

# BEA-TT

Bureau d'Enquêtes sur les Accidents  
de Transport Terrestre

*Rapport d'enquête technique  
sur la collision entre un TER et un autocar  
survenue le 3 février 2009  
sur le PN4 à Nevers (58)*

*septembre 2010*

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,  
du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat



**Conseil Général de l'environnement  
et du développement durable**

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

Affaire n° BEATT-2009-001

**Rapport d'enquête technique  
sur la collision entre un TER et un autocar  
survenue le 3 février 2009  
sur le PN4 à Nevers (58)**

## **Bordereau documentaire**

Organisme (s) commanditaire (s) : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer ; MEEDDM

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

Titre du document : rapport d'enquête technique sur la collision entre un TER et un autocar survenue le 3 février 2009 sur le PN4 à Nevers (58)

N°ISRN : EQ-BEAT—10-10-FR

Proposition de mots-clés : accident, transports en commun de personnes, transports scolaires, passage à niveau, franchissement, signalisation...

## **Avertissement**

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre du titre III de la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002, 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'évènement 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

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>9</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>11</b>
<b>1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ORGANISATION DE L'ENQUÊTE.....</b>	<b>13</b>
1.1 - Circonstances de l'accident.....	13
1.2 - Secours et bilan.....	13
1.3 - Engagement et organisation de l'enquête.....	14
<b>2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....</b>	<b>15</b>
2.1 - Les véhicules .....	15
2.1.1 -L'autocar et l'entreprise exploitante.....	15
2.1.2 -Le train.....	15
2.2 - L'infrastructure et son environnement.....	15
2.2.1 -La voie ferrée.....	15
2.2.2 -La route.....	16
2.2.3 -Le passage à niveau.....	16
2.2.4 -Dispositif d'exploitation routière au droit du passage à niveau.....	16
<b>3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>21</b>
3.1 - Résumé des témoignages.....	21
3.1.1 -Témoignage du conducteur de l'autocar accidenté.....	21
3.1.2 -Témoignage du conducteur de l'autocar précédant le véhicule accidenté.....	22
3.1.3 -Témoignage des accompagnatrices, passagères de l'autocar accidenté.....	23
3.1.4 -Témoignage du conducteur du train.....	23
3.1.5 -Témoignage des responsables de la société SIYATEGIE.....	24
3.2 - Contrôle de l'état du conducteur de l'autocar et du conducteur du train.....	24
3.3 - Analyse de l'enregistreur statique ATESS* du train.....	25
3.4 - Expertise du fonctionnement du passage à niveau.....	25
3.4.1 -Expertise des installations ferroviaires.....	25
3.4.2 -Expertise des installations routières.....	25
3.4.2.1 - Saturation de la voie.....	26
3.4.2.2 - Conclusions et commentaires.....	27
<b>4 - DÉROULEMENT RECONSTITUÉ DE L'ACCIDENT.....</b>	<b>29</b>
4.1 - Le parcours de l'autocar jusqu'au lieu de l'accident.....	29
4.1.1 -Parcours effectué jusqu'au passage à niveau.....	29
4.1.2 -Franchissement du passage à niveau.....	29
4.2 - Le parcours du train jusqu'à l'accident.....	30

4.3 - Secours et bilan.....	32
4.3.1 -Les secours.....	32
4.3.2 -Le bilan.....	32
<b>5 - ANALYSE ET ORIENTATIONS PRÉVENTIVES.....</b>	<b>33</b>
5.1 - Les modalités de gestion des remontées de files d'attente à proximité d'un passage à niveau.....	33
5.1.1 -Optimisation technique du dispositif de gestion des files d'attente.....	33
5.1.2 -Fiabilisation du fonctionnement de la boucle de détection.....	34
5.1.3 -Lisibilité du système de régulation.....	34
5.1.4 -Retour d'expérience relatif aux systèmes de remontée de files d'attente aux passages à niveau...35	
5.2 - Détection d'un obstacle fixe sur le passage à niveau et information du conducteur du train.....	36
<b>6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>37</b>
6.1 - Cause de l'accident.....	37
6.2 - Facteurs susceptibles d'avoir joué un rôle dans l'accident.....	37
6.3 - Recommandations.....	37
<b>ANNEXES.....</b>	<b>39</b>
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	41
Annexe 2 : Plan de situation.....	42
Annexe 3 : Photographies des véhicules accidentés.....	43
Annexe 4 : Visibilité du conducteur de train.....	44
Annexe 5 : Réglementation relative au franchissement des passages à niveau .....	46
Annexe 6 : Dispositifs automatiques de détection d'obstacles sur les passages à niveau : exemples d'Israël et du Japon.....	47

# Glossaire

- **AGC** : Automotrice à Grande Capacité (train)
- **ATESS** : Acquisition et Traitement des Événements de Sécurité en Statique (train)
- **ATSEM** : Agent Territorial Spécialisé d'École Maternelle
- **BGC** : Bimode à Grande Capacité (train)
- **CERTU** : Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
- **CIL** : Chef Incident Local (gestion de la voie ferrée)
- **CSLC** : Commande Signalisation Lumineuse de Carrefour (boucle d'activation des dispositifs lumineux des passages à niveau)
- **COGC** : Centre Opérationnel de Gestion de la Circulation de la SNCF
- **DRE** : Direction Régionale de l'Équipement (actuellement intégrée à la DREAL)
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement
- **GID** : Gestionnaire d'Infrastructure Délégué (SNCF, chargée de la gestion du réseau ferré national par délégation de RFF)
- **ITT** : Incapacité Temporaire de Travail
- **PN** : Passage à Niveau
- **RFF** : Réseau Ferré de France
- **SAL2** : Passage à niveau à Signalisation Automatique Lumineuse et sonore comportant deux demi-barrières sur la partie droite de la route croisée
- **SDIS** : Service Départemental d'Incendie et de Secours
- **SETRA** : Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
- **SNCF** : Société Nationale des Chemins de Fer Français
- **TER** : Train Express Régional
- **VSAB** : Véhicule de Secours et d'Aide aux Asphyxiés et aux Blessés



## Résumé

Le mardi 3 février 2009 à 13 h 28, sur la commune de Nevers (Nièvre) au passage à niveau n°4, une rame de TER transportant 23 passagers a heurté l'angle arrière gauche d'un autocar transportant 44 passagers (37 enfants d'une école maternelle et 7 accompagnateurs), ce dernier empiétant sur la voie ferrée. Le TER effectuait la liaison Dijon-Nevers et l'autocar le parcours Pouilly-sur-Loire-Nevers.

Le choc s'est produit à une vitesse de 38 km/h ; il n'a pas provoqué de dommages corporels significatifs, mais les deux véhicules impliqués ont subi des dégâts matériels.

Cet accident a pour cause directe une erreur d'appréciation du conducteur de l'autocar, qui s'est engagé sur le passage à niveau alors que les conditions de circulation ne garantissaient pas son franchissement total. Par ailleurs, deux facteurs sont susceptibles d'avoir joué un rôle dans l'accident :

- les limites d'efficacité du dispositif de gestion automatique des remontées de file ;
- les limites inhérentes à la prise de décision concernant le freinage d'urgence du train.

Les résultats de l'analyse ont conduit à examiner deux domaines, susceptibles de recommandations de prévention :

- la gestion des remontées de file d'attente des véhicules routiers à proximité des passages à niveau ;
- la détection d'un obstacle fixe sur le passage à niveau et l'information du conducteur du train.

Trois recommandations ont été formulées concernant : l'évaluation du système de régulation par feux de la remontée de file sur le passage à niveau et l'évaluation des dispositifs de détection automatique des véhicules arrêtés sur les passages à niveau.



# 1 - Constats immédiats et organisation de l'enquête

## 1.1 - Circonstances de l'accident

Le 3 février 2009, vers 13 h 28, le TER\* Bourgogne n° 893004 de type BGC\* 81519 assurant la liaison Dijon-Nevers a heurté à une vitesse de l'ordre de 38 km/h l'angle arrière gauche d'un autocar immatriculé dans la Nièvre, sur le passage à niveau n°4, situé au PK 6,278 de la ligne 760000, sur la commune de Nevers (voir plan de situation en annexe 2).

L'autocar se trouvait immobilisé en dernière position d'un embouteillage, sa partie arrière engageant légèrement le gabarit de la voie ferrée ; sous l'effet du choc, il a pivoté vers la droite en heurtant l'autocar qui le précédait et il s'est arrêté contre la bordure de trottoir ; le train a poursuivi sur sa voie et s'est immobilisé environ quarante mètres plus loin.



Fig. 1

Le TER et l'autocar immobilisés après la collision. Le point d'impact est net : angle arrière gauche de l'autocar.

## 1.2 - Secours et bilan

L'autocar transportait 44 passagers (37 enfants d'une école maternelle et 7 accompagnatrices) et un conducteur ; le TER comptait 23 passagers et un conducteur.

Tous les occupants de l'autocar et du TER sont indemnes, même si l'on recense quelques blessures bénignes (provoquées par des éclats de verre ou par une chute) n'ayant exigé aucune intervention spécialisée ; trois enfants en état de choc et deux adultes (le conducteur du train et une accompagnatrice passagère de l'autocar accidenté, cette dernière ayant fait l'objet d'une ITT\* de 5 jours) ont immédiatement été examinés par l'équipe médicale du SDIS\* (arrivée très rapidement sur les lieux), aucun d'eux n'ayant nécessité de transport.

\* Terme figurant au glossaire

Par ailleurs, le jeudi 5 février 2009 (deux jours après l'accident), le médecin scolaire a mis en place une cellule d'aide psychologique au sein de l'école maternelle concernée, à la demande de sa directrice ; cette cellule a concerné les enfants, les parents et les accompagnateurs, aucun trouble n'ayant été constaté chez les enfants.

### **1.3 - Engagement et organisation de l'enquête**

Compte tenu des circonstances de l'accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) a ouvert une enquête technique par décision en date du 17 février 2009.

Les enquêteurs du BEA-TT ont pris contact avec les autorités locales concernées (Procureur, préfecture, commissariat de police), ainsi qu'avec les opérateurs professionnels ayant un lien avec les faits (Direction Régionale de Clermont-Ferrand de la SNCF\*, société de transport routier SIYATEGIE, Direction Régionale de l'Équipement de la Bourgogne). Comme le permet la réglementation, ils ont eu accès aux pièces de la procédure d'enquête de la police et ils ont également rencontré le conducteur de l'autocar accidenté.

---

\* Terme figurant au glossaire

## **2 - Contexte de l'accident**

### **2.1 - Les véhicules**

#### **2.1.1 - L'autocar et l'entreprise exploitante**

L'autocar, d'une longueur de 12 m, immatriculé dans la Nièvre et mis en service en 2005, appartient à l'entreprise SIYATEGIE, sise à Nevers, société anonyme au capital social de 2 millions d'Euros, créée en 1999 à partir de fusions d'entreprises de transport.

SIYATEGIE, qui disposait fin 2007 d'un parc de 160 véhicules de plus de 9 places, est spécialisée dans les transports routiers réguliers de voyageurs. Elle exploite des lignes régulières non urbaines, des lignes à dominante scolaire (par conventionnement avec le Conseil Général de la Nièvre valable jusqu'au 31/08/2009), ainsi que des lignes occasionnelles. Elle effectue des transports régionaux, nationaux et internationaux.

Les services de contrôle routier de la DRE\* (Direction Régionale de l'Équipement de la Bourgogne, aujourd'hui intégrée à la DREAL\*, Direction Régionale de l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne) ne disposent d'aucun élément négatif concernant la société SIYATEGIE et n'ont connaissance d'aucun procès-verbal pour infraction routière depuis 2004 en ce qui la concerne.

#### **2.1.2 - Le train**

Le train (TER Bourgogne n° 893004) assure la liaison de Dijon à Nevers, via Chagny et Le Creusot (ligne 760000). Il comporte trois voitures (longueur du train : 58 mètres) et il est du type Bombardier AGC\* (Automotrice à Grande Capacité) catégorie BGC 81519 (Bimode à Grande Capacité), ce qui représente la version la plus récente de matériel roulant. Ce type de train est équipé de freins à disques et de freins électromagnétiques.

## **2.2 - L'infrastructure et son environnement**

### **2.2.1 - La voie ferrée**

La voie ferrée comporte deux sens de circulation, 25 circulations ferroviaires étant enregistrées en moyenne par jour (pour les deux sens) ; au moment de l'accident, le train circulait sur la voie gauche, dans le sens Imphy-Nevers.

La vitesse maximale autorisée à cet endroit est de 125 km/h et le tracé de la voie est en courbe.

---

\* Terme figurant au glossaire

### **2.2.2 - La route**

En amont et en aval du PN\* n°4, la route est en alignement droit, bidirectionnelle à deux voies de 3,50m ; elle enregistre en moyenne environ 5 000 véhicules par jour dans les deux sens.

La vitesse maximale autorisée à cet endroit est de 50 km/h.

### **2.2.3 - Le passage à niveau**

Le passage à niveau n°4 est de type SAL2\* (équipé depuis le 01/12/1998), c'est-à-dire muni de deux demi-barrières à fonctionnement automatique et équipé d'une sonnerie et de deux feux rouges clignotants de type R 24, implantés de part et d'autre de la chaussée et activés 25 s avant le passage du train. Ce passage à niveau ne figure pas dans la liste des passages à niveaux « préoccupants », définie et mise à jours tous les trois ans (en fonction du bilan accidentologique des dix dernières années, des trafics routier et ferroviaire et des avis d'experts), conjointement par le ministère chargé des transports, RFF\* et la SNCF.

Le passage à niveau a été équipé dès sa mise en service en 1998 du dispositif routier de régulation de file d'attente décrit au paragraphe 2.2.4. ci-dessous.

Le bilan accidentologique du passage à niveau n° 4 ne fait état que d'un accident (collision d'un train fret avec une voiture le 24/11/2004) durant ces dix dernières années.

### **2.2.4 - Dispositif d'exploitation routière au droit du passage à niveau**

Le schéma ci-après a été établi à partir des données quantitatives fournies par un rapport d'huissier (réalisé le 4 février 2009, lendemain de l'accident, à la demande de la société SIYATEGIE et mis par elle à la disposition des enquêteurs). Il donne la configuration précise des lieux et le mode d'exploitation de la route au droit du passage à niveau.

Les principaux éléments suivants sont à souligner :

#### Feu tricolore au carrefour aval

Un feu tricolore est situé au carrefour de la rue Louise Michel et du faubourg du Grand Mouësse, à environ 78 m en aval du passage à niveau. Le cycle est théoriquement modulé en fonction des trafics respectifs et lorsque le flux est important faubourg du Grand Mouësse, le temps de rouge pour les usagers venant de la rue Louise Michel est de l'ordre de 1 min 20 s et le temps de vert de 24 s (il semble qu'en pratique, ce soit le cas la plupart du temps).

---

\* Terme figurant au glossaire

## Feu bicolore à l'approche du passage à niveau

Pour réguler la file d'attente au feu précité et éviter qu'elle ne déborde sur la voie ferrée, un feu bicolore (orange et rouge) a été placé à 11,3 m en amont de la barrière du passage à niveau équipé d'un feu R 24). Ce feu est activé (passage au rouge) de manière automatique par deux dispositifs :

- une boucle magnétique d'une largeur de 2,9 m est située à 22,6 m en aval de la sortie du passage à niveau. En théorie, dès qu'un véhicule stationne plus de 2 s au-dessus de la boucle, le feu passe de l'orange clignotant à l'orange fixe après 3 s et au rouge au bout de 6 s, c'est à dire que la mise au rouge du feu se produit 8 s après l'arrêt du véhicule au-dessus de la boucle. En pratique, il semble que ce délai puisse dans certains cas être différent : en effet, le procès-verbal du constat d'huissier effectué le 4 février 2009 (le lendemain de l'accident) indique que « .. *lorsqu'un véhicule se trouve arrêté sur la boucle magnétique, il déclenche le feu rouge de l'autre côté du passage à niveau au bout de douze secondes environ* » ;
- l'annonce d'un train déclenche le passage du jaune clignotant au jaune fixe puis la mise au rouge du feu respectivement 8 s et 5 s avant la mise au rouge du feu R 24 du passage à niveau, c'est à dire 33 s et 30 s avant le passage du train.

**PASSAGE A NIVEAU N°4 A NEVERS: SCHEMA DE FONCTIONNEMENT**

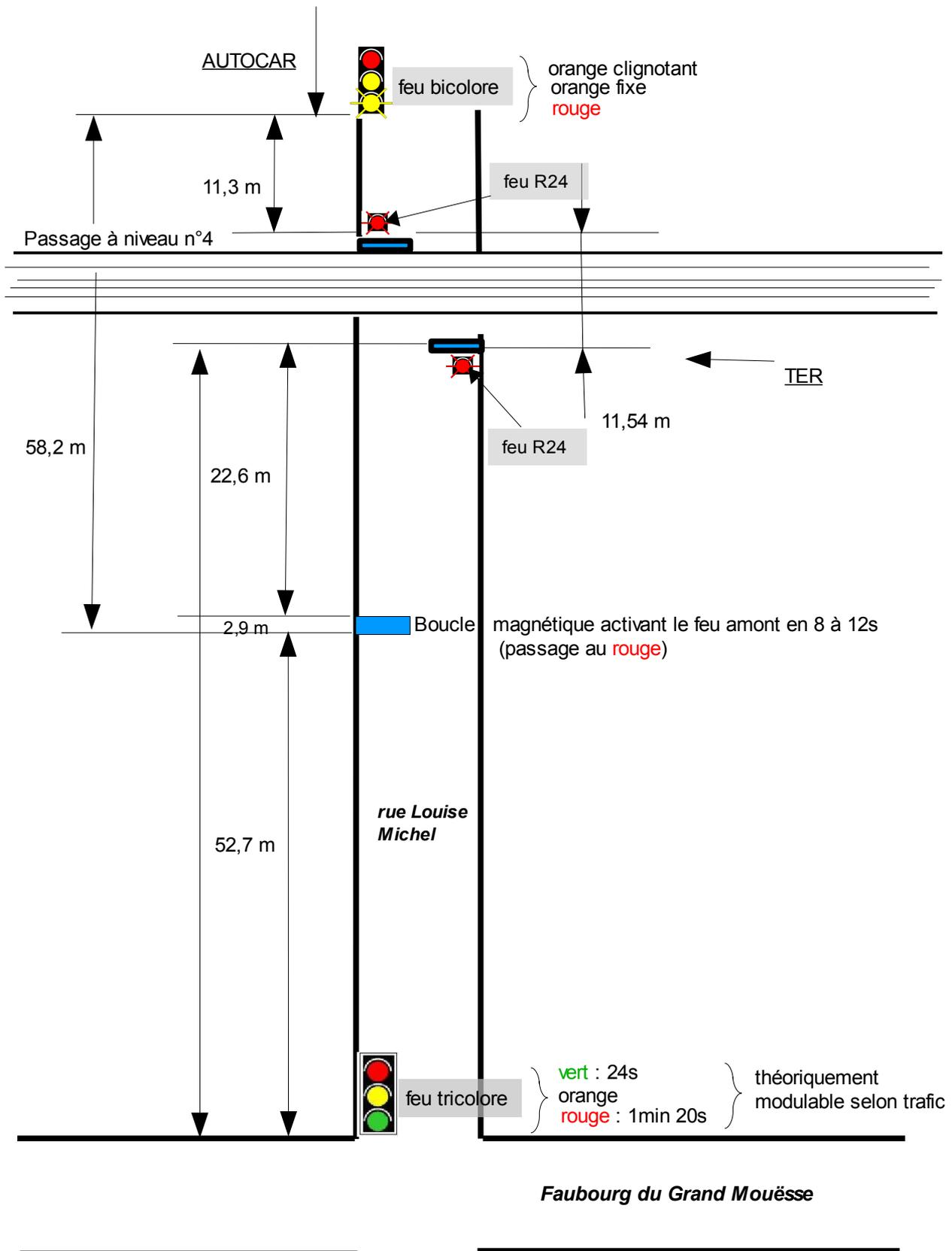




Fig. 2

Le feu routier placé en amont (11,3 m) du passage à niveau, commandé par une boucle de détection magnétique et coordonné avec le feu du passage à niveau, a pour fonction de réguler la file de véhicules en attente au feu du carrefour situé à 78 m en aval du passage à niveau



## 3 - Compte rendu des investigations

### 3.1 - Résumé 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 corrélativement, formuler des recommandations. Il peut donc exister des divergences entre les témoignages recueillis, ou entre ceux-ci et les constats ou analyses présentés par ailleurs.

#### 3.1.1 - *Témoignage du conducteur de l'autocar accidenté*

*Âgé de 61 ans, titulaire du permis de conduire catégorie D depuis 1977 (titre en état de validité), le conducteur est retraité de la Police Nationale et engagé par la société SIYATEGIE depuis 2003 (sur la base d'un contrat de 100 heures mensuelles). Doté d'une solide expérience de la conduite (y compris au sein de la Police Nationale), il a l'habitude d'effectuer des transports d'enfants dans un autocar de 10,5 m, ou de 12 m comme celui qui a été accidenté.*

Il décrit l'enchaînement des faits de la manière suivante :

- il a suivi, de Pouilly-sur-Loire jusqu'à Nevers, un autocar similaire au sien, conduit par un collègue de la même société transportant des enfants du même groupe scolaire (43 élèves de maternelle et 6 accompagnateurs) ;
- lorsque le premier autocar a franchi le passage à niveau, il s'est engagé (le feu routier n'étant pas au rouge), persuadé qu'il disposait de l'espace nécessaire ; il reconnaît avoir commis à cet égard une erreur d'appréciation, qu'il impute notamment à la topographie des lieux (légère sur-élévation au droit du passage à niveau), qui fausse l'estimation des distances ;
- à aucun moment, il n'a eu conscience d'empiéter sur la voie ferrée et il a toujours considéré qu'il n'était pas en situation dangereuse ; une accompagnatrice lui ayant fait part d'un possible dépassement sur le rail<sup>1</sup>, il a avancé d'environ 1,5 m pour se retrouver pare-chocs contre pare-chocs avec l'autocar qui le précédait ;
- il estime être resté immobilisé pendant « *beaucoup de temps* », sans pouvoir être plus précis (un calcul théorique montre que ce temps a été d'environ 50 secondes) ;
- il n'a pas entendu le sifflet du train (sans doute à cause du bruit causé par les passagers) ; au moment où il s'est engagé, il n'a pas vu la couleur du feu en aval du passage à niveau (masqué par l'autocar qu'il suivait) ; il a vu dans le rétroviseur la barrière du passage à niveau s'abaisser : il était alors immobilisé sans possibilité de manœuvrer, mais il avait la conviction d'être hors de la voie ferrée et par conséquent en situation de sécurité ;
- il a ressenti un choc violent à l'arrière de l'autocar, qui a percuté celui qui le précédait et il s'est déporté sur la droite avant de s'immobiliser ;

---

<sup>1</sup>selon des témoignages d'accompagnateurs, le train était alors en vue.

- immédiatement après le choc, il a procédé à l'évacuation des passagers (qui sont montés à bord du second autocar) et il a informé la société SIYATEGIE, qui a alerté les secours et envoyé un autocar de remplacement.

Le conducteur précise également les points ci-dessous :

- s'il avait pensé qu'il était immobilisé en engageant le gabarit de la voie ferrée, il aurait immédiatement fait procéder à l'évacuation (par la porte avant et par la porte centrale) des passagers de l'autocar, avant l'arrivée du train ;
- il n'était pas un habitué du franchissement du passage à niveau n°4 (deux ou trois fois en cinq ans) et il rapporte que ses collègues ont indiqué qu'il n'empruntaient pratiquement jamais cet itinéraire, la configuration des lieux étant jugée « *difficile* » (sans autre précision) ;
- tous les passagers de l'autocar (enfants et accompagnatrices) étaient attachés.

Il est à noter par ailleurs que le conducteur a repris son travail le jour même de l'accident.

### **3.1.2 - Témoignage du conducteur de l'autocar précédant le véhicule accidenté**

*Âgé de 56 ans, titulaire du permis de conduire catégorie D depuis 2005 (en état de validité), salarié de la société SIYATEGIE, il conduisait un autocar de 10,5 m immatriculé en Seine-et-Marne et loué par ladite société.*

Il décrit l'enchaînement des faits de la manière suivante :

- il a précédé, de Pouilly-sur-Loire jusqu'à Nevers, un autocar similaire au sien, conduit par un collègue de la même société transportant des enfants du même groupe scolaire (43 élèves de primaire et 6 accompagnatrices) ;
- il a franchi le passage à niveau dans des conditions normales (feu non rouge, barrières levées). Au moment de ce franchissement, il a vu que le feu aval était au rouge ;
- le passage à niveau franchi, il s'est immobilisé en dernière position d'une file d'attente au feu, estimée à une dizaine de véhicules ; il indique que cette immobilisation lui a paru « *longue* », sans pouvoir être plus précis ;
- il indique qu'il a été surpris de voir (dans le rétroviseur) son collègue s'engager sur le passage à niveau, estimant que l'espace disponible était insuffisant (en précisant toutefois que l'évaluation des distances est difficile). A cet instant, il n'a pas entendu le signal sonore du passage à niveau et les barrières étaient levées ;
- il n'a pas entendu le sifflet du train (peut-être à cause du bruit causé par les passagers) ; il n'a pas vu les barrières se baisser et il n'a pas vu le train arriver ;
- il a ressenti un choc violent à l'arrière de l'autocar, qui a avancé de ce fait d'environ 1 m ; ce n'est qu'alors qu'il a compris ce qui venait de se passer ; il pense qu'au moment du choc, le feu aval était au vert ;
- il a ensuite participé à l'évacuation des passagers de l'autocar accidenté et à leur embarquement dans l'autocar qu'il conduisait.

### 3.1.3 - **Témoignage des accompagnatrices, passagères de l'autocar accidenté**

*Les accompagnatrices passagères de l'autocar étaient des partenaires de l'éducation nationale : enseignantes, ATSEM\* (Agents Territoriaux Spécialisés de l'École Maternelle), parents d'élèves.*

Les principaux points suivants ressortent de leurs témoignages :

- l'autocar s'est engagé sur le passage à niveau dans des conditions « normales » (feu amont non rouge, barrières levées) ; certains témoignages indiquent que le feu aval était au rouge lors du franchissement (pas de témoignage contraire) ;
- l'autocar s'est trouvé immobilisé pendant une durée jugée « très longue » ;
- en dépit d'une mauvaise visibilité (buée sur la vitre arrière), deux accompagnatrices ont vu que l'autocar immobilisé empiétait sur la voie ferrée ; l'une d'elles a informé le conducteur, qui a avancé son véhicule jusqu'à l'autocar qui le précédait, au moment même où le train était en vue ;
- certaines accompagnatrices ont entendu le signal sonore du passage à niveau, ont vu les barrières se baisser et le train arriver, d'autres non. Aucune d'elles n'a entendu le sifflet du train ;
- le choc est intervenu au moment où les accompagnatrices commençaient à détacher les enfants situés le plus en arrière de l'autocar<sup>2</sup> (tous les passagers – enfants et accompagnatrices – étaient attachés, aucun n'occupant la banquette de la dernière rangée, la plus exposée compte tenu du point d'impact) ;
- toutes les accompagnatrices qui se sont exprimées sur le sujet qualifient le comportement du conducteur de « normal » ; certaines soulignent qu'elles ont l'habitude de travailler avec lui, le jugent digne de confiance et le considèrent comme « à l'écoute des enfants ».

### 3.1.4 - **Témoignage du conducteur du train**

*Âgé de 37 ans, le conducteur du train dispose d'une expérience professionnelle d'environ 10 ans au sein de la SNCF.*

Il a d'abord déclaré avoir vu, à environ 1 000 m du passage à niveau n°4 (il indique « au moins 800m, à la sortie d'une courbe à gauche », dans une déclaration ultérieure) un autocar dont l'arrière se situait au-dessus de la file de rail gauche de la voie 2. Poursuivant sa route, il a constaté que l'autocar n'avait pas bougé ; il a également vu la file de voitures arrêtée au feu rouge devant l'autocar. C'est alors qu'il a coupé l'accélération, puis « quasi simultanément » actionné « fortement » le sifflet à plusieurs reprises, commandé le freinage normal, puis le freinage d'urgence à une distance d'environ 500 m, les barrières du passage à niveau étant alors baissées.

Il déclare qu'une fois le train arrêté, il a enclenché les procédures d'alerte réglementaire.

---

\* Terme figurant au glossaire

<sup>2</sup> cette décision opportune des accompagnatrices aurait sans doute permis de réduire les dommages corporels en cas de choc plus important.

Il précise également s'être protégé derrière la cabine, dans l'espace voyageurs, à 50 ou 100 m du point d'impact (conformément aux consignes édictées par la SNCF) et ne pas avoir perçu l'attitude du conducteur et des passagers de l'autocar.

Il indique que les secours (police et pompiers) sont arrivés rapidement sur les lieux.

### **3.1.5 - Témoignage des responsables de la société SIYATEGIE**

Les responsables de la société de transport SIYATEGIE ont indiqué aux enquêteurs que :

- le conducteur de l'autocar accidenté est exemplaire sur le plan professionnel ; en l'occurrence, il a commis une erreur d'appréciation, mais celle-ci, selon la société SIYATEGIE s'explique par le mauvais fonctionnement du système de feux : en particulier, aucun feu interdisant le franchissement du passage à niveau n'était activé lorsque l'autocar s'est engagé sur le passage à niveau ;
- SIYATEGIE a commandité un constat d'huissier quant à la configuration et au fonctionnement des feux (**nota**: ce document a été utilisé par les enquêteurs du BEA-TT) ;
- s'estimant victime, notamment du fait d'un mauvais fonctionnement du passage à niveau et des feux de circulation, SIYATEGIE a déposé une plainte contre X pour dégradation de l'autocar et s'est constituée partie civile.

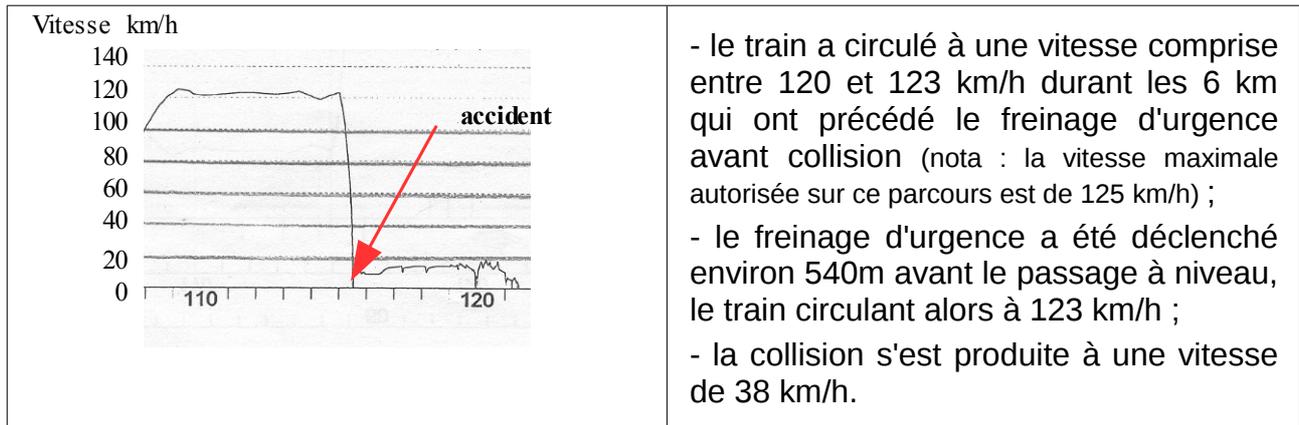
## **3.2 - Contrôle de l'état du conducteur de l'autocar et du conducteur du train**

Les tests de dépistage concernant l'alcoolémie et la consommation de stupéfiants effectués par le centre hospitalier de Nevers sur le conducteur de l'autocar accidenté et sur le conducteur du train se sont révélés négatifs.

Par ailleurs, l'analyse des disques du chronotachygraphe de l'autocar pour la journée de l'accident et celle qui précède, ne montre aucune anomalie et atteste du respect de la réglementation en matière de temps de conduite et de repos, ainsi qu'en ce qui concerne la vitesse. En effet : le conducteur a cessé le travail à 19 heures le 2 février 2009 ; le 3 février, il a conduit pendant 2 h 43 (de 7h15 à 8h40 et de 12h10 à 13h28) – parcourant au total 120 km – et il a bénéficié d'un repos de 3 h 30 (de 8h40 à 12h10).

Le conducteur n'était donc pas en état de fatigue professionnelle au moment de l'accident.

### 3.3 - Analyse de l'enregistreur statique ATESS\* du train



### 3.4 - Expertise du fonctionnement du passage à niveau

#### 3.4.1 - Expertise des installations ferroviaires

En qualité de GID\* (Gestionnaire d'Infrastructure Délégué), les services compétents de la SNCF (notamment service électrique) ont procédé, en présence de la police, à une visite approfondie du site et à des essais de fonctionnement des équipements du passage à niveau : sonneries, feux R 24, barrières, boucle CSLC\* (Commande Signalisation Lumineuse de Carrefour).

Il s'avère que le passage à niveau était en état de fonctionnement normal au moment de l'accident ; il a également été vérifié que les visites techniques de sécurité ont été respectées (la dernière ayant eu lieu le 16/06/2008).

#### 3.4.2 - Expertise des installations routières

La société CITELIUM, prestataire de service pour la ville de Nevers, indique qu'elle effectue des tests de fonctionnement de la boucle qui déclenche le feu en amont du passage à niveau, sans périodicité établie. Le dernier test avant l'accident date du 9 décembre 2008 et il a révélé un bon fonctionnement du dispositif ; le test effectué le 4 février 2009, au lendemain de l'accident, a donné le même résultat (il est cependant à noter que la société n'a pu fournir aucun justificatif concernant ces tests).

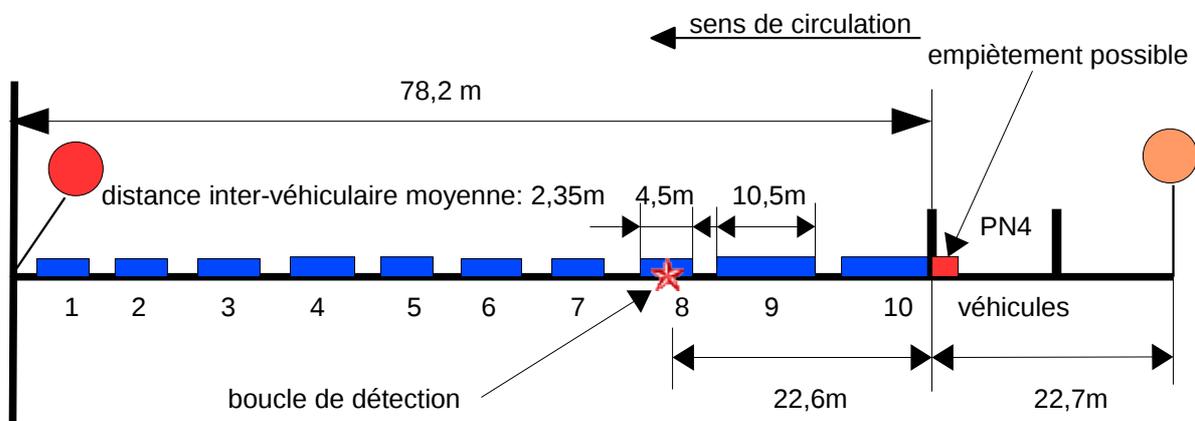
Par ailleurs, les enquêteurs du BEA-TT ont sollicité un avis d'expert auprès du SETRA\* quant aux modalités de fonctionnement du dispositif d'exploitation de la route au droit du passage à niveau n°4.

Cet avis souligne la complexité du dispositif et met en lumière de réels risques de saturation de la voie avec empiètement du dernier véhicule de la file sur la voie ferrée.

\* Terme figurant au glossaire

Le schéma ci-dessous présente une configuration très proche de celle de l'accident, la section de route comprise entre le passage à niveau et le feu aval étant saturée par une file de huit véhicules légers et de deux autocars à l'arrêt.

### 3.4.2.1 - Saturation de la voie



Sur les 78,2 m qui séparent la sortie du passage à niveau et le feu du carrefour suivant (par rapport au sens de circulation), il y a place pour environ 8 véhicules légers et 2 véhicules « longs » de type autocars. Le fonctionnement du système de feux est tel qu'il rend possible une saturation de cette nature, avec le cas échéant dépassement du dernier véhicule de la file sur la voie ferrée. En effet, deux facteurs cumulables jouent dans ce sens :

- le temps de rouge du feu aval situé au carrefour (de l'ordre de 1 min 20 s au moment de l'accident, modulable en fonction des trafics respectifs) permet l'accumulation des véhicules sur toute la longueur de la section ; il faut également mentionner que ce feu n'est pas coordonné avec le feu situé en amont du passage à niveau ;
- le feu situé en amont du passage à niveau passe de l'orange (clignotant puis fixe pendant 3 s) au rouge 8 à 12 s après l'arrêt d'un véhicule sur la boucle de détection (située à 45,3 m en aval du feu). Cette temporalité peut permettre à au moins 2 ou 3 véhicules (y compris des véhicules « longs » de type autocar) de franchir le feu avant le passage au rouge, avec un risque d'empîètement sur la voie ferrée en cas de mauvaise appréciation du conducteur. Elle ne garantit donc pas que le dernier véhicule autorisé à passer pourra dégager le passage à niveau.

En outre, la saturation de la voie peut résulter d'un non-déclenchement de la boucle de détection. Il se peut en effet que des véhicules soient à l'arrêt de part et d'autre de la boucle de détection (large de 2,90 m), celle-ci n'étant alors surmontée par aucun véhicule.

De même, la boucle de détection n'est pas activée si le véhicule qui se trouve au-dessus a une masse magnétique trop faible (deux roues, motorisés ou non) ou une hauteur de châssis trop élevée (tracteur ou remorque agricole, certains véhicules lourds, etc.).

Dans ces cas, le feu situé en amont du passage à niveau reste donc orange clignotant et il ne passe au rouge que 29 s avant l'arrivée d'un train, alors que la section de route peut se trouver en situation de saturation (comme dans le schéma ci-dessus).

A la demande de la ville de Nevers, le prestataire de service concerné a procédé à un test de fonctionnement de la boucle magnétique le 8 décembre 2008, puis le 4 février 2009 (lendemain de l'accident) ; dans les deux cas, le fonctionnement du dispositif s'est avéré correct.

### 3.4.2.2 - Conclusions et commentaires

Le dispositif mis en place pour détecter et gérer les files a pour finalité d'apporter une aide aux usagers de la route en les arrêtant lorsqu'ils se présentent au passage à niveau, alors qu'une remontée de file depuis le carrefour routier aval peut les empêcher de trouver un espace de stockage suffisant pour franchir totalement le passage à niveau.

Cependant, comme indiqué ci-dessus, l'expertise montre qu'il peut, dans certains cas particuliers, être mis en échec. Deux séries de raisons peuvent engendrer une situation où le dispositif laisse passer des usagers alors que la longueur de stockage nécessaire après le passage à niveau n'est plus garantie :

- délai d'activation du feu situé en amont du passage à niveau par la boucle de détection suffisamment long pour permettre le passage d'un nombre excessif de véhicules ;
- non-déclenchement de la boucle de détection, soit parce qu'elle est encadrée par deux véhicules sans être surmontée par un autre véhicule, soit parce qu'elle est surmontée par un véhicule qui ne peut l'activer compte tenu de ses caractéristiques magnétiques.

Il faut rappeler qu'en toutes circonstances (et notamment en cas de non activation du feu routier situé en amont du passage à niveau) l'usager se doit de respecter le Code de la route qui stipule, dans son article R.422-3 paragraphe II (voir annexe 5) que : « *Aucun conducteur ne doit s'engager sur un passage à niveau si son véhicule risque, du fait de ses caractéristiques techniques ou des conditions de circulation, d'y être immobilisé* ».

Pour qu'un véhicule reste arrêté en empiétant sur la voie ferroviaire parce qu'il ne disposait pas de l'espace de stockage suffisant à la sortie du passage à niveau, deux conditions doivent donc être simultanément réunies :

- mise en échec du dispositif de régulation, pour une des raisons évoquées plus haut ;
- non-respect des dispositions du Code de la route relatives au franchissement des passages à niveau, rappelées ci-dessus.



## **4 - Déroulement reconstitué de l'accident**

### **4.1 - Le parcours de l'autocar jusqu'au lieu de l'accident**

#### **4.1.1 - Parcours effectué jusqu'au passage à niveau**

L'autocar accidenté circulait en suivant un autre autocar loué par la même société (et conduit par un de ses salariés), l'un et l'autre transportant des élèves (respectivement de classe maternelle et de classe primaire) depuis Pouilly-sur-Loire jusqu'à Nevers, où ils devaient assister à un spectacle de cirque au parc des expositions. La distance entre les deux villes est de 43 km ; l'autocar est parti vers 12 h 50 et il roulait à une vitesse conforme au Code de la route (en l'occurrence 50 km/h) à l'approche du passage à niveau n°4 à Nevers, qu'il a atteint à 13 h 28 (soit une vitesse moyenne de parcours de l'ordre de 68 km/h, le parcours comportant une section autoroutière).

#### **4.1.2 - Franchissement du passage à niveau**

La période qui a immédiatement précédé l'accident peut être décomposée en quatre phases :

- l'autocar a franchi le feu situé en amont du passage à niveau, sans avoir la garantie de disposer de l'espace suffisant pour franchir entièrement le passage à niveau ; ce feu était alors orange clignotant, le feu du passage à niveau n'étant pas activé ;
- à la sortie du passage à niveau, il s'est trouvé immobilisé derrière l'autocar qui le précédait, en dernière position d'une file d'attente créée par le franchissement d'un feu situé à environ 78 m en aval. Cette situation, identique à celle schématisée au paragraphe 3.4.2. ci-dessus, peut se produire même si la boucle de détection fonctionne et même si le dernier véhicule a franchi le feu amont dans des conditions « normales » (orange clignotant) ;
- le conducteur de l'autocar ne s'est pas aperçu que l'arrière de son véhicule débordait alors sur la voie ferrée (d'environ 1,5 m). Une accompagnatrice passagère de l'autocar lui a signalé ce risque et il s'est alors avancé au plus près de l'autocar qui le précédait ; il faut souligner que cette initiative opportune a sans doute permis d'éviter un accident plus grave en limitant très fortement la zone d'impact du train sur l'autocar.
- malgré cette dernière manœuvre, l'arrière de l'autocar empiétait sur la file de rail gauche de la voie 2 (de l'ordre de 20 cm) et le conducteur, qui a vu les barrières du passage à niveau s'abaisser, n'a pu effectuer aucune manœuvre pour éviter que le train ne vienne heurter l'angle arrière gauche de son véhicule (à une vitesse d'environ 38 km/h). Sous l'effet du choc, l'autocar a pivoté, a heurté l'autocar qui le précédait et il est venu s'immobiliser contre le trottoir de la chaussée.

## 4.2 - Le parcours du train jusqu'à l'accident

Le train (TER) assure la liaison de Dijon (départ à 11 h 03) à Nevers (arrivée à 13 h 37). Le lieu de l'accident est situé à environ 3 500 m de son terminus.

Le schéma ci-dessous montre, en temps et en distance par rapport au PN n°4 (valeurs approchées), la position du train lors des événements marquants durant les 45 secondes qui ont précédé l'accident (l'instant 0 étant fixé au moment de la collision sur le passage à niveau).

La séquence des opérations de fermeture et d'alerte concernant le passage à niveau s'enclenche lorsque le train actionne la pédale (de manière entièrement automatique) 45 s avant le choc (le train se trouvant alors à 1 285 m du passage à niveau). Ces opérations sont les suivantes, dans l'ordre chronologique : activation du feu routier situé en aval du passage à niveau (orange fixe puis rouge) ; activation du feu R24 du passage à niveau (rouge clignotant) et sonnerie ; abaissement des barrières (avec arrêt de la sonnerie). Au moment de la fin de l'abaissement des barrières, le train se trouvait à 410 m du passage à niveau, distance qu'il a mis 19 s à parcourir, se trouvant alors en situation de freinage d'urgence.

Deux moments clés de l'approche du train sont représentés en rouge sur le schéma :

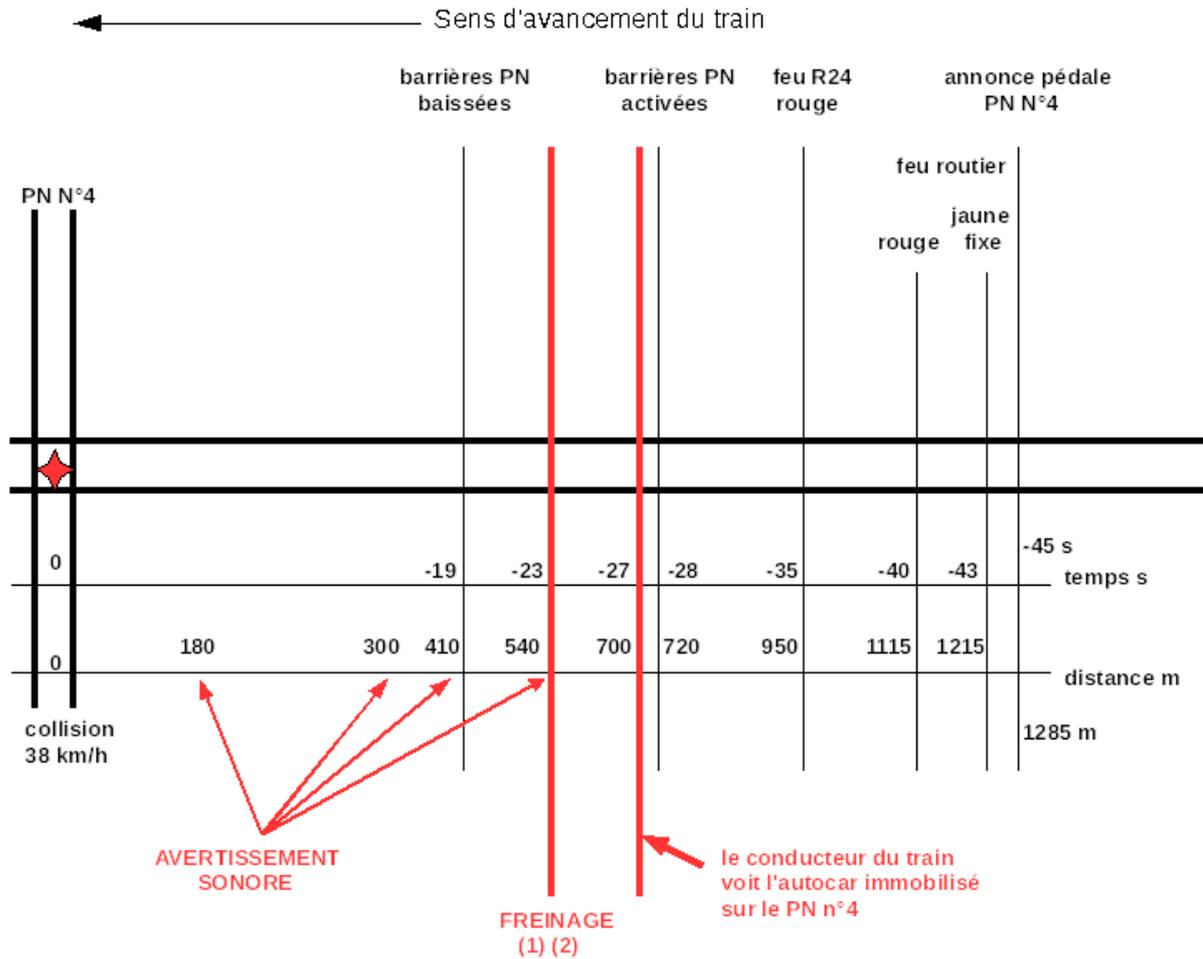
- la perception par le conducteur du train de l'autocar immobilisé sur la voie ferrée, à environ 700 m du passage à niveau (27 s avant le choc) ;
- le déclenchement par le conducteur du train du freinage d'urgence à environ 540 m du passage à niveau (23 s avant le choc) et l'activation réitérée de l'avertissement sonore.

Il est à souligner que le conducteur du train a strictement respecté toutes les mesures réglementaires qu'il est tenu d'appliquer (notamment : arrêt d'urgence, émission de l'alerte radio, mise en marche du signal d'arrêt lumineux).

Le freinage d'urgence du train n'a pas été suffisant pour éviter la collision, sa vitesse étant de 38 km/h au moment du choc sur le passage à niveau.

Après la collision, le train a poursuivi son chemin et il s'est immobilisé sur sa voie, l'avant se trouvant à une distance d'environ 40 m du passage à niveau.

## SCHEMA CHRONOLOGIQUE DE L'APPROCHE DU TRAIN



(1) la vitesse du train est à cet instant de 123 km/h.

(2) le moment du déclenchement du freinage d'urgence est connu avec une bonne précision grâce à l'enregistrement automatique: il se situe environ 540 m avant le passage à niveau; par contre, le moment où le conducteur indique avoir aperçu un obstacle fixe sur la file d rail gauche de la voie 2 relève d'une évaluation subjective entachée d'une plus grande imprécision. Selon ses dires, il se situerait entre 800 m et 1000 m du passage à niveau, la visite sur place des enquêteurs permettant de fixer cette distance dans une fourchette de 600 m à 700 m (voir annexe 4). Nous avons indiqué la distance de 700 m dans le schéma ci-dessus.

**Rappel:** conformément aux articles 7 et 9 de la notice générale SNCF NG EF 3 A 2 n°2 concernant les passages à niveau de type SAL2 lorsque la vitesse des trains est inférieure à 140 km/h, la chronologie des opérations est la suivante:

* t = 0	annonce pédale du passage à niveau;
* t = 10	annonce du train (feux R24 rouges clignotants et sonneries);
* t = 17 s	début de la descente des demi-barrières;
* t = 26 s	fin de la descente des demi-barrières, arrêt des sonneries;
* t = 35 s	arrivée du train sur le passage à niveau (à condition qu'il ne soit pas retardé par un freinage imprévu.

C'est cette chronologie qui a été retenue pour construire le schéma ci-dessus.

## **4.3 - Secours et bilan**

### **4.3.1 - Les secours**

Alertés par le COGC\* de la SNCF de Clermont-Ferrand à 13 h 39, les sapeurs-pompiers du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Nièvre (qui se trouvaient à proximité du lieu de l'accident) sont arrivés presque immédiatement sur place, avec une équipe médicale (un médecin et une infirmière), un officier de garde et un Véhicule de Secours aux Asphyxiés et aux Blessés (VSAB).

Ils ont procédé au bilan sanitaire des occupants de l'autocar et du train et à la sécurisation du site.

Après diagnostic et intervention du conducteur du train et avec l'autorisation du Chef Incident Local (CIL), le train a pu repartir de lui-même à 15 h 04 jusqu'à son terminus (ateliers de réparation de la gare de Nevers) ; la circulation normale a été rétablie sur la voie ferrée vers 16 h 20, après environ 3 heures d'interruption.

### **4.3.2 - Le bilan**

L'accident a eu des conséquences corporelles quasi négligeables pour les occupants de l'autocar et du train. En effet, tous les occupants de l'autocar et du train (au total 68 personnes dont une majorité de jeunes enfants) peuvent être considérés comme indemnes. On peut toutefois mentionner quelques contusions (dus notamment à la projection d'éclats de verre sur cinq rangées de sièges à l'intérieur de l'autocar) et l'auscultation (sans suite particulière) de 5 personnes en état de choc.

Des dégâts matériels sont à signaler à l'arrière de l'autocar et à l'avant gauche du train (dégâts estimés en première approximation à 130 000 Euros par la SNCF, qui a déposé plainte contre le conducteur de l'autocar). Voir photographies des véhicules accidentés en annexe 3.

---

\* Terme figurant au glossaire

## 5 - Analyse et orientations préventives

L'accident étudié a conduit à analyser deux domaines susceptibles de donner lieu à des recommandations de prévention :

- la gestion des remontées de files d'attente à proximité du passage à niveau ;
- la détection d'un obstacle fixe sur le passage à niveau et l'information du conducteur de train.

### 5.1 - Les modalités de gestion des remontées de files d'attente à proximité d'un passage à niveau

Il n'a évidemment pas été possible, dans le cadre restreint de l'enquête, d'évaluer l'intérêt du point de vue de la sécurité, du dispositif de régulation des remontées de files d'attente mise en place sous la maîtrise d'ouvrage de la ville de Nevers au droit du passage à niveau n° 4. Pour ce faire, il faudrait recueillir et analyser des données statistiques fiables sur une période suffisamment longue.

On peut a priori supposer que le système de gestion des files constitue en général une aide appréciable pour les conducteurs (la présence de ce système ne dispensant pas du respect des règles du Code de la route en matière de franchissement des passages à niveau), mais il peut être mis en échec dans certains cas, comme indiqué au paragraphe 3.4.2. ci-dessus ; en effet, la saturation de la voie (avec un risque notable de dépassement du dernier véhicule de la queue sur la voie ferrée) peut se produire, soit du fait des temporalités retenues pour l'activation des feux, soit du fait d'un non-déclenchement de la boucle de détection pour des raisons physiques.

En conséquence, sans préjuger de l'opportunité du dispositif de régulation du trafic routier au droit du passage à niveau, il apparaît perfectible et c'est sur la base de ce constat que les recommandations qui suivent ont été formulées.

Trois points méritent d'être examinés concernant le dispositif actuel :

#### 5.1.1 - *Optimisation technique du dispositif de gestion des files d'attente*

Le but essentiel est d'éviter la saturation de la voie avec le risque d'empiètement sur le rail (et donc de collision avec un train) qu'elle peut entraîner. Compte tenu des modalités de fonctionnement du système (et en supposant qu'il est opportun de conserver les principes d'une régulation par feux), les deux éléments suivants, qui ne sont évoqués qu'à titre d'exemple (les solutions les mieux adaptés sont à définir après étude approfondie), vont dans le sens de l'optimisation :

- passage au rouge du feu situé en amont du passage à niveau dès qu'un véhicule stationne au-dessus de la boucle de détection, autrement dit suppression (ou au minimum très forte réduction) du délai actuel d'activation de 8 à 12 s (selon la référence), qui constitue une source évidente d'insécurité potentielle ;
- passage au vert du feu régulant le carrefour situé en aval en liaison avec la mise au rouge du feu situé en amont du passage à niveau (rappelons que la mise au rouge de ce feu est déclenchée par l'annonce du train ou par la détection par boucle d'une file de véhicules), afin de mieux assurer l'écoulement des véhicules immobilisés. Cette exigence suppose que les deux feux soient coordon-

nés, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Il est à noter que ces deux dispositions auraient probablement permis d'éviter l'accident, la première en interdisant à l'autocar le franchissement du passage à niveau, la seconde en lui permettant d'évacuer la voie ferrée avant l'arrivée du train.

### **5.1.2 - Fiabilisation du fonctionnement de la boucle de détection**

Comme nous l'avons indiqué, la boucle de détection n'active pas le feu situé en amont du passage à niveau (et peut de ce fait provoquer une saturation de la route avec risque d'empiètement sur le rail) lorsqu'elle se trouve entre deux véhicules arrêtés ou lorsqu'elle est surmontée par des véhicules de faible effet magnétique (deux roues, tracteurs agricoles, etc.).

Une solution à ce problème est à rechercher dans diverses directions : configuration du dispositif, changement de technologie, etc..

Les éléments disponibles permettent de penser (sans certitude absolue) que cet élément n'a joué aucun rôle dans l'accident, la boucle ayant été activée normalement.

### **5.1.3 - Lisibilité du système de régulation**

Il est possible que, dans certains cas, la conception générale du système de feux routiers favorise des erreurs d'appréciation de la part du conducteur. Les deux points suivants peuvent à cet égard être mentionnés :

- le feu aval est parfaitement visible par un conducteur qui entre dans le passage à niveau (la distance est d'environ 90 m), s'il n'est pas masqué par le véhicule qui le précède. Lorsqu'il est au vert, le conducteur peut avoir tendance à concentrer son attention sur ce feu en affaiblissant du même coup sa vigilance quant aux précautions obligatoires de franchissement du passage à niveau (en particulier s'assurer qu'il dispose d'un espace suffisant). Nous avons vu ci-dessus qu'il peut en aller différemment, d'autant que le temps de vert du feu aval est généralement faible (variable selon les trafics respectifs, mais le plus souvent de l'ordre de 24 s, ce qui correspond approximativement au passage de 8 véhicules en supposant que la route croisée est parfaitement dégagée) ;
- le feu amont étant situé très près de la barrière d'entrée du passage à niveau (11,3 m), peut introduire une confusion avec le feu R 24 du passage à niveau.

Ces risques de mauvaise interprétation (qui, dans les deux cas, se traduisent par une sous-estimation subjective du danger) relèvent de ce que les spécialistes appellent « *lisibilité* » de la route ; en effet, la « *lisibilité* » est d'abord la possibilité de compréhension anticipée par le conducteur des tâches de conduite qu'il aura à effectuer, ce qui lui permet de restreindre le champ des erreurs potentielles.

Le premier point précité n'a joué aucun rôle dans l'accident, puisque le conducteur de l'autocar, masqué par le véhicule qui le précédait, n'a pu voir le feu aval ; en revanche, les témoignages recueillis peuvent laisser penser (sans certitude cependant) que le second point a pu jouer un rôle en induisant un faux sentiment de sécurité chez le conducteur de l'autocar accidenté.

Il faut ajouter que dans le cas de l'accident examiné, les conditions atmosphériques et le profil du passage à niveau (légère sur-élévation par rapport à la route) ne sont pas favorables à une bonne estimation des distances.

#### **5.1.4 - Retour d'expérience relatif aux systèmes de remontée de files d'attente aux passages à niveau**

Selon les fichiers dont dispose la SNCF, il existe en France 79 passages à niveau équipés de boucles de détection de remontée de file, sur lesquels on a recensé en cinq ans 74 collisions (impliquant ou non un train) ; 5 d'entre elles (trois impliquant un train, deux se limitant à un heurt de barrières) sont susceptibles de mettre en cause le fonctionnement du dispositif de remontée de file.

Une exploitation approfondie des données existantes est nécessaire pour évaluer l'opportunité et le fonctionnement de tels systèmes.

En conséquence, le BEA-TT émet les deux recommandations suivantes, concernant en particulier le passage à niveau n°4 de Nevers et plus généralement les passages à niveau du même type, avec régulation par feux de la remontée des files d'attente des véhicules routiers.

**Recommandation R1 (commune de Nevers) : Évaluer et étudier le système de régulation par feux du PN n°4 (ainsi que du PN n°5) pour rechercher des mesures simples d'optimisation (durée des cycles des feux, coordination éventuelle des feux amont et aval, délai d'activation du feu amont après détection, efficacité de la boucle de détection, etc.) afin de réduire le risque d'empiètement sur la voie ferrée d'un véhicule immobilisé en queue de la file d'attente en aval du passage à niveau.**

**Recommandation R2 (CERTU) : A partir d'un examen des dispositifs analogues actuellement en service, évaluer l'intérêt d'élaborer un document technique spécifique concernant la configuration et le fonctionnement des systèmes de régulation par feux du trafic routier comportant un dispositif de gestion des files d'attente en aval des passages à niveau.**

L'approche devrait s'appuyer sur trois principes fondamentaux : minimiser le risque de queue empiétant sur la voie ferrée (notamment par une cohérence rigoureuse des signaux lumineux) ; réduire sensiblement le risque de non-activation des boucles de détection (y compris en recourant à d'autres technologies) ; intégrer les préoccupations de « lisibilité » de la route.

## 5.2 - Détection d'un obstacle fixe sur le passage à niveau et information du conducteur du train

Compte tenu du temps d'immobilisation de l'autocar sur le passage à niveau, si cette information avait pu être portée à la connaissance du conducteur du train, celui-ci aurait pu déclencher son freinage en temps utile et la collision ne se serait pas produite. En effet, il n'a manqué qu'environ 50 m (soit 1,5 s à la vitesse de 120 km/h) pour que le train ne parvienne à s'arrêter avant de heurter l'autocar.

Par conséquent, la question de savoir si des dispositifs techniques fiables et économiques pourraient assurer la détection d'un véhicule immobilisé sur un passage à niveau mérite d'être posée.

Dans la plupart des pays d'Europe, il n'existe aujourd'hui aucun dispositif automatique de détection d'un obstacle fixe sur un passage à niveau et d'alerte systématique du conducteur du train (activée par exemple lorsque le train se trouve à au moins 1 000 m du passage à niveau, distance de freinage des trains classiques à leur vitesse maximale).

En France, les seules études réalisées à cet égard ont été conduites entre 1968 et 1982 (elles ont donné lieu à un avis négatif de la part de l'Administration de tutelle en 1987) et le développement rapide des techniques les rend obsolètes. A l'heure actuelle, cette problématique n'est pas étudiée et ne fait pas l'objet d'une veille technologique active.

En revanche, quelques pays semblent avoir étudié et mis en œuvre des dispositifs recourant aux technologies modernes et leurs expériences mériteraient d'être étudiées de manière approfondie; c'est par exemple le cas d'Israël (détection par radar) et du Japon (détection par laser à trois dimensions), dont quelques éléments sont fournis en annexe 6.

Compte tenu de ces considérations, le BEA-TT émet la recommandation suivante :

**Recommandation R3 (RFF et SNCF) : procéder à une évaluation des avantages et des inconvénients des dispositifs de détection automatiques des obstacles fixes sur les passages à niveau mis en œuvre de manière opérationnelle à l'étranger (notamment en Israël et au Japon) et organiser une veille technologique sur ce sujet.**

Il conviendra, sur cette base, d'évaluer l'opportunité pour certains passages à niveau, de développer un dispositif automatique de détection d'un obstacle fixe et d'alerte, dans un rayon permettant au train de s'arrêter en évitant une collision.

## 6 - Conclusions et recommandations

### 6.1 - Cause de l'accident

La cause directe de l'accident est l'erreur d'appréciation du conducteur de l'autocar qui s'est engagé sur le passage à niveau alors que les conditions de circulation ne garantissaient pas son franchissement total, comme l'exige l'article R.422-3 alinéa II du Code de la route.

### 6.2 - Facteurs susceptibles d'avoir joué un rôle dans l'accident

Deux facteurs relatifs aux contextes routier et ferroviaire sont susceptibles d'avoir joué un rôle dans l'accident :

- les limites d'efficacité du dispositif de gestion automatique des remontées de file. En particulier, compte tenu de ses modalités d'activation, le feu routier situé en amont du passage à niveau n'a pas permis d'arrêter l'autocar alors qu'une remontée de file au feu routier aval était susceptible de compromettre le dégagement du passage à niveau ;
- les limites inhérentes à la prise de décision concernant le freinage d'urgence du train. En effet, en dépit d'une bonne visibilité, le conducteur du train ne disposait pas de tous les éléments d'appréciation lui permettant de déclencher le freinage d'urgence suffisamment tôt pour éviter la collision.

### 6.3 - Recommandations

Les considérations qui précèdent ont conduit à émettre trois recommandations dans les deux domaines examinés.

**Recommandation R1 (commune de Nevers) : Évaluer et étudier le système de régulation par feux du PN n°4 (ainsi que du PN n°5) pour rechercher des mesures simples d'optimisation (durée des cycles des feux, coordination éventuelle des feux amont et aval, délai d'activation du feu amont après détection, efficacité de la boucle de détection, etc.) afin de réduire le risque d'empiètement sur la voie ferrée d'un véhicule immobilisé en queue de la file d'attente en aval du passage à niveau.**

**Recommandation R2 (CERTU) : A partir d'un examen des dispositifs analogues actuellement en service, évaluer l'intérêt d'élaborer un document technique spécifique concernant la configuration et le fonctionnement des systèmes de régulation par feux du trafic routier comportant un dispositif de gestion des files d'attente en aval des passages à niveau**

**Recommandation R3 (RFF et SNCF) : procéder à une évaluation des avantages et des inconvénients des dispositifs de détection automatiques des obstacles fixes sur les passages à niveau mis en œuvre de manière opérationnelle à l'étranger (notamment en Israël et au Japon) et organiser une veille technologique sur ce sujet.**



# ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plan de situation

Annexe 3: Photographies des véhicules accidentés

Annexe 4 : Visibilité du conducteur de train

Annexe 5 : Réglementation relative au franchissement des passages à niveau

Annexe 6 : Dispositifs automatiques de détection d'obstacles sur les passages à niveau : exemples d'Israël et du Japon



# Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

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

Paris, le 17 février 2009

*Le Directeur*

**BEA-TT2009-001**

## DECISION

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

Vu la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 modifiée relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport et notamment son titre III sur les enquêtes techniques ;

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 l'accident survenu le 3 février 2009 sur la commune de Nevers (58) impliquant un autocar de transport scolaire et un TER, et l'accord du ministre chargé des transports ;

## DECIDE

Article 1 : Une enquête technique, effectuée dans le cadre du titre III de la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 susvisée, est ouverte concernant la collision d'un transport scolaire et d'un TER survenue le 3 février 2009 sur le PN4 de la commune de Nevers (58).

Jean Gérard KOENIG

## Annexe 2 : Plan de situation



### Annexe 3 : Photographies des véhicules accidentés



Fig. 3



Fig. 4

L'autocar et le TER après la collision



Fig. 5



Fig. 6

Les dommages sur la partie arrière de l'autocar



Fig. 7



Fig. 8

Les dommages sur le flanc gauche du TER : suspension, carrosserie et porte d'accès

## Annexe 4 : Visibilité du conducteur de train

### 1. Rappel

Dans son rapport écrit qui a immédiatement suivi l'accident, le conducteur du train affirme avoir vu un obstacle fixe immobilisé au-dessus du fil gauche du rail « à environ 1 000 m » ; dans son témoignage recueilli dans le cadre de l'enquête quelques heures plus tard, il affirme avoir vu l'arrière d'un bus immobilisé sur la voie ferrée « au sortir d'une courbe à gauche, avec une visibilité d'au moins 800 m vers le passage à niveau ».

### 2. Observation in situ

Les enquêteurs ont emprunté la ligne concernée, de Imphy à Nevers, dans la cabine de conduite, pour tenter d'apprécier au mieux les conditions de visibilité. Les photographies suivantes se situent respectivement à environ 1 000 m, 800 m et 500 m du passage à niveau n°4, lieu de l'accident.



Fig. 9

#### **Photographie prise à 1000 m du PN n°4**

Le tracé en plan de la voie ferrée n'offre pas une visibilité suffisante pour percevoir le passage à niveau



Fig. 10

#### **Photographie prise à 800 m du PN n°4**

Il se peut qu'au sortir de cette courbe à gauche (conformément à son témoignage), le conducteur du train ait aperçu l'autocar immobilisé sur le passage à niveau



Fig. 11

L'arrière de l'autocar est engagé sur la voie (gauche) de circulation du train

#### **Photographie prise à 500 m du PN n°4**

Le passage à niveau n°4 est visible à l'extrémité de l'alignement droit ; c'est à cet endroit que le conducteur du train a coupé l'accélération puis commandé le freinage d'urgence

### 3. Conclusion:

Les deux témoignages du conducteur du train divergent quant à l'appréciation de la distance à laquelle il a vu l'obstacle immobilisé, la visite sur place des enquêteurs permettant cependant à penser que la distance de 1 000 m (et peut-être même de 800 m) est excessive (voir photographies ci-dessus).

En dehors de ce point, les constats sont compatibles avec les témoignages du conducteur du train, qui indiquent une réaction en deux temps: d'abord la vision de l'obstacle immobilisé ; puis, après un délai non déterminé avec exactitude, la coupure de l'accélération et le freinage d'urgence (à une distance avérée de 500 à 530 m).

## **Annexe 5 : Réglementation relative au franchissement des passages à niveau**

### **1. Article R.417-9 du Code de la route (extraits)**

Tout véhicule à l'arrêt ou en stationnement doit être placé de manière à ne pas constituer un danger pour les usagers.

Sont notamment considérés comme dangereux, lorsque la visibilité est insuffisante, l'arrêt et le stationnement à proximité des intersections de routes, des virages, des sommets de côte et des passages à niveau.

Tout arrêt ou stationnement dangereux est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe.

...

### **2. Article R.422-3 du Code de la route (extraits)**

...

II. - Aucun conducteur ne doit s'engager sur un passage à niveau si son véhicule risque, du fait de ses caractéristiques techniques ou des conditions de circulation, d'y être immobilisé. Lorsqu'un passage à niveau est muni de barrières ou de demi-barrières, aucun usager de la route ne doit s'y engager lorsque ces barrières sont soit fermées, soit en cours de fermeture ou d'ouverture...

III. - Tout conducteur (*décret n° 2003-536 du 20 juin 2003*) doit, à l'approche d'un train, dégager immédiatement la voie ferrée de manière à lui laisser passage.

...

VI. - Le fait, pour tout conducteur, de contrevenir aux dispositions du présent article est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe.

...

## Annexe 6 : Dispositifs automatiques de détection d'obstacles sur les passages à niveau : exemples d'Israël et du Japon

### 1. Israël: détection par radar



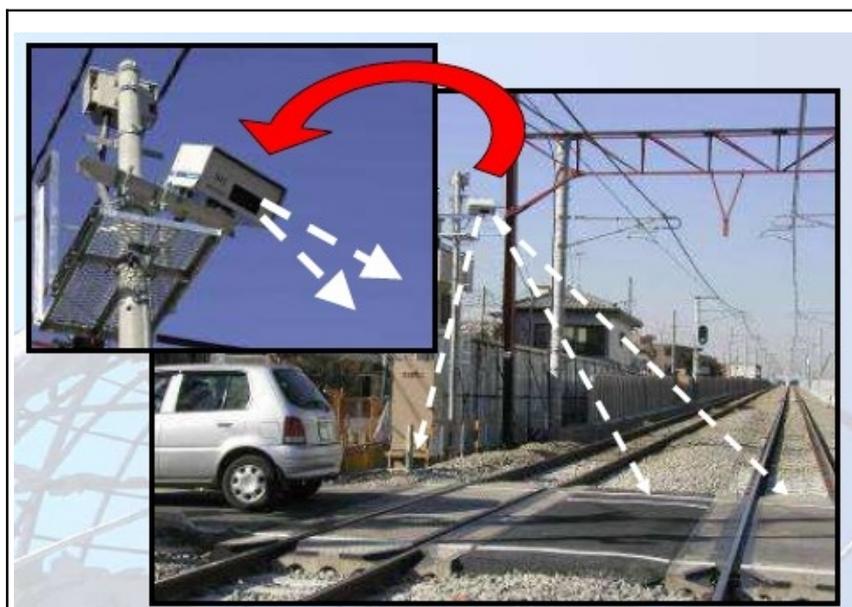
radar de détection d'obstacles

les trains sont arrêtés en cas d'obstacle fixe sur le passage à niveau

Dans le cadre de son programme d'amélioration de la sécurité portant sur 118 passages à niveau, Israël envisage d'équiper 24 sites avec ce type de dispositif.

### 2. Japon: détection par radar-laser tridimensionnel

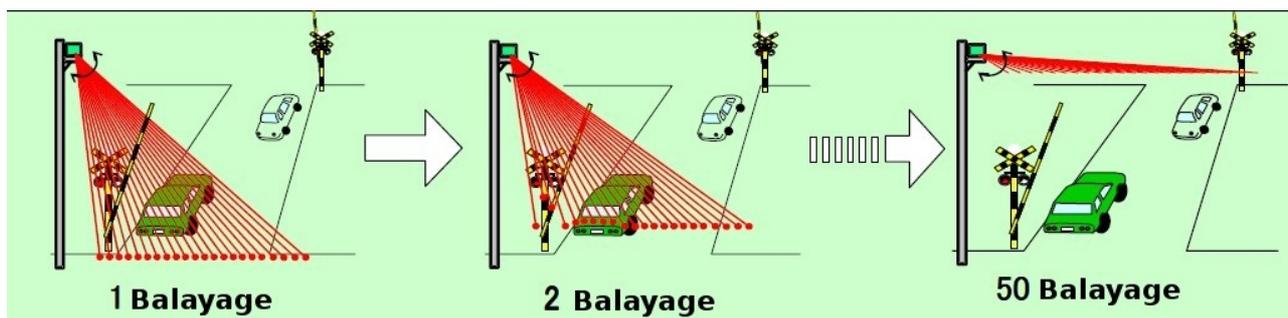
#### 2.1. Equipement



Dans la région ferroviaire Est du Japon (qui compte 7 195 passages à niveau), 150 passages à niveau étaient en 2008 équipés d'un radar-laser tridimensionnel de détection d'obstacle de ce type.

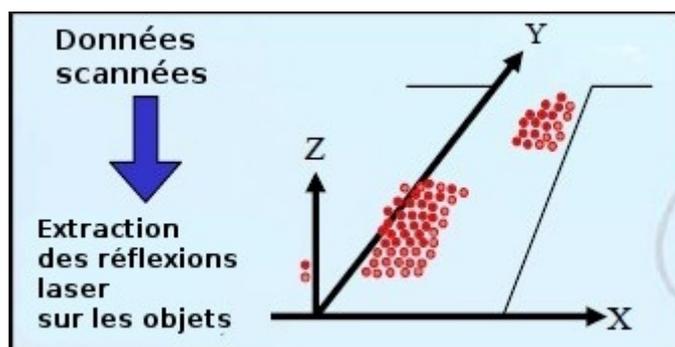
Les gestionnaires soulignent que le dispositif est « facile à installer, facile à entretenir, exempt de risque de contact entre le détecteur et les trains, résistant à la neige et aux facteurs environnementaux ».

## 2.2. Principe de fonctionnement du dispositif



En 50 « balayages », le faisceau laser contrôle l'ensemble de la surface du passage à niveau

**Un « balayage » de l'ensemble du passage à niveau est effectué toutes les 0,5 secondes**



Le traitement des données permet d'extraire l'image laser des objets situés sur le passage à niveau

**Source :** 10<sup>ème</sup> symposium international sur les passages à niveau, Paris, 24-26 juin 2008:

- Dr. Moshe Becker: « Recherche, simulation et évaluation de dispositifs techniques de sécurité innovants sur les passages à niveau d'Israël ».
- Takeru Tozawa: « Amélioration du niveau de sécurité des passages à niveau dans la région ferroviaire Est du Japon ».



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

**BEA-TT – Bureau d'enquêtes sur les Accidents de transport terrestre**

Tour Voltaire – 92055 LA DEFENSE CEDEX  
Tél. : +33(0)1 40 81 21 83 – Fax : + 33(0)1 40 81 21 50

cgpc.beatt@developpement-durable.gouv.fr  
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

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