuis mai 2006 ;
- l'entreprise ferroviaire Colas Rail qui exploite le train n° 444701 sous couvert d'un certificat de sécurité délivré par l'EPSF le 29 novembre 2011, également pour l'exécution de services de transport ferroviaire sur le RFN. Appartenant au groupe Bouygues, elle opère sur le RFN depuis janvier 2007.

En application de la réglementation en vigueur³, ces agrément et certificats de sécurité sont subordonnés à la mise en œuvre par les exploitants ferroviaires concernés d'une organisation et d'un système de gestion de la sécurité garantissant leur aptitude, celle de leur personnel et celle des autres personnes intervenant sous couvert de leur autorisation d'exercice, à réaliser leurs activités sur le RFN dans le respect tant des objectifs et des méthodes de sécurité fixés par l'État que des règles d'exploitation publiées par Réseau Ferré de France (RFF).

Pour s'en assurer, l'EPSF procède régulièrement à des contrôles des exploitants ferroviaires auxquels il a délivré un agrément ou un certificat de sécurité. Dans ce cadre, il leur notifie les écarts constatés entre leurs pratiques d'exploitation et les règles, il veille à la résorption de ces écarts et il prend ou fait prendre les mesures conservatoires éventuellement nécessaires.

Ainsi, à la date de l'accident, l'EPSF avait réalisé 82 contrôles (audits ou inspections) de RFF et de la SNCF en tant que gestionnaire d'infrastructure délégué du RFN, 27 contrôles de l'entreprise ferroviaire Euro Cargo Rail et 16 de l'entreprise ferroviaire Colas Rail.

2.3 - Les trains concernés

Le train n° 60429 est un train de marchandises qui circule entre Valenton dans le Val-de-Marne et Bordeaux en Gironde. Il relève de la catégorie ME120 telle que définie dans la réglementation en vigueur sur le réseau ferré national. Le jour de l'accident, ce train était composé d'une locomotive BB 27115, appartenant à la SNCF et louée à Euro Cargo Rail, tirant 24 wagons à une vitesse maximale autorisée de 120 km/h. Sa longueur était de 745 mètres pour une masse totale de 1 482 tonnes. Son bulletin de freinage ne fait pas apparaître d'anomalie concernant sa composition et son freinage.

Le train n° 444701 est un train de marchandises qui circule entre La Gouraudière dans les Deux-Sèvres et Bruges en Gironde. Il relève de la catégorie MA100. Le jour de l'accident, ce train était composé de 2 locomotives tirant 22 wagons à une vitesse maximale autorisée de 100 km/h. Sa longueur était de 384 mètres pour une masse totale de 1 959 tonnes.

³ Il s'agit essentiellement du décret 2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire transposant la directive 2004/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant la sécurité des chemins de fer communautaires.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - Les résumés des témoignages

Les résumés présentés ci-dessous 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 différents témoignages recueillis ou entre ceux-ci et les constats ou analyses présentés par ailleurs.

3.1.1 - *Le témoignage du conducteur du train n° 60429*

Le conducteur du train n° 60429 ne s'explique pas sa perception tardive du train n° 444701. Il précise :

- qu'il était informé qu'une rupture de rail s'était produite et qu'il avait fait plusieurs séquences de marche à vue compte tenu des répercussions de cet incident sur la circulation ferroviaire ;
- qu'il s'est arrêté au signal 57 présentant le sémaphore et qu'il était ainsi informé de la présence d'un train en marche ou à l'arrêt devant lui ;
- qu'il en est reparti en marche à vue et qu'il a respecté la vitesse limite de 30 km/h ;
- qu'il a vu au loin deux signaux lumineux blancs de limitation de vitesse (TIV) à 120 km/h, un sur chaque voie, ainsi qu'une lumière rouge qu'il a supposé être celle du signal d'arrêt suivant ;
- que juste après avoir dépassé les deux tableaux indicateurs de vitesse précités, il a déclenché un freinage d'urgence en distinguant le train n° 444701 une soixantaine de mètres devant lui alors qu'il circulait à 25 km/h en ligne droite ;
- que les conditions de visibilité étaient bonnes et que le train n° 444701 était équipé de la signalisation lumineuse arrière réglementaire ;
- qu'après le heurt, la cabine de conduite de son train n'était plus alimentée électriquement et qu'il ne pouvait donc pas faire fonctionner ses dispositifs d'alerte sonore ou lumineux ;
- qu'il a allumé une torche à flamme rouge dès qu'il a constaté que le gabarit de la voie 2 était engagé ;
- qu'il est allé à la rencontre des agents du train n° 444701 qui lui ont indiqué que les mesures de protection de la voie 2 étaient prises ;
- qu'il n'était pas fatigué et qu'il ne téléphonait pas lors de la marche à vue qu'il a effectuée après le signal 57.

3.1.2 - *Les autres témoignages*

Outre le conducteur, un second conducteur accompagné d'une stagiaire se trouvaient dans la cabine de conduite du train n° 444701 au moment de l'accident.

Il ressort des déclarations de ces trois témoins :

- que le conducteur de leur train avait appris par la radio sol-train que les circulations étaient interrompues sur les deux voies pour permettre le transbordement des passagers d'un TGV immobilisé au niveau d'un rail cassé plus loin sur la voie 1 ;
- que leur train, qui était arrêté à environ 70 mètres du train n° 468775, a avancé de 5 à 10 mètres suite au heurt qu'il a subi ;

- que le conducteur a déclenché le signal d'alerte lumineux⁴, mais pas l'alerte radio, et qu'il a prévenu par la radio sol-train le régulateur du centre opérationnel de gestion des circulations du heurt de son train en lui demandant de maintenir l'arrêt des circulations sur les voies ferroviaires concernées ;
- qu'ils ont vu la torche à flamme rouge allumée par le conducteur du train n° 60429 dès qu'ils ont quitté leur cabine ;
- que le second conducteur a appelé, avec son téléphone portable, le coordonnateur régional circulation du COGC*, au numéro de téléphone mentionné aux renseignements techniques de la ligne, pour lui indiquer que le gabarit de la voie 2 était engagé et lui demander la coupure d'urgence du courant dans la caténaire, la locomotive du train percuteur ayant déraillé et été soulevée par le premier wagon qu'elle tractait ;
- que le conducteur de leur train a confirmé au régulateur du COGC l'engagement du gabarit de la voie 2 par la radio sol-train depuis sa cabine de conduite.

Le régulateur indique avoir réalisé la fermeture de la voie 2 à 0h24 après que le train n° 468775, qu'il y avait expédié à contre-sens à 0h08 depuis le signal 2321 pour contourner le rail cassé, l'a dégagée à la hauteur de la gare de La Fayette. Le régulateur ainsi que le régulateur sous-station qui gère les installations de traction électrique précisent qu'ils n'ont pas reçu de demande de coupure d'urgence de la tension caténaire et que les caténaires des deux voies ont été mises hors tension environ 4 heures après l'accident.

3.2 - L'exploitation des enregistrements

Les communications par la radio sol-train entre les régulateurs et les conducteurs sont les seules à être enregistrées. Ces enregistrements montrent que le régulateur du COGC de Tours a indiqué à 23h23 au conducteur du train n° 60429 que la circulation était suspendue sur les deux voies concernées suite à une rupture de rail survenue un peu plus loin sur la voie 1. Ils confirment, par ailleurs, la teneur des conversations entre le régulateur et le conducteur du train n° 444701 telle qu'elle ressort des témoignages recueillis.

L'état des circulations tenu par le régulateur permet, en outre, de confirmer qu'aucun train n'a circulé entre Maillé et Port-de-Piles de 23h00 à 0h08, moment où le train n° 468775 arrêté au signal 2321 a été autorisé à s'engager à contre-sens sur la voie 2. C'est donc le seul train qui a circulé sur cette voie avant qu'elle ne soit fermée à 0h24.

L'analyse de l'enregistrement d'acquisition et de traitement des événements de sécurité en statique (ATESS) équipant la locomotive du train n° 60429 permet d'établir :

- que ce train s'est arrêté en deux temps au signal 57 implanté au PK 274,092 ;
- qu'il a atteint la vitesse de 30 km/h un peu moins de 300 mètres après en être reparti ;
- que sa vitesse a ensuite varié entre 30 et 26 km/h et qu'elle était de 26 km/h lorsqu'il a franchi le tableau indicateur de vitesse (TIV) situé au PK 275,192 ;
- que son conducteur a acquitté normalement le franchissement de ce signal ;
- qu'il a actionné le frein d'urgence environ 60 mètres avant le choc alors qu'il était à la vitesse de 25 km/h ;
- qu'il a percuté le wagon de queue du train n° 444701 au PK 275,392 à la vitesse de 20 km/h.

4 Le signal d'alerte lumineux est constitué, de jour comme de nuit, par le clignotement à cadence rapide d'un ou des deux feux avant du train.

* Terme figurant dans le glossaire

Les relevés effectués sur le site de l'accident montrent, de plus, que l'arrière du dernier wagon du train percuté se trouvait, après la collision, au PK 275,400. Ce train, qui était à l'arrêt, a donc été déplacé d'environ 8 mètres sous le choc.

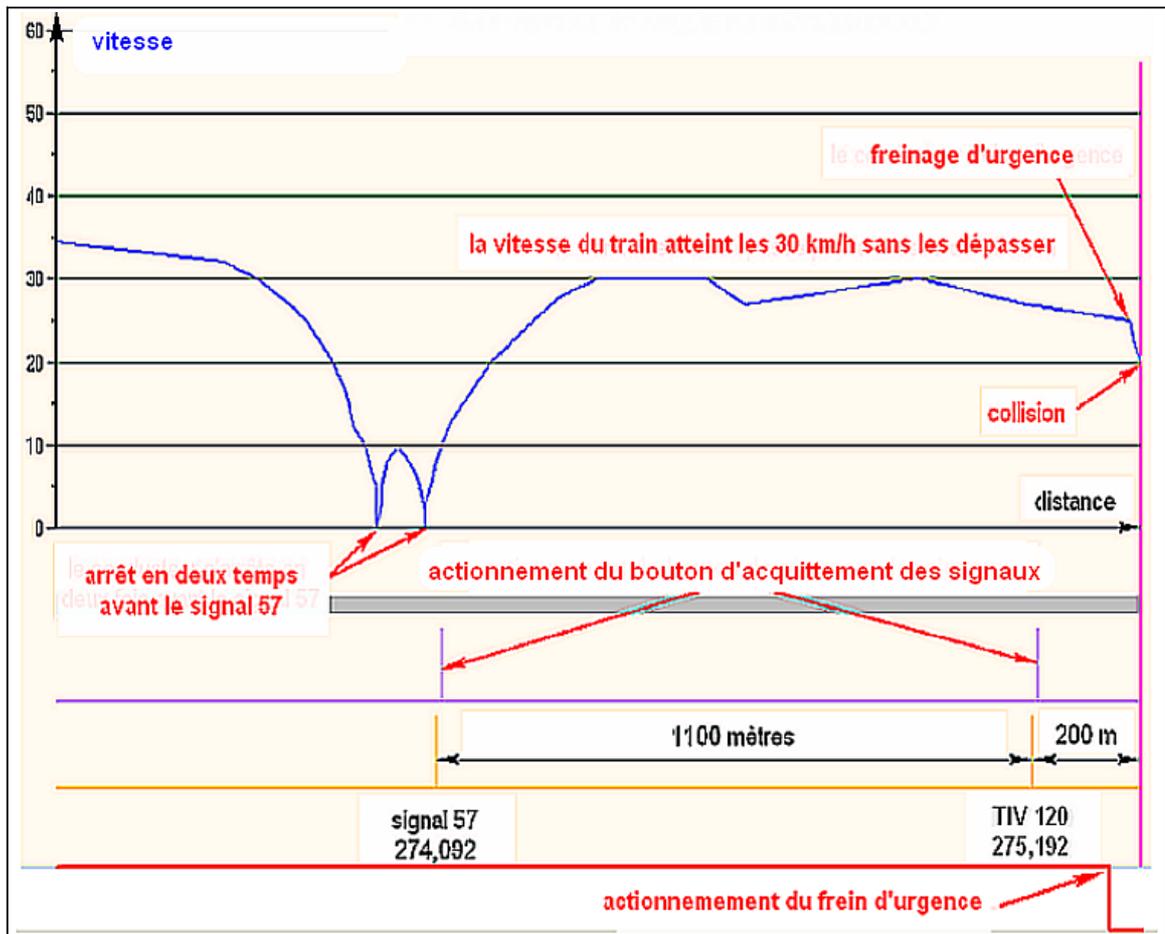


Fig. 4 : Extrait de l'enregistrement ATESS du train n° 60429

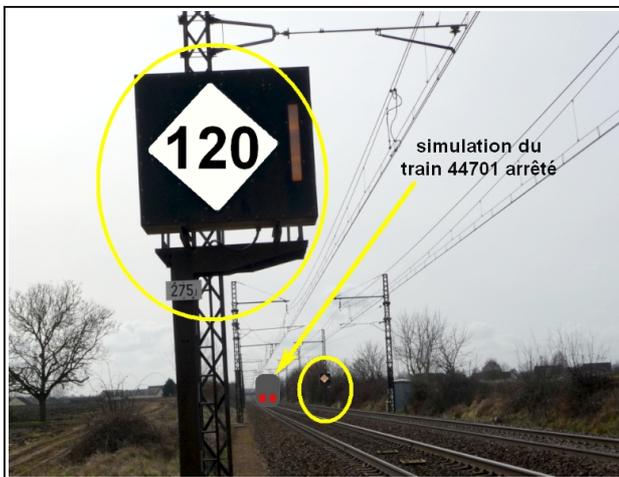
3.3 - La voie 1 entre les signaux 57 et 2321

Les trois photographies de la figure 5 visualisent la ligne, ainsi que la signalisation rencontrée sur sa voie 1, depuis le signal 57 jusqu'au lieu de l'accident. Elles permettent de constater que les conditions de conduite, notamment en marche à vue, ne présentent pas de difficultés particulières.

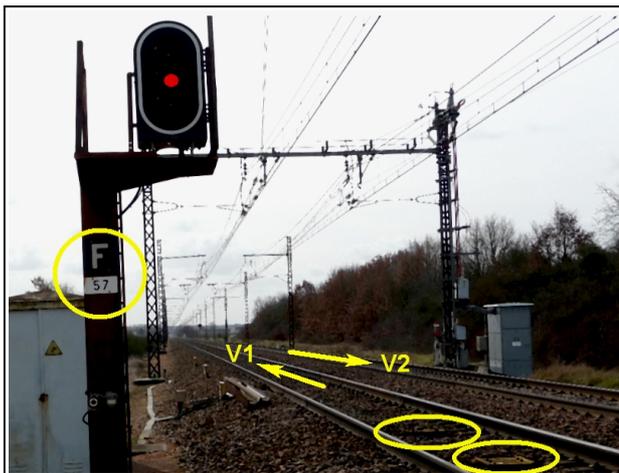
Les deux vues de la figure 6 montrent la gare de Maillé et le signal 2321 avant lequel étaient arrêtés les trains n° 468775 et 444701 dans l'attente d'être autorisés à s'engager à contre-sens sur la voie 2 par le biais des aiguillages situés en aval de cette gare.



Vue 3 - Au PK 275,392 sur la voie 1, le lieu de l'accident avec les coupons de rail remplacés.



Vue 2 - Au PK 275,192 sur la voie 1, le TIV à 120 km/h se trouvant 200 mètres avant le lieu de la collision. Au loin, le TIV à 120 km/h sur la voie 2.



Vue 1 - Au PK 274,092 sur la voie 1, le signal 57 en position de sémaphore ordonnant aux conducteurs de s'arrêter, puis de repartir en marche à vue. Dans la voie, les deux balises KVB qui l'équipent.

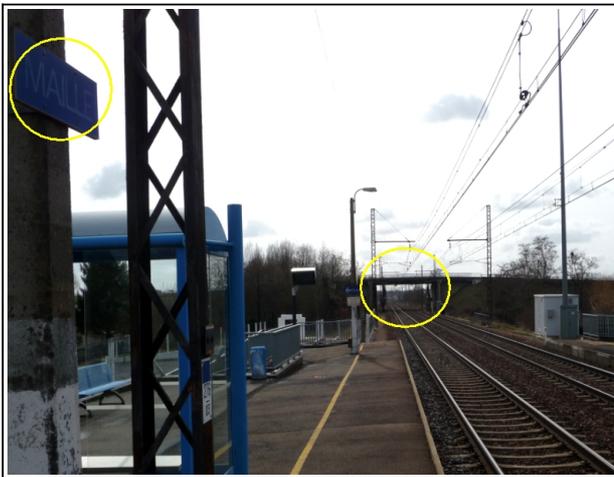


Ligne de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers

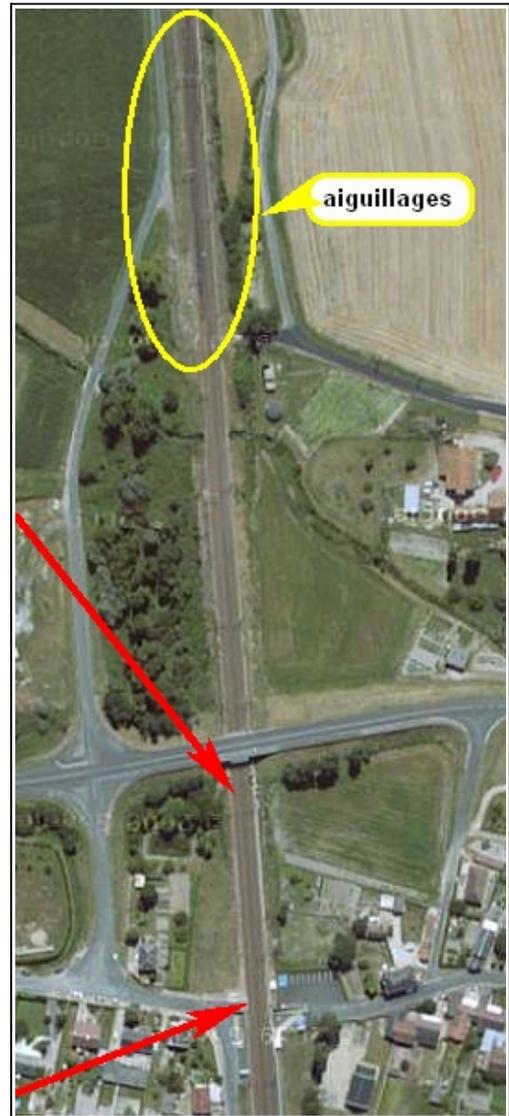
Fig. 5 : Le parcours d'un train sur la voie 1 entre le signal 57 et le lieu de l'accident



Vue 2 - Au PK 276,208 sur la voie 1, le signal 2321 en position de carré ordonnant l'arrêt. Au loin, les aiguillages permettant de changer de voie.



Vue 1 - Au PK 276 sur la voie 1, soit 600 mètres après le lieu de l'accident, les quais de la gare de Maillé. Au loin, le signal 2321 juste avant le pont surplombant la ligne ferroviaire.



Ligne de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers

Fig. 6 : La gare de Maillé et le signal 2321 sur la voie 1

3.4 - Le conducteur du train n° 60429

Le conducteur du train n° 60429 est un homme âgé de 58 ans qui a travaillé à la SNCF où il a, notamment, assuré la conduite de trains à grande vitesse. Après y avoir fait valoir ses droits à la retraite à l'âge de 50 ans, il a exercé, sans aucune interruption conséquente, des fonctions de conducteur et de moniteur de conduite dans deux entreprises ferroviaires pendant, au total, quelque six années. Au moment de l'accident, il était employé par l'entreprise Euro Cargo Rail depuis juin 2011.

Les processus que cette entreprise ferroviaire applique pour sélectionner, habilitier et suivre les compétences de ses personnels exerçant des fonctions de sécurité et, notamment, de ses conducteurs, sont décrits dans sa consigne opérationnelle référencée ECR-FR 0006 n° 0001-11 « Gestion des compétences de sécurité » qui a été examinée

et reconnue conforme à la réglementation⁵ lors de la délivrance, en 2010, par l'Établissement public de sécurité ferroviaire du certificat de sécurité dont elle bénéficie. Ces processus ont, en outre, fait l'objet d'un audit de l'EPSF* en mars 2011.

Dans ce cadre, le conducteur concerné a été reconnu apte à la conduite de trains, avec port de verres correcteurs en service, le 10 juin 2011 suite à un examen médical et habilité par Euro Cargo Rail à la fonction de conducteur le 16 juin 2011 après vérification de ses connaissances par le centre de formation interne de cette entreprise, qui est agréé par l'EPSF, et après accompagnement en ligne par un inspecteur de l'entreprise. Il a depuis participé à deux journées de formation continue⁶ et il a fait l'objet de trois accompagnements de contrôle en ligne⁷.

Le dépistage de l'alcoolémie auquel il a été soumis juste après l'accident analysé dans le présent rapport s'est révélé négatif.

Il a également été soumis le 7 février 2012 à un examen ophtalmologique qui n'a pas mis en évidence de problèmes de vue s'opposant à la pratique de la conduite.

Ce conducteur, qui habite près de Rouen, a par ailleurs indiqué qu'il n'était pas particulièrement fatigué le 1^{er} février 2012. De fait, ses activités dans les jours précédant l'accident ont été les suivantes :

- les samedi 28 et dimanche 29 janvier, il était de repos ;
- le lundi 30 janvier, il a pris son service à 18h28 à Valenton dans le Val-de-Marne pour l'achever à 23h02 à Saint-Pierre-des-Corps en Indre-et-Loire ;
- le mardi 31 janvier, il a pris son service à 19h09 et l'a terminé à 21h24 suite à un incident technique.

Le mercredi 1^{er} février, il a pris son service à 19h00 à Valenton pour un départ à 20h26. Au moment de l'accident, il conduisait depuis trois heures trente et avait parcouru 270 kilomètres. Il avait mis une heure pour couvrir les 40 kilomètres séparant la gare de Saint-Pierre-des-Corps du lieu de l'accident.

Après avoir franchi le signal 57, ce conducteur a réalisé normalement plusieurs actions de conduite ainsi que l'atteste l'enregistrement ATESS* du train n° 60429.

De plus, l'examen des relevés des communications effectuées depuis ou à destination de ses deux téléphones portables, de service et personnel, ne fait apparaître aucun appel pendant la période précédant l'accident au cours de laquelle il était en marche à vue.

Aucun de ces différents éléments ne permet d'expliquer la baisse de vigilance du conducteur concerné qui a abouti au freinage tardif à l'origine de l'accident. Cette inattention ne pouvait toutefois pas entraîner une collision à plus de 40 km/h, sauf dysfonctionnement des installations de sécurité. En effet, le signal 57 est équipé du contrôle de vitesse par balises (KVB) qui, en situation de marche à vue, provoque d'abord une alarme en cabine si un train atteint la vitesse de 35 km/h, puis un freinage d'urgence pour l'empêcher de dépasser la vitesse de 40 km/h.

5 Il s'agit de l'arrêté du 30 juillet 2003 relatif aux conditions d'aptitude physique et professionnelle et à la formation du personnel habilité à l'exercice de fonctions de sécurité sur le réseau ferré national.

6 Les 4 et 13 octobre 2011

7 Les 15 et 30 novembre 2011 et le 10 janvier 2012

* Terme figurant dans le glossaire

3.5 - Le contexte d'exploitation engendré par la rupture de rail repérée au droit du PK 280,300

Le 1^{er} février 2012 à 21h08, suite à une rupture de rail repérée sur la voie 1 au droit du PK 280,300, le régulateur du COGC de Tours a fait arrêter le TGV n° 5241 qui circulait sur cette voie. La rame arrière de ce train s'est immobilisée au niveau du rail cassé.

En application de la consigne opérationnelle de la SNCF IN 0286 « Rupture de rail de voie courante », cette rupture de rail présentait une lacune qui n'était pas franchissable par un train. La rame arrière du TGV précité ne pouvait pas être déplacée.



Fig. 7 : La rupture de rail constatée au PK 280,300 de la voie 1

La SNCF a donc décidé de transborder tous les passagers dans la rame avant du TGV, de scinder les deux rames et de faire repartir, d'abord la rame avant avec tous les passagers, puis la rame arrière à vide après avoir effectué une réparation provisoire du rail concerné.

Ainsi, à 22h50, le régulateur a fermé la voie 2 pour permettre le transbordement par la piste, avec l'aide des pompiers, des 210 passagers installés dans la rame arrière du train. Le transbordement s'est achevé à 23h15 et la rame avant de ce TGV est repartie à 0h23, après enquête des services de la gendarmerie de Sainte-Maure-de-Touraine (37) et intervention des services d'astreinte de la SNCF. La rame arrière a repris sa marche à 1h14 en franchissant au pas le rail cassé provisoirement réparé.

Cette rupture de rail intervenue vers 21h00 a donc occasionné le transbordement de nuit de 210 passagers et de fortes perturbations de la circulation ferroviaire marquées par plusieurs séquences de marche à vue pour les conducteurs des trains concernés.

3.6 - La gestion de l'accident

Conformément à la réglementation en vigueur⁸, les conducteurs des trains n° 60429 et n° 444701 ont, pour le premier, immédiatement allumé une torche à flamme rouge et pour le second, déclenché l'alerte lumineuse et prévenu le régulateur de l'engagement du gabarit de la voie 2. Le conducteur du train n° 444701 n'a, en revanche, pas déclenché l'alerte radio ainsi que ses instructions opérationnelles le prévoyaient.

Par ailleurs, au moment où l'accident s'est produit, la voie 2 était fermée à la circulation pour permettre le transbordement des passagers de la rame arrière du TGV n° 5241 vers sa rame avant. Le régulateur y a ensuite expédié à contre-sens, à 0h08, le train n° 468775. Après ce mouvement qui empêchait toute circulation sur cette voie au niveau de l'accident, le régulateur a procédé à 0h24 à sa fermeture. Aucune circulation sur la voie 2 n'était donc susceptible d'entrer en collision avec le train déraillé.

Les communications effectuées par la radio sol-train (RST), qui ne posent habituellement pas de difficultés, se sont avérées, lors de l'accident, de mauvaise qualité technique ainsi que l'atteste leur enregistrement. Les agents du train n° 444701 et le régulateur n'ont donc pas eu recours à cette radio pour s'informer mutuellement des mesures qu'ils prenaient et se sont échangé leur numéro de téléphone pour communiquer plus facilement. Les communications par téléphone ne sont toutefois pas enregistrées. Il n'a donc pas été possible de vérifier la teneur des échanges d'informations entre les conducteurs et le COGC sur les mesures prises ou à prendre et, notamment, sur la demande de coupure d'urgence du courant dans la caténaire que les agents du train n° 444701 ont mentionnée dans leurs témoignages.

En application de la réglementation⁹, un représentant du service gestionnaire des trafics et des circulations (SGTC) a été immédiatement dépêché sur le lieu de l'accident afin de déterminer les mesures conservatoires à mettre en œuvre pour garantir la sécurité des circulations. Cette mission a été confiée à l'agent de ce service qui organisait le transbordement des passagers du TGV immobilisé sur la voie 1 par le rail cassé au droit du PK 280,300. Il a réalisé un relevé de constatations immédiates en collaboration avec les exploitants ferroviaires concernés.

Le SGTC et les entreprises ferroviaires impliquées ont élaboré, chacun pour ce qui le concerne, un rapport d'accident. Il ressort, notamment, de ces documents :

- que l'agent du SGTC qui s'est rendu sur les lieux, a été prévenu du rattrapage du train n° 444701 par le train n° 60429, le 2 février à 0h15 ;
- qu'il a fait ouvrir une gare pour y permettre le stationnement des trains circulant en direction du lieu de l'accident sur la voie 2 de la ligne concernée ;
- qu'il a rejoint le site de cet accident à 1h15 et que la gendarmerie, les pompiers et les autres services d'astreinte de la SNCF y étaient d'ores et déjà présents ;
- que les constatations immédiates ont rapidement permis de conclure que le signal 57 fonctionnait correctement et que le conducteur du train n° 60429, qui circulait en marche à vue, avait freiné tardivement ;
- que les caténaires ont été respectivement mises hors tension à 4h16 et à 4h26 sur chacune des voies pour permettre le dégagement du gabarit de la voie 2 ;
- que la circulation a repris à 6h15 sur la voie 2 après dégagement du gabarit et remise sous tension des caténaires ;

8 Il s'agit des articles 302 à 305 de l'IN 1511 intitulée « protection des voies principales » mentionnée dans l'annexe « listes des règlements et textes » de l'arrêté du 23 juin 2006 modifié relatif à la réglementation de sécurité applicable sur le réseau ferré national.

9 Il s'agit de l'article 12 du décret n° 2006-1279 du 19 octobre 2006 relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire.

- que les wagons non endommagés du train n° 60429 ont été secourus par l'arrière et ont été tractés, à partir de 7h05, jusqu'à Saint-Pierre-des-Corps ;
- que le train n° 444701 a été autorisé à 9h28 à rejoindre la gare de Châtellerault en empruntant la voie 2 à contre-sens et en veillant à ne pas dépasser la vitesse de 10 km/h sur les appareils de voie ;
- que la circulation a repris normalement sur l'ensemble de la ligne le 7 février 2012 à 14h55 après relevage de la locomotive et du wagon endommagés et réalisation des travaux de remise en état de la voie 1.

Ces documents confirment ainsi que la caténaire de la voie 1 a été mise hors tension près de 4 heures après que l'accident se soit produit.

Enfin, l'entreprise Euro Cargo Rail a diffusé à ses conducteurs une fiche de retour d'expérience sur cet accident leur rappelant la vigilance toute particulière dont ils doivent faire preuve lors des circulations en marche à vue.

4 - Déroulement de l'accident et des secours

4.1 - Le contexte d'exploitation

Le 1^{er} février 2012 à 21h08, suite à une rupture de rail repérée sur la voie 1 au droit du PK 280,300 de la ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers, le régulateur du centre opérationnel de gestion des circulations (COGC) de Tours en Indre-et-Loire fait arrêter le TGV n° 5241 qui circule sur cette voie. La rame arrière de ce train s'immobilise au niveau du rail cassé.

En application de la consigne opérationnelle de la SNCF IN 0286 « Rupture de rail de voie courante », cette rupture de rail présente une lacune qui n'est pas franchissable par un train. La rame arrière du TGV ne peut pas être déplacée.

La SNCF décide donc de transborder tous ses passagers dans la rame avant de ce TGV, de scinder les deux rames et de faire repartir, d'abord la rame avant avec tous les passagers, puis la rame arrière à vide après avoir effectué une réparation provisoire du rail concerné.

Le régulateur suspend toutes les circulations sur la voie 2 à 22h50 pour permettre le transbordement par la piste, avec l'aide des pompiers, des 210 passagers installés dans la rame arrière du TGV précité. Ce transbordement s'achève à 23h15 et les deux rames du TGV n° 5241 repartiront respectivement, le 2 février 2012, à 0h23 et 1h14.

Vers minuit, ces deux rames bloquent donc toujours la voie 1 et deux trains circulant sur cette voie sont arrêtés au signal 2321 implanté au PK 276,208 dans l'attente d'être autorisés à s'engager à contre-sens sur la voie 2, à partir d'aiguillages situés en aval de la gare de Maillé, pour contourner le rail cassé. Il s'agit du train de marchandises n° 468775 de la SNCF et, arrêté 70 mètres derrière, du train n° 444701 de l'entreprise Colas Rail transportant du ballast.

Le signal 57 qui, implanté sur la voie 1 au PK 274,092, commande l'entrée dans le canton où les deux trains de marchandises précités sont arrêtés, présente le sémaphore ordonnant au prochain train qui s'en approchera de marquer un arrêt, puis de repartir en marche à vue vers le signal 2321.

4.2 - Le rattrapage

Un peu avant minuit, le train de marchandises n° 60429 de l'entreprise Euro Cargo Rail, composé d'une locomotive tirant 24 wagons, s'arrête au signal 57.

Son conducteur, parti de Valenton dans le Val-de-Marne à 20h26, a déjà reçu plusieurs ordres de marche à vue suite aux difficultés de circulation engendrées sur la voie 1 par la rupture de rail survenue au niveau du PK 280,300. Il repart du signal 57 et atteint 300 mètres plus loin la vitesse de 30 km/h. Il maintient ensuite la vitesse de son train entre 25 et 30 km/h. Il aperçoit au loin deux signaux lumineux blancs de limitation de vitesse à 120 km/h et une lumière rouge qu'il suppose être celle du signal 2321.

Après avoir parcouru 1 100 mètres en ligne droite depuis le signal 57 dans de bonnes conditions de visibilité, il franchit le tableau indicateur de vitesse à 120 km/h implanté au PK 275,192 et il acquitte ce franchissement. Environ 140 mètres plus loin, alors qu'il circule à 26 km/h, il distingue à une soixantaine de mètres devant lui les deux feux rouges signalant la queue du train n° 444701. Il actionne le frein d'urgence.

Quelque 10 secondes plus tard, le train n° 60429 heurte à la vitesse de 20 km/h, au PK 275,392, le train n° 444701 qui avance d'environ 8 mètres sous le choc. Il est minuit.

Aucun blessé n'est à déplorer. Le dernier wagon du train n° 444701 est endommagé. Le premier wagon du train n° 60429 s'encastre sous sa locomotive qui est soulevée. Ce wagon et la locomotive, très détériorés, déraillent et engagent le gabarit de la voie 2.

4.3 - L'alerte et les mesures de protection immédiate

Les dispositifs d'alerte de la locomotive du train n° 60429 ayant été mis hors service lors de la collision, son conducteur descend de sa cabine et allume immédiatement une torche à flamme rouge pour prévenir toute circulation susceptible d'arriver par la voie 2.

Le conducteur du train n° 444701 informe immédiatement par la radio sol-train le régulateur du COGC de Tours du heurt de son train et lui demande de maintenir les deux voies de la ligne ferroviaire fermées à la circulation. Il ne déclenche pas l'alerte radio, mais il actionne le signal d'alerte lumineux de sa locomotive.

Le régulateur cherche vainement à contacter le conducteur du train n° 60429. Il expédie, à 0h08, le train n° 468775, arrêté au signal 2321, sur la voie 2 à contre-sens, ce qui empêche toute circulation sur cette voie en direction de l'accident.

Le conducteur du train n° 444701 se rend en queue de son train et indique au conducteur du train n° 60429 que des mesures de protection de la voie 2 ont été prises. Un second conducteur qui se trouvait dans la cabine de conduite du train percuté informe parallèlement, par téléphone, le coordonnateur régional circulation du COGC du déraillement et de l'engagement du gabarit de la voie 2. Il lui demande la coupure d'urgence du courant dans la caténaire. Le conducteur du train n° 444701 confirme au régulateur l'engagement du gabarit de la voie 2, par la radio sol-train, depuis sa cabine de conduite à 0h15.

Le régulateur procède à la fermeture de la voie 2, à 0h24, après que le train de marchandises n° 468775 de la SNCF qui y circulait à contre-sens, l'a quittée.

Les communications effectuées par la radio sol-train, au moment de l'accident, sont de mauvaise qualité technique de sorte que les agents du train n° 444701 et le régulateur du COGC s'échangent leur numéro de téléphone pour communiquer plus facilement. Ces communications téléphoniques ne sont pas enregistrées.

La demande de coupure d'urgence du courant dans la caténaire de la voie 1, effectuée par téléphone par le second conducteur présent dans le train n° 444701, ne parvient pas au régulateur sous-station qui gère les installations de traction électrique.

Le représentant du service gestionnaire des trafics et des circulations qui organisait le transbordement des passagers de la rame arrière du TGV n° 5241, en aval de la gare de Maillé, est prévenu de l'accident à 0h15 et arrive sur les lieux à 1h15 après avoir fait ouvrir une gare pour y stationner les trains circulant sur la voie 2 en amont de Maillé. La gendarmerie, les pompiers et les autres services d'astreinte de la SNCF y sont d'ores et déjà présents.

Les caténaires des deux voies sont mises hors tension à partir de 4h16, le 2 février 2012, pour permettre le dégagement du gabarit de la voie 2.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

5.1 - L'arbre des causes

Les investigations effectuées permettent d'établir le graphique ci-après qui synthétise le déroulement de l'accident et en identifie les causes et les facteurs associés.

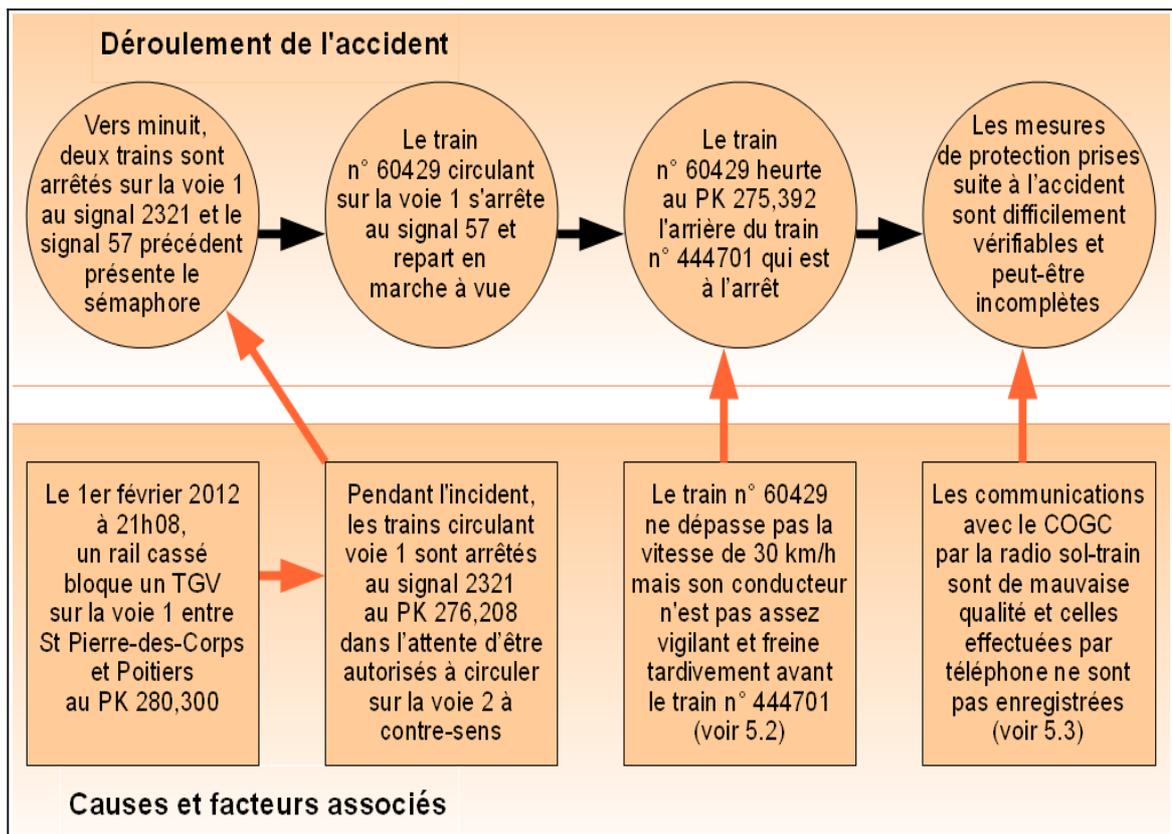


Fig. 8 : Déroulement de l'accident, causes et facteurs associés

Cette analyse amène le BEA-TT à rechercher des orientations préventives dans les deux domaines suivants :

- la prévention des défauts de vigilance lors des marches à vue ;
- l'amélioration des communications de sécurité.

5.2 - La prévention des défauts de vigilance lors des marches à vue

Alors qu'il circulait à la vitesse de 26 km/h en marche à vue, le conducteur du train n° 60429 n'a freiné qu'une soixantaine de mètres avant la queue du train n° 444701 arrêté devant lui avec une signalisation lumineuse arrière répondant aux exigences réglementaires. Bien qu'il ait déclenché un freinage d'urgence, la collision ne pouvait plus être évitée.

Ce freinage tardif est très certainement la conséquence d'une baisse de vigilance du conducteur concerné. L'enquête n'a mis toutefois en évidence aucun facteur objectif, lié aux conditions de conduite ou à l'activité du conducteur, susceptible d'expliquer son inattention. Il est possible que ce conducteur, expérimenté, qui avait perçu au loin une lumière rouge qu'il supposait être celle du signal d'arrêt suivant, ait été surpris que deux trains se trouvent arrêtés devant lui à ce signal.

L'entreprise ferroviaire Euro Cargo Rail, qui exploitait le train n° 60429 incriminé, a diffusé à ses conducteurs une fiche de retour d'expérience sur cet accident leur rappelant la vigilance toute particulière dont ils doivent faire preuve lors des circulations en marche à vue.

Une action similaire mériterait d'être déployée au sein des différents exploitants ferroviaires exerçant sur le réseau ferré national.

Le BEA-TT invite donc ces exploitants à rappeler à leurs conducteurs les exigences de sécurité qui s'attachent à la circulation en marche à vue en termes, notamment, de vigilance et de maîtrise de la vitesse de leur train, afin d'être en mesure de l'arrêter avant tout signal ou tout obstacle.

5.3 - L'amélioration des communications de sécurité

Après l'accident, le conducteur du train n° 444701 a informé immédiatement par la radio sol-train le régulateur du centre opérationnel de gestion des circulations de Tours du heurt de son train et lui a demandé de maintenir les deux voies de la ligne ferroviaire fermées à la circulation. Il n'a pas déclenché l'alerte radio, mais il a actionné le signal d'alerte lumineux de sa locomotive.

Les communications effectuées par la radio sol-train s'étant avérées, au moment de l'accident, de mauvaise qualité technique, les agents du train n° 444701 et le régulateur du COGC se sont échangé leur numéro de téléphone pour communiquer plus facilement.

Avec la large diffusion des téléphones portables, l'utilisation de ce mode de communication par les acteurs opérationnels de la sécurité ferroviaire n'est pas inhabituelle, notamment lors de la gestion d'un incident ou d'un accident.

Or, les différentes unités en charge de la gestion des trafics et des circulations ferroviaires ne sont pas dotées d'un dispositif permettant systématiquement d'enregistrer, et partant de tracer, les communications de sécurité effectuées par téléphone.

Cette situation peut être préjudiciable à l'établissement des retours d'expérience, notamment lorsque plusieurs exploitants ferroviaires sont impliqués.

Dans le cas présent, il n'a en particulier pas été possible de vérifier la teneur des échanges avec le COGC concernant la demande de coupure d'urgence du courant dans la caténaire de la voie 1.

Le BEA-TT adresse donc à RFF et à la SNCF la recommandation suivante :

Recommandation R1 (RFF, SNCF) :

Assurer l'enregistrement et la traçabilité des communications de sécurité des régulateurs et des agents circulation à partir de leurs téléphones fixes de service.

6 - Conclusions et recommandations

6.1 - Les causes de l'accident

La cause directe de l'accident est le freinage tardif du conducteur du train n° 60429 qui circulait en marche à vue, à vitesse réduite, ainsi que le lui avait enjoint le sémaphore qu'il venait de franchir. Bien qu'il ait déclenché un freinage d'urgence, la distance, de l'ordre d'une soixantaine de mètres, qui séparait son train de celui arrêté devant lui avec une signalisation arrière correctement allumée, était insuffisante pour que la collision puisse être évitée.

Ce freinage tardif est très certainement la conséquence d'une baisse de vigilance du conducteur concerné. Aucun facteur objectif susceptible d'expliquer cette inattention n'a été mis en lumière.

Après l'accident, les communications entre les conducteurs des trains impliqués et le centre opérationnel de gestion des circulations de Tours concernant la protection des circulations ferroviaires et des personnes ont majoritairement été effectuées par téléphone. Elles n'ont, de ce fait, pas été enregistrées.

6.2 - Les recommandations

L'analyse de l'accident conduit le BEA-TT à émettre la recommandation suivante :

Recommandation R1 (RFF, SNCF) :

Assurer l'enregistrement et la traçabilité des communications de sécurité des régulateurs et des agents circulation à partir de leurs téléphones fixes de service.

Par ailleurs, le BEA-TT invite les exploitants ferroviaires exerçant sur le réseau ferré national à rappeler à leurs conducteurs les exigences de sécurité qui s'attachent à la circulation en marche à vue en termes, notamment, de vigilance et de maîtrise de la vitesse de leur train, afin d'être en mesure de l'arrêter avant tout signal ou tout obstacle.

ANNEXE

Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

*Bureau d'enquêtes sur les accidents
de transport terrestre*

Le Directeur

La Défense, le 3 février 2012

DECISION

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

Vu le code des transports et notamment le titre II du livre VI de la 1^{re} partie relatif à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport ;

Vu le décret n°2004-85 du 26 janvier 2004 modifié relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances de la collision entre deux trains de marchandises survenue le 1er février 2012 à Mallé (Indre-et-Loire) ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application du titre II du livre VI de la 1^{re} partie du code des transports sur la collision par rattrapage entre deux trains de marchandises survenue le 1er février 2012 à Mallé (37) sur la ligne ferroviaire de Saint-Pierre-des-Corps à Poitiers.

Le directeur du BEA-TT

Claude AZAM

BEA-TT - Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre

Tour Voltaire 92055 - La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 83 - Fax : 01 40 81 21 50
cgpc.beatt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

