

# 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 2 juin 2008  
au passage à niveau n°68 à Allinges (74)*

*février 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**

Le 15 février 2010

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

Affaire n°BEATT-2008-13

**Rapport d'enquête technique**  
**sur la collision entre un TER et un autocar**  
**survenue le 2 juin 2008**  
**au passage à niveau n°68 à Allinges (74)**

## **Bordereau documentaire**

Organisme (s) commanditaire (s) : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer ; MEEDM

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 2 juin 2008 au passage à niveau n°68 à Allinges (74)

N°ISRN : EQ-BEAT--10-2--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>7</b>  |
| <b>Résumé.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>1- Constats immédiats et engagement de l'enquête.....</b>                 | <b>11</b> |
| 1.1- Circonstances de l'accident.....  | 11        |
| 1.2- Engagement et organisation de l'enquête.....                            | 11        |
| <b>2- Éléments de contexte.....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1- Données météorologiques.....  | 13        |
| 2.2- Voie ferrée.....  | 13        |
| 2.3- Route départementale.....   | 13        |
| 2.4- Passage à niveau n°68.....  | 14        |
| 2.4.1- Approche ferroviaire.....   | 14        |
| 2.4.2- Approche routière.....  | 14        |
| 2.4.3- Équipement du passage à niveau.....                                   | 15        |
| 2.4.4- Caractéristiques routières au franchissement du passage à niveau..... | 16        |
| 2.4.5- Trafic et accidentalité.....  | 18        |
| <b>3- Compte-rendu des investigations effectuées.....</b>                    | <b>19</b> |
| 3.1- Résumé des témoignages.....   | 19        |
| 3.1.1- Conducteur du TER.....  | 19        |
| 3.1.2- Conducteur de l'autocar.....  | 20        |
| 3.1.3- Passagers de l'autocar.....   | 20        |
| 3.1.4- Conducteurs des véhicules suivant l'autocar.....                      | 21        |
| 3.1.5- Autres conducteurs d'autocar de l'entreprise concernée.....           | 22        |
| 3.2- Organisation du voyage et trajet de l'autocar.....                      | 22        |
| 3.2.1- Organisation du voyage.....   | 22        |
| 3.2.2- Trajet emprunté.....  | 22        |
| 3.3- Autocar accidenté.....  | 23        |
| 3.3.1- Société de transport.....   | 23        |
| 3.3.2- Caractéristiques de l'autocar.....                                    | 24        |
| 3.3.3- Expertises de l'autocar.....  | 25        |
| 3.4- Conducteur de l'autocar.....  | 28        |
| 3.4.1- Origine, emploi, formation.....                                       | 28        |
| 3.4.2- Activité dans la période précédant le jour de l'accident.....         | 28        |
| 3.4.3- Activité le jour de l'accident.....                                   | 28        |
| 3.5- TER accidenté.....  | 29        |
| 3.5.1- Composition et horaire.....   | 29        |
| 3.5.2- Conducteur.....   | 29        |
| 3.5.3- Passagers.....  | 30        |
| 3.5.4- Dégâts constatés.....   | 30        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.6- Fonctionnement du passage à niveau.....   | 30        |
| 3.7- Reconstitution sur place.....   | 32        |
| 3.7.1- Passages du TER.....  | 32        |
| 3.7.2- Passages de l'autocar en situation « normale ».....   | 32        |
| 3.7.3- Passages de l'autocar sous les barrières.....   | 34        |
| 3.7.4- Position finale de l'autocar.....   | 35        |
| 3.8- Cinématique de l'accident.....  | 35        |
| 3.8.1- Mouvement de l'autocar.....   | 37        |
| 3.8.2- Mouvement du TER.....   | 39        |
| 3.9- Localisation des victimes.....  | 39        |
| 3.10- Mesures prises après l'accident.....   | 40        |
| 3.11- Accidents similaires.....  | 40        |
| <b>4- Déroulement reconstitué de l'accident.....</b>   | <b>41</b> |
| 4.1- Trajet.....   | 41        |
| 4.2- Accident.....   | 41        |
| 4.3- Alerte, secours et bilan.....   | 43        |
| <b>5- Analyse des facteurs et orientations préventives.....</b>  | <b>45</b> |
| 5.1- Compatibilité entre les délais de fermeture du passage à niveau et sa durée de franchissement par les véhicules routiers..... | 45        |
| 5.1.1- Délais de fermeture du passage à niveau.....  | 45        |
| 5.1.2- Durée de franchissement du passage à niveau par les véhicules routiers.....   | 45        |
| 5.1.3- Analyse.....  | 46        |
| 5.1.4- Orientations préventives.....   | 46        |
| 5.2- Conduite de l'autocar lors de la traversée du passage à niveau.....   | 49        |
| 5.2.1- Situations de conduite et actions du conducteur.....  | 49        |
| 5.2.2- Analyse.....  | 50        |
| 5.2.3- Orientations préventives.....   | 52        |
| <b>6- Conclusions et recommandations(s).....</b>   | <b>53</b> |
| 6.1- Causes de l'accident.....   | 53        |
| 6.2- Recommandation(s).....  | 53        |
| <b>ANNEXES .....</b>   | <b>55</b> |
| Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....   | 57        |
| Annexe 2 : Plans.....  | 58        |
| Annexe 3 : Plan du passage à niveau.....   | 60        |
| Annexe 4 : Photographies.....  | 61        |

## Glossaire

- Sétra : service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
- SNCF : société nationale des chemins de fer français
- TER : train express régional
- PN à SAL : passage à niveau à signalisation automatique lumineuse
- RD : route départementale
- PK : point kilométrique
- SIAM : système informatique d'aide à la maintenance
- PCD : poste de commande à distance
- VANI : véhicule d'analyse des itinéraires
- PL : poids lourd
- TE : transport exceptionnel
- VL : véhicule léger
- FCOS : formation continue obligatoire de sécurité
- VSAV : véhicule de secours et d'assistance aux victimes
- VSR : véhicule de secours routier
- PMA : poste médical avancé

## Résumé

Le lundi 2 juin 2008 vers 13h55, un autocar transportant des collégiens est heurté par un Train Express Régional sur le territoire de la commune d'Allinges (Haute Savoie). L'accident se produit au passage à niveau n°68 entre la ligne ferroviaire d'Evian à Annemasse et la RD\* 233 reliant Allinges à la RD 1005, sur les bords du lac Léman.

Le bilan de cet accident est de 7 morts et 33 blessés (dont 3 grièvement), tous passagers de l'autocar.

La cause immédiate de cet accident est l'immobilisation de l'autocar sur le passage à niveau, alors que l'arrière engageait encore la voie ferrée.

La cause de cette immobilisation, qui n'a pu être établie précisément, a pu combiner des problèmes mécaniques (injection, boîte de vitesse) et des facteurs humains (panique du chauffeur, mauvaise manoeuvre).

Deux facteurs, liés à la configuration et au mode de fonctionnement du passage à niveau, ont également joué un rôle dans cet accident :

- la géométrie difficile de la traversée routière, rendant le franchissement du passage à niveau long et délicat pour les véhicules lourds obligés de rouler très lentement ;
- la marge de sécurité étroite offerte par le délai d'annonce des trains (d'une part avant l'abaissement des demi-barrières et d'autre part avant l'arrivée du train) pour un véhicule s'engageant au moment du déclenchement des signaux d'annonce.

L'état mécanique de l'autocar et le manque de pratique de ce véhicule par son chauffeur ont également pu jouer un rôle dans cet accident.

A la suite de cette enquête, le BEA-TT a émis trois recommandations visant à :

- préciser les actions à entreprendre lorsque des difficultés de franchissement par certains véhicules routiers sont détectées lors des inspections de sécurité des passages à niveau ;
- adapter les règles fixant les délais d'annonce des trains et de fermeture des barrières afin de prendre en compte le temps réel de franchissement des passages à niveau par les véhicules routiers autorisés ;
- préciser le domaine d'emploi des feux rouges clignotants additionnels qui peuvent être placés à l'arrière des feux de droite des passages à niveau.

---

\* Terme figurant au glossaire

# **1- Constats immédiats et engagement de l'enquête**

## **1.1- Circonstances de l'accident**

Le lundi 2 juin 2008 vers 13h55, un autocar transportant des collégiens est heurté par un Train Express Régional sur le territoire de la commune d'Allinges (Haute Savoie). L'accident se produit au passage à niveau n°68 entre la ligne ferroviaire d'Evian à Annemasse et la RD 233 reliant Allinges à la RD 1005, sur les bords du lac Léman.

Le bilan de cet accident est de 7 morts et 33 blessés (dont 3 grièvement), tous passagers de l'autocar.

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

Compte-tenu des circonstances de cet accident et de la demande du secrétaire d'Etat chargé des transports, le Directeur du BEA-TT a ouvert une enquête technique par décision du 3 juin 2008.

Les enquêteurs se sont rendus sur les lieux et ont examiné le passage à niveau ; ils ont rencontré le procureur auprès du tribunal de grande instance de Thonon-les-Bains, le sous-préfet de Thonon-les-Bains, les enquêteurs de la brigade départementale de renseignements et d'investigations judiciaires d'Annecy et les responsables locaux de la SNCF\*.

Ils ont obtenu communication du dossier de la procédure judiciaire et notamment des expertises techniques réalisées dans ce cadre ; il ont pu également assister à une reconstitution sur place le 16 juin 2009.

---

\* Terme figurant au glossaire

## **2- Éléments de contexte**

### **2.1- Données météorologiques**

Le bulletin de Météo-France fait état d'une pluie d'intensité variable, avec des moments assez soutenus mais jamais très forts, qui s'est installée sur Allinges le 2 juin 2008 de 12h45 jusque 16h30 environ.

La température avoisinait 16 à 17 ° C.

Au moment du franchissement du PN n°68, les témoins évoquent généralement une « forte pluie ».

### **2.2- Voie ferrée**

Il s'agit de la ligne ferroviaire d'Evian à Annemasse (de Longera-Léaz à Le Bouveret).

C'est une ligne à une seule voie banalisée (parcourue par des trains des deux sens de circulation) électrifiée en 25 000 Volts alternatif.

La circulation des trains est gérée depuis le poste d'Annemasse.

Le trafic ferroviaire est de 38 trains par jour, voyageurs et fret (eaux minérales).

Entre Annemasse et Evian-les-Bains, la ligne comporte 34 passages à niveau pour une longueur de 38,6 km (30 PN automatiques à demi-barrières, 1 PN à croix de Saint André et Stop, et 3 PN publics piétons). Le PN n°68 fait partie des cinq ou six plus importants.

La vitesse maximale autorisée pour les trains est de 100 km/h.

### **2.3- Route départementale**

Il s'agit de la RD 233 qui constitue un barreau de liaison entre deux axes importants assurant la desserte de Thonon-les-Bains par l'ouest :

- la RD 1005 (ex RN 5) Thonon-les-Bains – Douvaine (avec prolongement sur Genève) longeant en partie la rive sud du lac Léman,
- la RD 903 Thonon-les-Bains – Annemasse, plus au sud.

Ce barreau permet donc aux populations du secteur situé au sud de Thonon-les-bains de rejoindre les bords du lac Léman. Il présente une longueur de 4,5 km entre les RD 903 et 1005, avec un tracé assez sinueux et la traversée de zones bâties à Mésinges et Jouvernex.

Cette route départementale franchit la voie ferrée Evian-Annemasse par un passage à niveau. Il faut noter qu'entre Thonon-les-Bains et Machilly, communes distantes de 20 km par la RD 903, il n'existait aucun franchissement routier dénivelé de la voie ferrée, à l'époque de l'accident. La déviation de Thonon-les-Bains qui franchit cette voie ferrée par un ouvrage (pont-rail d'Anthy) n'a été ouverte à la circulation qu'en juillet 2008.

La RD 233 présente une largeur moyenne de 5,00 mètres et ne faisait l'objet, au moment de l'accident, d'aucune limitation de circulation particulière.

Le trafic de la RD 233 à proximité du passage à niveau s'élevait à 2067 vh/j en 2001 ; le pourcentage de poids lourds n'est pas connu.

Il n'existait pas de ligne régulière d'autocar franchissant ce PN et d'après les témoignages de chauffeurs de compagnies locales, il était assez rare qu'ils l'empruntent.

## **2.4- Passage à niveau n°68**

### **2.4.1- Approche ferroviaire**

Le PN n°68 de la ligne d'Evian à Annemasse est situé au Point Kilométrique (PK\*) 196,167 entre les gares de Perrignier et de Thonon Les Bains.

Ce PN est situé dans une courbe de la voie ferrée de 400 mètres de rayon courbe à gauche dans le sens Evian - Annemasse, d'où, compte tenue d'une vitesse maximale de 100 km/h de la ligne à cet endroit, la présence d'une dénivelée de 150 mm entre les deux rails.

En venant d'Evian, sens de circulation du TER\*, la visibilité relevée depuis la cabine de conduite, dans le cadre de l'expertise judiciaire, est d'environ 125 m.

### **2.4.2- Approche routière**

*Itinéraire d'approche en venant d'Allinges (sens de circulation de l'autocar)*

Le PN se situe sur la RD 233, à 170 m de la sortie du hameau de Mésinges (commune d'Allinges) ; sur cette distance, l'environnement est composé d'un habitat diffus à gauche et d'un champ en contrebas à droite.

La sortie de la zone agglomérée marque la fin d'une limitation à 30 km/h. La route est alors en ligne droite jusqu'au PN et descend suivant une pente moyenne de 6% ; la largeur de la chaussée est de 6,00 m en moyenne.

*Signalisation en place*



Dans le sens de circulation de l'autocar (Mésinges – Margencel), la signalisation routière présentait le jour de l'accident :

- 150 m avant le PN, un panneau de type A7 surmontant une balise J10 (à 3 bandes) et complété par l'indication « Signal automatique » ;

\* Terme figurant au glossaire

- 100 m avant le PN, un panneau A2a (dos d'âne) surmontant une balise J10 (à 2 bandes), complété par l'indication « Véhicules surbaissés attention » ;
- 50 m avant le PN, une balise J10 (à 1 bande) ;
- à quelques mètres de la barrière du PN, deux feux rouges clignotants (type R24) situés de part et d'autre de la route. Côté Mésinges, le feu de gauche est orienté de telle manière qu'il est visible dans l'axe de la RD 233. Depuis janvier 2007, il s'agit de feux de type « à diode » qui présentent une bien meilleure visibilité que les feux comportant une lampe à incandescence.

Les deux voies de circulation sont séparées par une ligne au sol.

### 2.4.3- Équipement du passage à niveau

#### *Équipement général*

Ce PN est un passage à niveau à fonctionnement automatique comportant deux demi-barrières (SAL\* 2). Les demi-barrières contrôlent l'entrée des véhicules sur le PN mais ne gênent pas leur sortie, à condition qu'ils se maintiennent dans la moitié droite de la chaussée. En outre, ces barrières sont conçues pour être facilement brisées par un véhicule, en cas de situation d'urgence le nécessitant.

Le schéma ci-dessous indique les principaux équipements et les dimensions du passage à niveau.

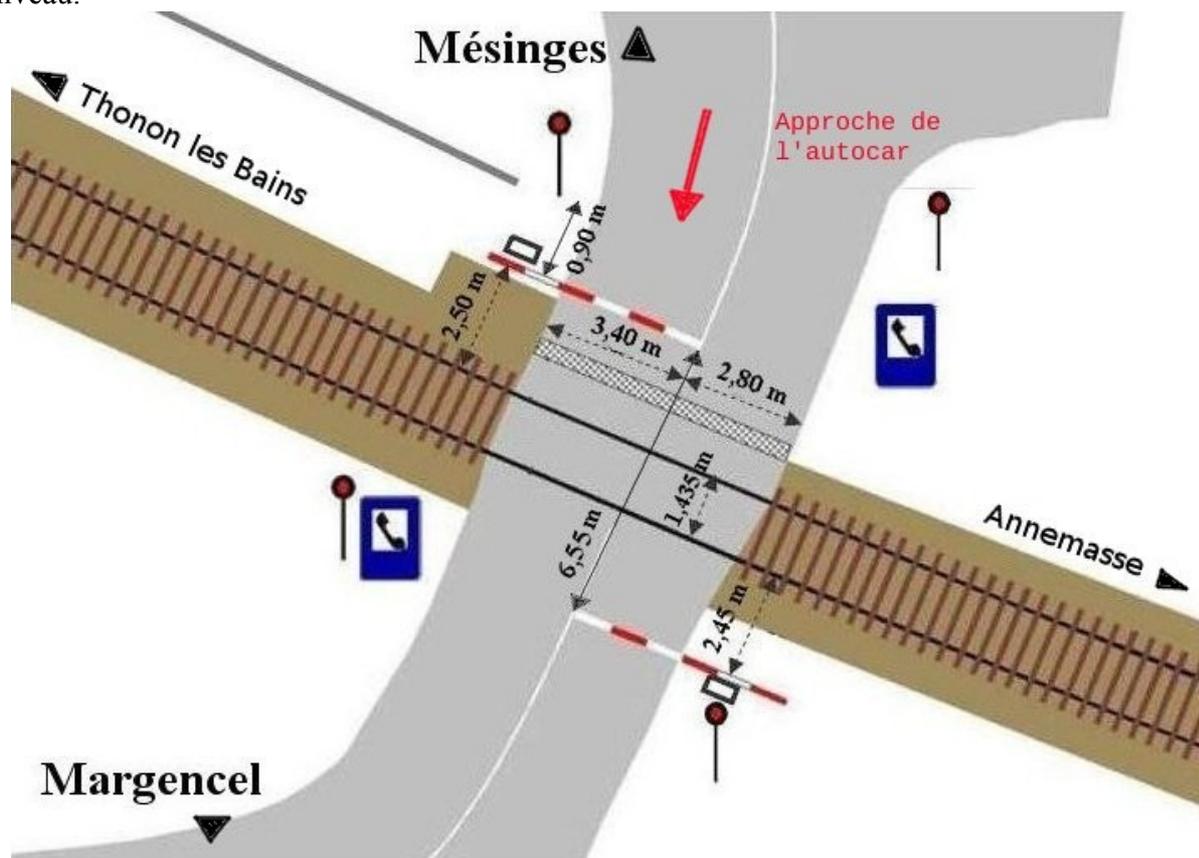


Fig 3 : Schéma du passage à niveau

\* Terme figurant au glossaire

### *Système de télésurveillance*

Le PN N°68 est équipée d'un système de télésurveillance des données ferroviaires, de type SIAM\* (Système Informatique d'Aide à la Maintenance). Ce système permet de connaître :

- la nature de l'information (détection de circulation ferroviaire, mise en action de la signalisation de position du passage à niveau) ;
- l'heure et la date de l'évènement ;
- la description de l'information (occupation et libération d'une portion de voie, fin de fermeture d'une barrière, soulèvement d'une barrière, ....).

Ce système génère également des alarmes auprès des gestionnaires de la circulation ferroviaire en cas d'anomalie de fonctionnement.

### **2.4.4- Caractéristiques routières au franchissement du passage à niveau**

#### *Caractéristiques géométriques*



**Fig 4 : Approche côté Mésinges**



**Fig 5 : Approche côté Margencel**

Juste avant le PN en venant de Mésinges (sens de circulation de l'autocar), la route amorce un virage prononcé dont le rayon descend progressivement jusqu'à un minimum de 26,00 m ; le passage sur la voie ferrée proprement dite s'effectue perpendiculairement aux rails.



**Fig 6 : Profil de la route au franchissement des voies**

\* Terme figurant au glossaire

En venant de Mésinges, la RD 233 atteint un point bas, 1,00 m environ avant la barrière d'entrée du PN ; elle remonte alors brusquement avec une pente qui culmine à 10% entre les deux rails. Après le passage de la barrière côté Margencel, la route redevient plate.

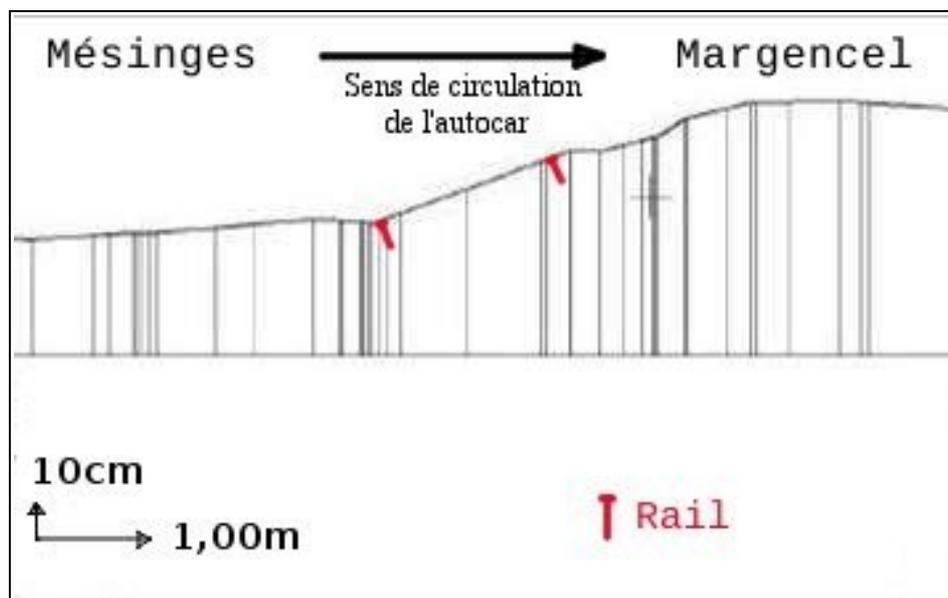


Fig 7 : Profil en long de la RD 233 au franchissement du PN  
(Échelle verticale amplifiée)

Ce profil en long difficile avait conduit à mettre en place un panneau de signalisation A2a (voir Fig 2).

La largeur de la chaussée au droit du passage à niveau est de 6,20 m.

#### *Derniers travaux réalisés*

Les derniers travaux sur cette partie de la RD 233 ont été réalisés en 2001 à la suite de l'accrochage d'un autocar qui avait perdu de l'huile sur la chaussée au niveau du PN. Ils ont consisté en une légère rectification du virage et une reprise du profil de la RD 233 de part et d'autre de l'emprise de la voie ferrée.

De son côté, la SNCF en sa qualité de gestionnaire d'infrastructure délégué a fait refaire le platelage du passage à niveau, en enrobés, en 2004.

#### *Expertise de la chaussée*

Une expertise de la chaussée a été réalisée, par un expert du laboratoire régional des ponts et chaussées de Lyon, notamment au moyen de carottages, du passage de l'appareil VANI\* (Véhicule d'Analyse des Itinéraires) et du passage de l'appareil de mesure d'adhérence GRIPTESTER ;

\* Terme figurant au glossaire

En ce qui concerne l'adhérence, le rapport de l'expert conclut :

« le revêtement de chaussée, malgré une dégradation structurelle importante (faïençage) avant le PN (*nota : sens de circulation de l'autocar*) présente une adhérence et une macrotexture de bon niveau. Les caractéristiques des matériaux utilisés pour réaliser ces revêtements sont bonnes et conformes à la réglementation. Malgré la chaussée mouillée le jour de l'accident, la faible vitesse de passage du bus, en dehors de tout problème de délestage de roue et de patinage, ne peut pas conduire à mettre en cause l'adhérence superficielle des revêtements de chaussée. Par contre les mauvaises caractéristiques au niveau planéité, uni, de la section ne favorisent pas le maintien du contact roue chaussée et donc une exploitation optimale de l'adhérence offerte ».

D'une manière générale, les données recueillies au moyen de l'appareil VANI (caractéristiques géométriques, adhérence, uni) ont été traitées au moyen du logiciel ALERTINFRA. Ce logiciel donne une valeur d'alerte sur une échelle allant de 0 à 15, où 15 représente la chaussée la plus dangereuse. L'indice d'alerte obtenu a été de 9,22 dans le sens Margencel – Mésinges, indice d'un site particulièrement difficile ; dans le sens Mésinges – Margencel (sens de circulation de l'autocar), la vitesse de passage de l'appareil VANI a été si faible, compte tenu des mauvaises caractéristiques du franchissement, que les mesures n'ont pu être validées (délestage des roues).

Cet appareil a donc bien confirmé la géométrie difficile du passage à niveau qui en rend le franchissement délicat par les véhicules lourds (voir § 3.7.2 ci-après).

#### **2.4.5- Trafic et accidentalité**

Le « moment de circulation » du PN n°68, produit arithmétique du nombre moyen journalier des circulations ferroviaires par le nombre moyen journalier des circulations routières, s'élève à 78546 (2067 vh/j x 38 trains). Ce moment est l'indice d'un passage à niveau moyennement fréquenté.

Le PN n°68 n'était pas classé parmi les passages à niveau préoccupants. En dehors de quelques bris de barrière, les seuls incidents relevés avaient été un raté de fermeture en 2007 (signalé par un usager mais non établi par l'enquête) et l'accrochage du carter d'un autocar sur la chaussée ayant provoqué une importante fuite d'huile, le 23 juin 2000. Concernant ce dernier incident, il est à noter que l'autocar circulait dans le sens Margencel vers Mésinges, soit le sens inverse de celui de l'accident du 2 juin 2008.

Des témoignages de conducteurs d'autocars ont fait état d'autres accrochages qui n'ont toutefois pas été signalés au gestionnaire de l'infrastructure routière ou ferroviaire. D'autre part, le revêtement de chaussée autour des rails présente des rayures qui sont l'indice d'accrochages par des véhicules routiers.



**Fig 8 : Traces sur la chaussée du passage à niveau**

## **3- Compte-rendu des investigations effectuées**

### **3.1- Résumé des témoignages**

Les résumés présentés ci-dessous sont établis par les enquêteurs techniques sur la base des déclarations 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 avec divers constats ou déclarations présentés par ailleurs. Lorsque ces divergences appellent une prise de position des enquêteurs, celle-ci est explicitement formulée.

#### **3.1.1- Conducteur du TER**

Le conducteur du TER a déclaré avoir commencé son service à Evian les Bains en direction de Genève Eaux-Vives à 13h32. Il a pris la conduite du train de voyageurs TER n°884328 qui est composé d'une automotrice électrique bi-caisse de type Z 23500. Les voyageurs étaient répartis dans les deux voitures.

Le train est parti à l'heure d'Evian et s'est arrêté en gare de Thonon les Bains à 13h42. Il est reparti avec deux minutes de retard à 13h47.

Pour arriver jusqu'à l'ancienne gare d'Allinges, lieu de l'accident, le train circulait à environ 90 km/heure, sachant que la vitesse autorisée sur ce tronçon est de 95km/heure jusqu'à Perrignier. Il cherchait à rattraper le léger retard, tout en restant en-dessous de la vitesse autorisée.

Selon le conducteur, avant d'arriver à la gare d'Allinges, la voie de circulation est en courbe à droite, puis elle emprunte une courbe à gauche juste avant le passage à niveau. Entre les deux courbes, il y a une portion de ligne droite qu'il estime à environ cent à deux cents mètres. Pour franchir ces deux courbes, il n'y a aucune limitation de vitesse particulière.

En sortant de la courbe, avant le passage à niveau, il a constaté la présence d'un car au milieu de la voie du passage à niveau. Il précise que c'est principalement l'arrière du bus qui était sur la voie de chemin de fer. Il a immédiatement compris que la collision allait se produire, car il n'avait pas la distance suffisante pour arrêter le convoi, d'autant plus qu'il pleuvait.

Le premier réflexe du conducteur a été de taper sur le freinage d'urgence, un gros bouton rouge type « coup de poing » qui se trouve à gauche du pupitre de conduite. En frappant sur ce bouton, les freins se sont actionnés automatiquement. Puis, il a tiré la commande du frein automatique en position d'urgence. Ces deux manœuvres ont eu pour effet de couper les moteurs de traction.

Puis il s'est levé de son siège, il a hésité une demi seconde, il a ouvert la porte et il est allé se réfugier dans le couloir qui donne accès au compartiment moteur.

Il n'a pas eu le temps d'entrer dans le compartiment voyageurs, que le choc s'est produit. Il déclare qu'il a dû se passer moins de dix secondes entre le moment où il a actionné le freinage d'urgence et l'impact avec le bus.

Le choc s'est produit alors qu'il ouvrait la porte du compartiment voyageurs. Le train finissait de s'arrêter. Le conducteur n'a pas passé cette porte et il est retourné dans la cabine de conduite, alors que le train s'arrêtait complètement. A ce moment-là, il a pris son téléphone portable professionnel et a appelé le poste d'aiguillage PCD\* à Annemasse pour prévenir de l'accident. Il a aussi abaissé le pantographe ce qui a eu pour effet de couper la machine du réseau de traction.

---

\* Terme figurant au glossaire

Le conducteur s'est ensuite occupé des passagers du train qui étaient choqués mais indemnes, en dehors d'une personne légèrement blessée par des éclats de verre. Puis, il est allé demander la coupure du courant sur la caténaire, au moyen du téléphone d'urgence du PN.

### **3.1.2- Conducteur de l'autocar**

Le chauffeur de l'autocar a déclaré qu'en descendant vers le passage à niveau, il avait vu un véhicule de type 4x4, venant en sens inverse, s'engager sur le PN.

Il s'est donc arrêté avant la courbe à droite menant au passage à niveau pour laisser passer ce véhicule. Il a ensuite vu un deuxième véhicule venant en sens inverse, mais, ce dernier a pris l'embranchement vers la zone d'activité et ne s'est donc pas dirigé vers le PN. Le passage à niveau étant libre, il y a alors engagé son autocar.

Il affirme que le feu de signalisation était éteint lorsqu'il s'est engagé et qu'il n'a pas entendu de sonnerie à ce moment.

Il n'a pas vu les barrières se baisser, mais les enfants ont signalé tout à coup que la barrière située sur la gauche descendait. L'ayant vérifié dans son rétroviseur de gauche, il a alors tenté d'accélérer, mais l'autocar « ne voulait plus avancer ».

L'autocar progressait très très lentement, les passagers lui ont demandé d'aller plus vite mais il n'a pas réussi à relancer le véhicule. Il pense qu'il avait une vitesse régulière d'environ 5 km/h.

Ensuite, quelqu'un a crié d'aller vers l'avant et tous les passagers ont avancé dans le couloir.

Puis, il a ressenti le choc et la rotation de l'autocar.

Il ne sait pas si le moteur a calé ; il pense avoir essayé de changer de vitesse et estime possible qu'une vitesse ait sauté. Il ne pense pas avoir patiné ni reculé. Il se rappelle avoir braqué à droite lorsque la barrière de sortie l'a touché à gauche.

Il a déclaré connaître ce passage à niveau qu'il franchit environ deux fois par mois. Il le passe en roulant au pas pour ne pas risquer d'accrocher la chaussée et d'endommager le bouchon de vidange. Il ne met pas la suspension de l'autocar en position haute car cela prend du temps et cette position est inconfortable. Il avait franchi ce PN dans ces conditions le matin même, dans l'autre sens, en emmenant les enfants du collège au château d'Allinges.

Il conduisait peu souvent cet autocar puisqu'il en a un autre attiré ; il a déclaré qu'il ne « l'aimait pas » et « n'avait pas confiance ». Il trouvait que ce véhicule manquait de reprise et tombait souvent en panne.

### **3.1.3- Passagers de l'autocar**

L'autocar transportait 55 passagers dont 50 collégiens et 5 professeurs accompagnateurs.

48 d'entre eux ont été auditionnés ; leurs déclarations peuvent être résumées de la manière suivante :

#### *Ambiance dans l'autocar*

Tous disent que l'ambiance était calme, mais que les conversations entre les enfants faisaient beaucoup de bruit ; certains écoutaient de la musique sur leurs portables. Quelques témoignages font état de buée sur les vitres latérales.

### *Fonctionnement des feux de signalisation du PN*

Deux collégiens affirment avoir vu les feux allumés avant l'engagement de l'autocar sur le passage à niveau ; deux autres ne sont pas affirmatifs mais ont fait des déclarations allant dans ce sens.

Trois autres collégiens affirment que les signaux lumineux étaient éteints lorsque l'autocar s'est engagé.

Cette divergence ne s'explique pas par la position des témoins dans l'autocar puisqu'on trouve des affirmations contradictoires de la part de témoins placés sur une même rangée.

Tous les autres passagers ne se prononcent pas.

### *Perception de la sonnerie*

Un des collégiens qui est formel sur le fonctionnement des feux lorsque l'autocar s'est engagé, est également affirmatif sur le fonctionnement de la sonnerie à ce moment. Les autres passagers ne se prononcent pas sur ce point.

21 autres passagers ont remarqué cette sonnerie lorsque l'autocar se trouvait déjà sur le passage à niveau.

### *Descente des barrières*

En fonction de la position qu'ils occupaient, presque tous les passagers ont indiqué qu'une ou les deux barrières avaient touché l'autocar.

### *Mouvements de l'autocar*

Pour 38 passagers, l'autocar s'est arrêté une ou plusieurs fois.

18 passagers ont ressenti des mouvements de recul ou d'à-coups.

8 estiment que l'autocar a patiné et 2 non.

5 estiment qu'il a calé et 2 non.

Deux passagers mentionnent une manipulation de la boîte de vitesse par le chauffeur.

## **3.1.4- Conducteurs des véhicules suivant l'autocar**

Cinq véhicules se sont arrêtés au passage à niveau derrière l'autocar et ont assisté à l'accident.

Deux des conducteurs (situés en troisième et cinquième position derrière l'autocar) ont déclaré que l'autocar s'était engagé après le déclenchement des feux ; les autres conducteurs ne se prononcent pas. Un seul a entendu la sonnerie, mais n'est pas en mesure de dire si l'autocar était déjà engagé à ce moment.

Les cinq témoins ont déclaré que l'autocar avançait très lentement et qu'il s'est arrêté dans sa progression sur le passage à niveau ; trois sur cinq mentionnent plusieurs arrêts.

Deux témoins ont vu les roues arrière de l'autocar patiner ; tous ont vu la barrière d'entrée, située à droite, s'abaisser puis toucher le toit de l'autocar.

Le premier conducteur situé derrière l'autocar a déclaré que celui-ci, avant de s'engager, avait laissé passer un véhicule sortant du passage à niveau en sens inverse. Un autre conducteur se souvient d'avoir croisé un véhicule de type 4x4 dans la descente vers le PN.

### **3.1.5- Autres conducteurs d'autocar de l'entreprise concernée**

Dix-huit chauffeurs de l'entreprise de transport propriétaire de l'autocar (Société PHILIPPE TRANSPORTS à Thonon-les-Bains) ont été entendus, dans le cadre de l'enquête judiciaire. Il s'agit de chauffeurs réguliers ou occasionnels.

Douze d'entre eux ont déclaré avoir déjà conduit l'autocar accidenté ; aucun n'a jamais eu de problème d'aucune sorte avec cet autocar.

Quatorze d'entre eux connaissent le passage à niveau n°68, pour y passer plus ou moins régulièrement et tous le décrivent comme particulièrement délicat à franchir : impossibilité de croiser un autre véhicule, obligation de rouler très lentement et de se déporter à gauche. Certains préfèrent le passer avec la suspension en position haute ; deux ou trois ont touché la chaussée avec l'arrière de leur autocar dont l'un qui y a cassé un bouchon de carter (nota : il ne s'agit pas du conducteur impliqué dans l'accrochage du 23 juin 2000, cité au § 2.4.5).

Quinze chauffeurs ont déclaré que l'itinéraire emprunté était le meilleur et qu'ils auraient choisi le même pour faire le trajet concerné.

Enfin le chauffeur impliqué dans l'accident du 2 juin 2008 fait l'unanimité auprès de ses collègues qui le décrivent comme sérieux et consciencieux.

## **3.2- Organisation du voyage et trajet de l'autocar**

### **3.2.1- Organisation du voyage**

Il s'agissait d'une sortie pédagogique d'une journée, organisée par le collège de Margencel pour deux classes de 5ème, dans le cadre du cours d'histoire.

Le programme prévoyait la visite des châteaux d'Allinges (château neuf et château vieux) et du château d'Yvoire, au bord du Lac Léman. La sortie concernait 50 élèves accompagnés par 5 membres du corps enseignant.

Le départ était prévu à 9h00 devant le collège ; la visite des châteaux d'Allinges devait avoir lieu le matin et être suivie d'un pique-nique sur place ; la visite du château d'Yvoire était prévue l'après-midi avec un retour au collège vers 16h30.

L'autocar avait été affrété par le service gestion du collège. Pour ce type de sortie ce service fait appel à une entreprise locale préalablement déterminée sur appel d'offres ; la Société PHILIPPE est fréquemment employée.

L'itinéraire à prendre n'était pas fixé par le collège mais devait être déterminé par le transporteur en fonction des lieux à visiter.

### **3.2.2- Trajet emprunté**

L'autocar a quitté le collège de Margencel à 9h30.

Il a emprunté la RD 233 jusqu'à Allinges ; il a donc franchi le passage à niveau N°68 dans le sens Margencel - Mésinges.

A la sortie d'Allinges, il a tourné à droite sur la RD 12 qu'il a empruntée jusqu'au parking des châteaux.

Il n'est pas resté pendant la visite et le pique-nique des collégiens mais il est revenu pour les reprendre à 13h50. Il a alors repris le même trajet qu'à l'aller, en sens inverse, jusqu'au PN 68.

Cet itinéraire était en effet le plus direct et le plus court pour se rendre d'Allinges au château d'Yvoire, but de la visite de l'après-midi ; il présentait une distance d'environ 18 km.

Deux autres itinéraires étaient possibles (voir plan en annexe 2-2) :

- A partir du carrefour entre la RD 233 et la RD 903, suivre cette dernière jusqu'à Perrignier, puis la RD 25 jusqu'à Bonnatrait, la RD 1005 jusqu'à Sciez et de nouveau la RD 25 jusqu'à Yvoire. Cet itinéraire, d'une longueur de 20 km, passait également par un passage à niveau. Il était perturbé par des travaux routiers dans la traversée de Perrignier qui occasionnaient un bouchon important ; mais, même en l'absence de ces travaux, il n'était généralement pas choisi par les chauffeurs, à cause d'une difficulté importante à s'insérer en tournant à gauche à Bonnatrait au « STOP » de la RD 25 sur la RD 1005 qui supporte un fort trafic.
- A l'entrée d'Allinges, prendre la RD 333, puis la RD 33 jusqu'à Anthy-sur-Léman où l'on rejoint la RD 1005 qui mène à Sciez, puis emprunter la RD 25 jusqu'à Yvoire. Cet itinéraire, d'une longueur d'environ 18 km passe également par un passage à niveau et peut présenter quelques encombrements dans la traversée d'Anthy-sur-Léman.

Il semble donc qu'aucun autre itinéraire n'était manifestement meilleur que celui emprunté par l'autocar. Par rapport aux deux autres possibles, il présentait notamment l'avantage d'un franchissement de la RD 1005 au moyen d'un ouvrage permettant une insertion par la droite en allant vers Sciez.

Il faut noter qu'aujourd'hui il existe un itinéraire bien meilleur ; en effet, l'ouverture de la déviation de Thonon-les-Bains un mois après l'accident offre un franchissement sécurisé de la voie ferrée par un ouvrage (pont-rail). Cette déviation peut être atteinte en descendant d'Allinges par la RD 12 et elle mène directement à la RD 1005, peu après la sortie d'Anthy-sur-Léman.

### **3.3- Autocar accidenté**

#### **3.3.1- Société de transport**

Il s'agit de la Société PHILIPPE TRANSPORTS sise à Thonon-les-Bains.

L'activité principale de l'entreprise est le transport public de voyageurs, elle effectue environ 60 % de trafic régulier en sous-traitance pour des entreprises plus grosses.

La société possède 12 autocars; elle emploie 8 conducteurs salariés et des conducteurs à temps partiel en nombre variable selon les périodes, en vue de faire face à l'activité saisonnière et à des surcroûts d'activité ponctuels. Le total des temps partiels représente un peu plus d'un équivalent temps plein.

L'entretien des autocars est confié à un garage Poids Lourds de Thonon-les-Bains avec lequel l'entreprise PHILIPPE a établi un contrat.

Les contrôles réalisés en entreprise n'ont pas révélé d'infraction notable de celle-ci par rapport à ses obligations sociales.

Pour les trajets locaux, la société laisse les chauffeurs décider du choix de leur itinéraire.

### **3.3.2- Caractéristiques de l'autocar**

#### *Généralités*

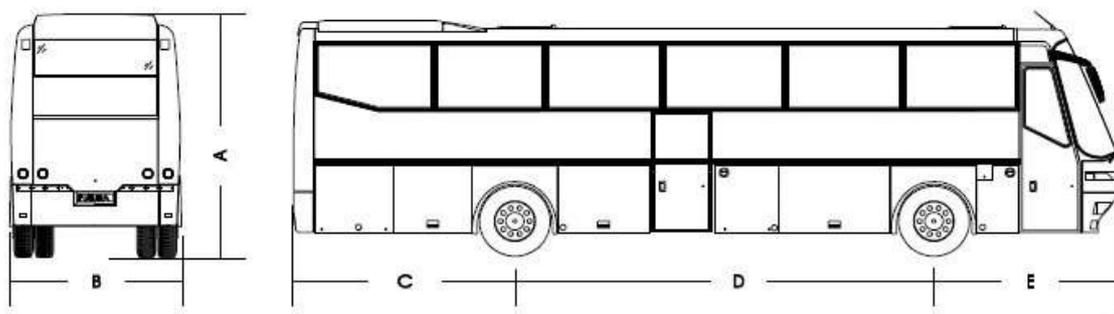
Il s'agit d'un autocar de marque BOVA, type Futura FHX12400A.

Il avait été mis en service le 12/02/1999.

Il avait satisfait à une visite technique périodique le 06/05/2008.

Lors de la visite précédente, le 12/11/2007, un défaut notable de fixation du tirant d'essieu et de suspension avait été relevé et s'était trouvé corrigé pour la contre-visite du 14/11/2007.

Le kilométrage relevé au compteur était de 439 471 km.



**Fig 9 : Autocar**

#### *Caractéristiques principales*

Les principales caractéristiques de cet autocar sont les suivantes :

Longueur (C + D + E) : 11,990 m

Empattement (D) : 6,090 m

Porte à faux arrière (C) : 3,200 m

Porte à faux avant (E) : 2,700 m

Largeur (B) : 2,490 m

Hauteur (A) : 3,580 m

Nombre de places : 59 (dont conducteur)

Poids total à vide : 12,500 t

Poids total en charge : 18,100 t

La puissance du moteur est de 400 cv.

Le véhicule est équipé d'une boîte de vitesse manuelle à 8 rapports avant et une marche arrière.

La dimension des pneumatiques est : 295/80 R 22.5

### *Autres équipements notables*

L'autocar était équipé, entre autres :

- d'une suspension pneumatique à hauteur variable commandée par un interrupteur à 3 positions au tableau de bord (position normale pour la route, position haute pour terrain accidenté et position basse pour faciliter la descente de passagers peu mobiles) ;
- d'un limiteur de vitesse réglé à 100 km/h ;
- d'un ralentisseur hydraulique (INTARDER) manœuvré par un levier au tableau de bord ;
- d'un système ABS / ASR (l'ASR est un dispositif qui limite le patinage des roues motrices sur route glissante) ;
- d'un chronotachygraphe enregistreur à disque de marque KIENZLE, dont le contrôle était en cours de validité.

L'autocar n'était équipé de ceintures de sécurité qu'aux places non pourvues d'un dossier en vis à vis (rangée avant, places devant la sortie arrière et place de la banquette arrière en face du couloir).

### **3.3.3- Expertises de l'autocar**

Des expertises de l'autocar ont été réalisées dans le cadre de la procédure judiciaire.

Lors du choc, la partie arrière de l'autocar, comprenant le groupe motopropulseur a été arrachée ; de même, la boîte de vitesse a été détachée du reste de la structure. L'examen n'a donc pas porté sur un autocar entier mais sur trois parties séparées.

Les examens ont porté sur l'état mécanique de l'autocar, le relevé des traces et des points de choc, et l'analyse du chronotachygraphe.

#### *État mécanique de l'autocar*

les principaux points relevés ont été les suivants :

- L'examen du système de freinage et du ralentisseur hydraulique n'a révélé aucune anomalie ou altération de nature à affecter la motricité et plus généralement le comportement dynamique de l'autocar dans les instants qui ont précédé la collision.
- Des indices concordants ont permis d'établir que le moteur était arrêté au moment du choc. En outre, la clé de contact a été retrouvée tordue dans son emplacement, ce qui semble indiquer que le chauffeur l'avait en main et essayait de redémarrer le moteur au moment de l'impact.
- L'examen de la boîte de vitesse n'a pas permis de déterminer le rapport engagé au moment de la collision. Il a toutefois été établi que ce rapport se trouvait du côté des vitesses lentes, ce qui laisse comme possibilités : point mort, marche arrière et vitesses 1 à 4. Par ailleurs, il a été constaté une usure importante de certains éléments (bagues de synchronisation, corps d'embrayage), de nature à créer des difficultés de passage de vitesse (craquements, impossibilité de passage et/ou saut de vitesse). C'est le cas notamment pour le passage de la 2ème ou 1ère vitesse à la 3ème.

- Le calculateur de gestion moteur avait mémorisé un défaut d'injection apparu de manière sporadique dans la période précédent l'accident. Ce défaut, affectant l'injecteur pilote, était survenu à très bas régime de rotation (448 t/mn) et entraînait un fonctionnement de l'injection en « mode dégradé ». Pour le conducteur, cela se traduisait par une perte de puissance significative. Il n'a pas pu être établi si ce défaut s'était produit dans les instants ayant précédé la collision et l'hypothèse d'un bug du calculateur n'est pas à écarter. Il ne peut toutefois être exclu une survenance du défaut alors que l'autocar aurait circulé en sous-régime durant les instants qui ont précédé l'accident.
- Les pneumatiques de l'autocar étaient en bon état et, s'agissant de pneumatiques « hiver » à lamelles, devaient présenter des performances en terme d'adhérence sur chaussée humide ou mouillée supérieures à celles qui auraient pu être obtenues avec la grande majorité des pneumatiques « été ».

#### *Relevé des traces et des points de choc*

Le soubassement ne porte aucune trace caractéristique d'un ancrage ou d'un frottement prononcé de nature à entraver la progression de l'autocar dans les instants qui ont précédé la collision.

Le point de choc sur le côté de l'autocar a pu être positionné à environ 1,10 m de l'arrière ; ce qui montre que l'essieu arrière avait franchi les rails au moment de la collision.



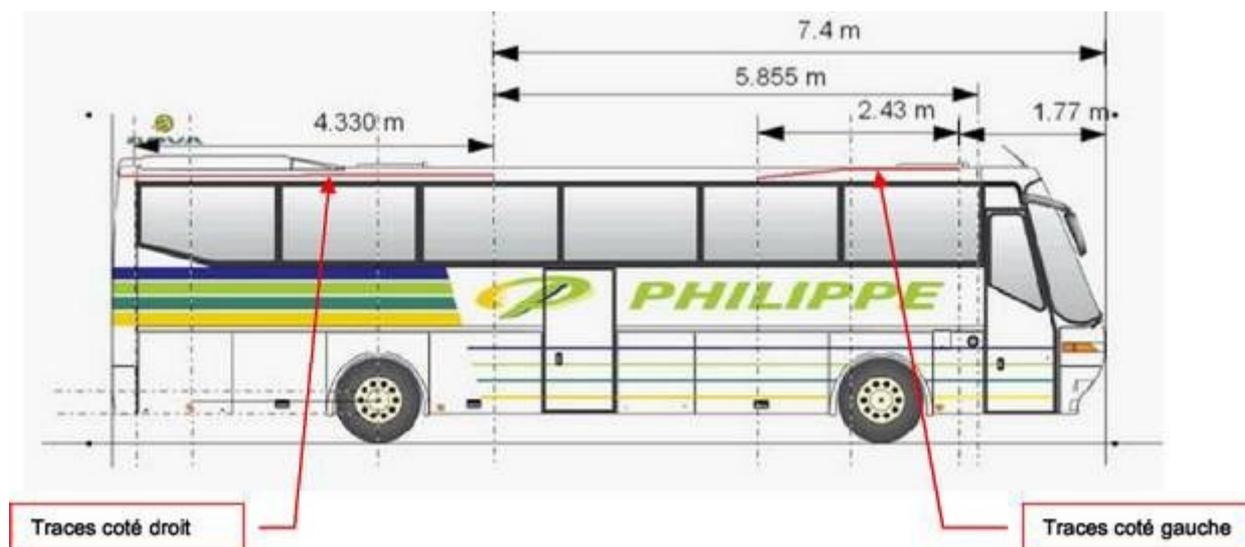
**Fig 10 : Position des véhicules au choc**

Deux traces de frottement ont été retrouvés sur le pavillon de l'autocar :

- La première localisée du côté droit mesure 4,33 m et se termine à 0,23 m du hors tout arrière.
- La deuxième, située du côté gauche débute à 1,77 m par rapport à l'avant de l'autocar et mesure 2,43 m.

Ces traces ont été provoquées par les deux demi-barrières du passage à niveau lorsqu'elles se sont abaissées.

Par ailleurs, l'examen des roues et du volant ont montré que l'autocar braquait à droite au moment du choc final. Une trace de gomme sur une bordure, située à droite à la sortie du PN côté Margencel et semblant correspondre à la gomme des pneumatiques de l'autocar, laisse penser que celui-ci aurait pu se bloquer contre cette bordure.



**Fig 11** : Traces de frottement des demi-barrières sur le pavillon de l'autocar

### *Analyse du chronotachygraphe*

Il convient de rappeler que, sur un disque de chronotachygraphe, l'épaisseur du tracé de la ligne de vitesse est au mieux de 0,04 mm ce qui correspond à une durée de 13 secondes ; en conséquence, un événement d'une durée inférieure à 10 secondes est quasiment imperceptible.

Toutefois, la séquence de pré-collision a été examinée sous grossissement optique ; le choc a provoqué un « pâté » au niveau de la fin de l'enregistrement. Il a juste pu être établi que l'autocar roulait à une vitesse comprise entre 0 et 13 km/h dans les 35 secondes ayant précédé la collision.

### **Conclusions**

Les points suivants ont pu être établis :

- Des déficiences de l'autocar, antérieures à l'accident, ont été constatées : usure très prononcée au niveau de la boîte de vitesses de nature à entraîner des difficultés de passage de vitesses et existence de défauts sporadiques d'injection de nature à occasionner, par moments, des pertes de puissance du moteur.
- Les deux demi-barrières du PN ont touché le pavillon de l'autocar pendant sa traversée.
- Les roues de l'autocar étaient braquées à droite et il était très vraisemblablement venu se bloquer contre une bordure un peu avant le choc.
- Le moteur avait calé et le chauffeur essayait vraisemblablement de le redémarrer au moment du choc.

### **3.4- Conducteur de l'autocar**

#### **3.4.1- Origine, emploi, formation**

Le conducteur de l'autocar était âgé de 49 ans au moment des faits.

Il avait obtenu son permis de transport en commun (permis D) le 04/03/1986 ; il était valide jusqu'au 18/08/2010.

Il avait été embauché par l'entreprise PHILIPPE comme chauffeur d'autocar, en 1990.

Lorsque cette entreprise avait perdu le marché des transports urbains de Thonon-les-Bains en 1998 au profit de la SAT (Société Annemassienne de Transport), il avait été embauché par cette dernière ; il y était resté deux ans avant de retourner dans l'entreprise PHILIPPE en 2000.

Il était titulaire d'une attestation de Formation Continue Obligatoire de Sécurité (FCOS\*) en cours de validité (délivrée le 14/09/2005).

#### **3.4.2- Activité dans la période précédant le jour de l'accident**

L'examen de l'activité du chauffeur dans le mois ayant précédé l'accident, soit depuis le 5 mai 2008, n'a pas révélé d'infraction par rapport aux durées de conduite maximum ou aux temps de repos minimum journaliers et hebdomadaires.

Dans cette période, il a conduit deux fois l'autocar accidenté, les 12 et 15 mai 2008 ; il a utilisé au total 7 autocars différents dont un, celui qui lui est attribué, un peu plus de la moitié du temps.

Il avait bénéficié d'un repos hebdomadaire le samedi 31 mai, avant-veille de l'accident, et avait effectué une mission entre Evian, Thonon-les-Bains et Bonneville, sur une amplitude de 07h15 à 18h45, le dimanche 1er juin.

#### **3.4.3- Activité le jour de l'accident**

L'activité du chauffeur le jour de l'accident a été la suivante :

- 05h00 : lever ;
- 06h45 : arrivée au dépôt de l'entreprise à Thonon-les-Bains, prise en charge de l'autocar :
- Trajet 1 : 06h58 départ de l'entreprise, prise en charge de collégiens à Yvoire, arrivée au collège de Douvaine à 07h52.
- Trajet 2 : 08h21 départ de Douvaine à vide, arrivée au collège de Margencel à 08h36.
- Trajet 3 : 09h32 départ du collège de Margencel avec les deux classes de 5ème, arrivée aux châteaux d'Allinges à 09h52.
- Trajet 4 : 09h57 départ à vide des châteaux d'Allinges, arrivée au dépôt de l'entreprise à 10h11.
- Trajet 5 : 11h48 départ de l'entreprise, ramassage et dépose d'élèves à Amphion, retour aux châteaux d'Allinges à 13h12.
- Trajet 6 : 13h15 départ des châteaux d'Allinges avec le groupe du collège de Margencel, accident au PN n°68 à 13h55.

Ceci représente 2h47 de conduite sur une amplitude de 6h57 ; la distance parcourue a été de 82 km.

---

\* Terme figurant au glossaire

### **3.5- TER accidenté**

#### **3.5.1- Composition et horaire**

Le TER 884328 assurait la liaison ferroviaire entre Evian les Bains et Genève-Eaux-Vives avec le train composé de l'automotrice Z 23512 et de la remorque ZR 231512.



**Fig 12 : TER vu de l'arrière**

Cette liaison ferroviaire prévoyait les dessertes suivantes :

| Gares ou points d'arrêt | Arrivée | Départ |
|-------------------------|---------|--------|
| Evian les Bains         |         | 13h34  |
| Thonon les Bains        | 13h43   | 13h45  |
| Perrignier              | 13h53   | 13h54  |
| Bons en Chablais        | 13h59   | 14h00  |
| Machilly                | 14h04   | 14h05  |
| Annemasse               | 14h13   | 14h17  |
| Ambilly                 | 14h19   | 14h20  |
| Genève-Eaux-Vives       | 14h28   |        |

#### **3.5.2- Conducteur**

Il s'agit d'un conducteur SNCF expérimenté, de 42 ans.

### **3.5.3- Passagers**

Au total, ce TER contenait 20 passagers sur lesquels on ne dénombre qu'un blessé léger qui a été soigné sur place. Ce passager a été blessé lors du bris d'une glace latérale.

### **3.5.4- Dégâts constatés**

#### *Matériel roulant*

- Automotrice Z 23512 :
  - choc face cabine ayant pour conséquences l'anneau d'attelage endommagé et la vitre frontale cassée ;
  - tôles sous caisse tordues en bout de rame ;
  - robinet Conduite Générale tordu ;
  - corne de guidage de l'attelage Scharfenberg tordue, tête d'attelage et coupleur électrique endommagés, fuite à la conduite principale.
- Remorque ZR 231512 :
  - étrave cassée ;
  - baie latérale cassée.

#### *Infrastructure*

Les installations du PN côté Margencel de la ligne et côté Annemasse, ont été détruites ; le mécanisme était inutilisable.

Les installations du PN côté Mésinges de la ligne, n'avaient que peu de dégâts.

## **3.6- Fonctionnement du passage à niveau**

#### *Principes de fonctionnement*

La signalisation automatique lumineuse et sonore, et l'abaissement des demi-barrières sont déclenchés à l'approche d'un train. Les opérations s'effectuent dans l'ordre suivant :

- allumage des feux rouges clignotants ;
- tintement des sonneries dès l'allumage de ces feux et, au minimum, jusqu'à la fin de l'abaissement des demi-barrières ;
- abaissement des deux demi-barrières quelques secondes après le début du clignotement des feux.

#### *Cas du PN n°68*

L'annonce d'un train (clignotement des feux rouges et tintement simultané des sonneries) est déclenché par la seule occupation par le train d'un circuit de voie dont l'origine, côté Evian, se situe au PK 196,861 soit à 694 mètres de l'axe du PN n°68 (PK 196,167).

A la vitesse maximale autorisée pour le TER (95 km/h), le délai d'annonce (délai compris entre l'allumage des feux rouges et le passage du train sur le passage à niveau) a été mesuré à 26 secondes. Ce délai est conforme :

- aux prescriptions de l'article 10 de l'arrêté du 18 mars 1991 relatif au classement à la réglementation et à l'équipement des passages à niveaux qui impose un minimum de 20 secondes ;
- à l'article 7 de la notice générale SNCF NG EF 3 A 2 n° 2 qui fixe le délai d'annonce à 25 secondes sur les PN de type SAL2 où la vitesse de circulation des trains est inférieure à 140 km/h.

Lors des contrôles effectués, il a été constaté que les barrières amorçaient leur fermeture 8 secondes en moyenne après le début de l'allumage des feux rouges et que cette fermeture était achevée 16 secondes en moyenne après cet allumage. Ceci est conforme à l'article 9 de la notice générale SNCF précitée (abaissement des barrières 7 secondes environ après l'allumage des feux et délai de fermeture de l'ordre de 8 à 10 secondes).

En moyenne, la chronologie est donc la suivante :

- T = 0            Annonce du train (feux rouges clignotants et sonneries).
- T = 7 s        Début de la descente des demi-barrières.
- T = 16 s       Fin de la descente des demi-barrières, arrêt des sonneries.
- T = 25 s       Arrivée du train.

On peut noter que, jusqu'en février 2007, comme il existait un projet de modernisation de la ligne en vue d'en porter la vitesse à 120 km/h, le point de déclenchement de l'annonce avait été choisi pour tenir compte de ce projet, de manière à respecter le délai de 25 secondes pour cette vitesse. Les trains qui roulaient toujours à un maximum de 95 km/h arrivaient donc au PN en 31 secondes environ. Le projet de modernisation de la ligne ayant été abandonné, les installations ont été modifiées en février 2007 pour ramener le délai d'annonce aux 25 secondes réglementaires compte tenu de la vitesse maximale de la ligne de 100km/h.

#### *Analyse des relevés SIAM*

L'allumage des feux et le tintement des sonneries ont été déclenchés au passage du TER au PK 196,861, soit à 13h52'17".

La barrière côté Mésinges a été contrôlée fermée à 13h52'36", soit 19 s après le début de l'annonce de l'arrivée du TER.

La tête du TER est arrivée au droit du PN à 13h52'43", soit 26' s après la mise en oeuvre de l'annonce. Il a totalement libéré le passage à niveau à 13h52'47".

Pour les circulations de même sens de la journée du 2 juin, le délai de fermeture des barrières relevé a été compris entre 15 et 16 s. On peut en déduire que la descente de la barrière côté Mésinges a été entravée durant 3 à 4 s, par le frottement sur le toit de l'autocar.

### **3.7- Reconstitution sur place**

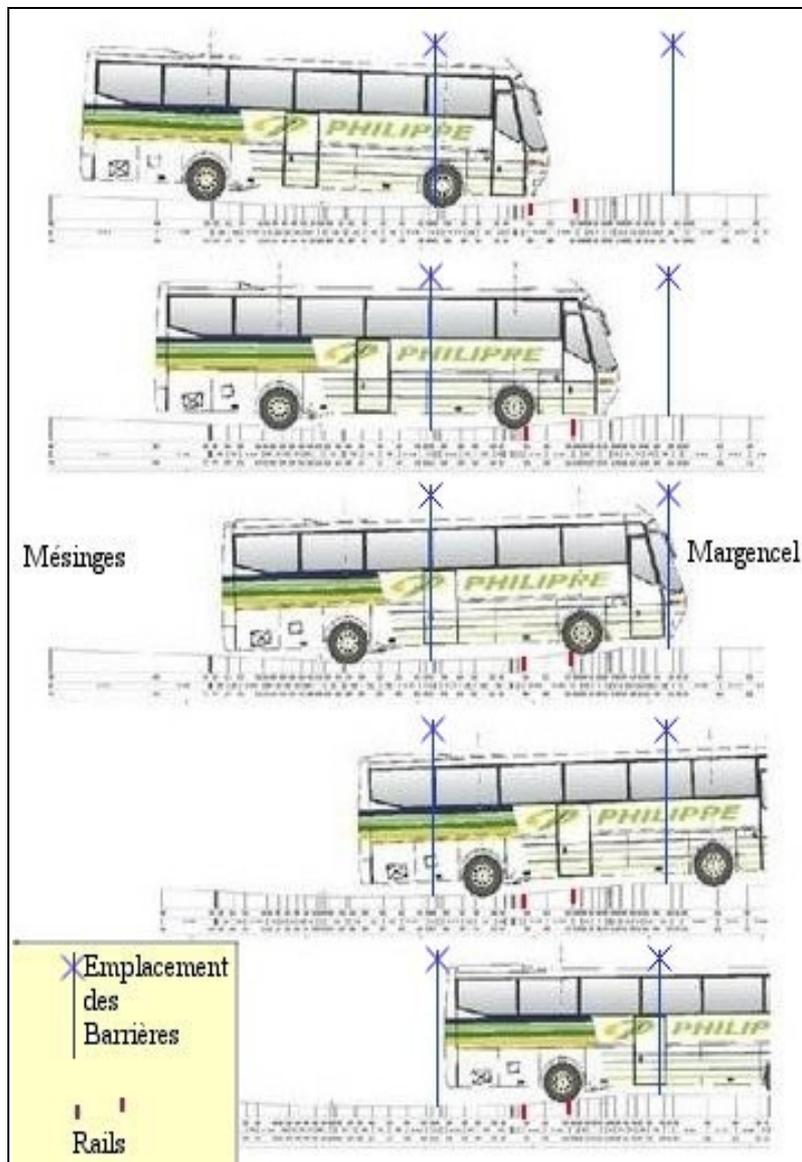
Une reconstitution sur place a eu lieu le 16 juin 2009 avec un autocar de mêmes modèle et année que l'autocar accidenté ; il était lesté d'un poids correspondant à celui-des passagers embarqués le jour de l'accident. La chaussée a été arrosée dans certaines phases de la reconstitution afin de recréer les conditions dues à la pluie du 2 juin 2008.

Plusieurs mises en situation ont été réalisées.

#### **3.7.1- Passages du TER**

Un passage du TER a été effectué ainsi qu'un essai de freinage d'urgence sur rails mouillés. En l'absence de choc, le TER s'est immobilisé une vingtaine de mètres plus loin que sa position finale le jour de l'accident.

#### **3.7.2- Passages de l'autocar en situation « normale »**



**Fig 13 : franchissement du profil du PN par l'autocar**

Plusieurs passages de l'autocar ont été réalisés en l'absence de tout fonctionnement du PN avec, au volant, le conducteur impliqué dans l'accident, puis un autre conducteur. Ces reconstitutions ont tenté de reproduire le mouvement et la vitesse de l'autocar, au moment de l'accident.

Dans le sens Mésinges – Margencel (sens de l'accident), il a été constaté que l'autocar abordait le virage du PN en empiétant sur presque toute la voie de gauche, ce qui implique un accrochage de l'autocar par la demi-barrière côté Margencel s'il ne l'a pas déjà dépassée au moment où celle-ci s'abaisse.

L'autocar avançait à une vitesse très faible d'environ 1 m/s (3 à 4 km/h) afin de ne pas risquer d'accrocher la chaussée.

La durée d'encombrement du passage à niveau, entre l'engagement de l'avant de l'autocar et le dégagement de son arrière, a été au minimum de 10 secondes.

Dans le sens Margencel – Mésinges, le passage a été encore plus délicat et l'arrière de l'autocar a frotté la chaussée.



**Fig 14 :** Arrivée de l'autocar venant de Mésinges



**Fig 15 :** Passage dans le sens Mésinges – Margencel : l'arrière a presque touché la chaussée

### **3.7.3- Passages de l'autocar sous les barrières**

Un autre passage de l'autocar a été effectué avec fonctionnement des barrières et les points de contact entre les barrières et l'autocar ont été reconstitués.

Au moment du contact avec la barrière de gauche, l'arrière de l'autocar touche la chaussée.

Après ce deuxième contact, l'autocar continue à avancer en glissant sous les deux barrières.



**Fig 16 : Contact barrière droite**



**Fig 17 : Contact barrière gauche**



**Fig 18 : L'arrière de l'autocar touche la chaussée**



**Fig 19** : L'autocar glisse sous les deux barrières

#### **3.7.4- Position finale de l'autocar**

L'autocar a été placé dans la position établie au moment du choc, la roue avant droite étant calée contre la bordure de trottoir au niveau où une trace de gomme de pneumatique a été retrouvée et le point d'impact sur le panneau arrière étant positionné au milieu des rails.

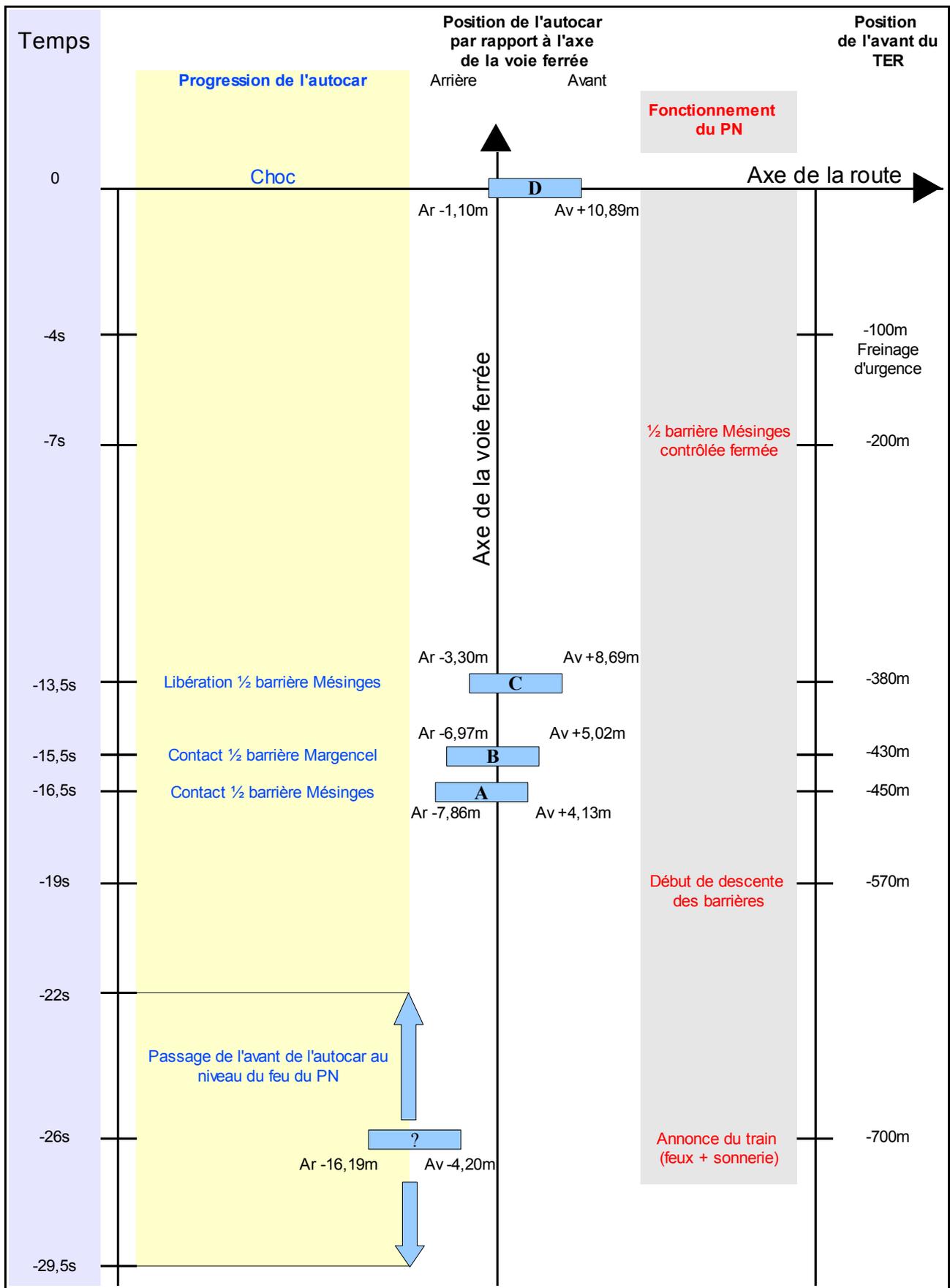
Dans cette position, la demi-barrière de l'autre sens de circulation (à gauche) se trouvait libérée et était retombée en position fermée.



**Fig 20** : Position du point d'impact

### **3.8- Cinématique de l'accident**

La cinématique de l'accident est représentée dans le diagramme ci-après.



**Fig 21 : cinématique de l'accident**

Ce diagramme indique :

- le temps restant avant le choc ;
- les étapes de la progression de l'autocar ;
- la position de l'autocar par rapport à l'axe de la voie ferrée (sachant que l'autocar mesure 11,99 m de longueur cette position est indiquée pour l'avant et l'arrière) ;
- le fonctionnement du PN ;
- la position de l'avant du TER par rapport au passage à niveau (point de choc).

### **3.8.1- Mouvement de l'autocar**

L'autocar peut être situé avec une assez bonne précision, à la fois dans le temps et dans l'espace, à l'occasion de quatre événements qui sont :

- A : le contact de la demi-barrière côté Mésinges sur le pavillon ;
- B : le contact de la demi-barrière côté Margencel sur le pavillon ;
- C : la libération de la demi-barrière côté Mésinges lorsqu'elle arrive à l'arrière de l'autocar ;
- D : le choc avec le TER.

Ceci permet de calculer des vitesses moyennes entre ces événements ; par contre, aucun élément ne permet de situer spatialement l'autocar au moment de l'annonce du train (allumage des feux et déclenchement de la sonnerie) ; ce point ne peut donc faire l'objet que d'hypothèses.

#### *A - Contact avec la demi-barrière côté Mésinges (à droite de l'autocar)*

Cette demi-barrière a touché l'autocar à 4,56 m de l'arrière de celui-ci qui se trouvait alors à  $4,56 + 3,30$  (distance entre l'axe de la voie ferrée et la barrière Mésinges) = 7,86 m de l'axe de la voie ferrée.

Étant donné l'angle que devait présenter alors cette demi-barrière et sa vitesse angulaire de descente, ce contact a dû se produire 2,5 s après le début de l'abaissement des barrières, soit 16,5 s avant l'arrivée du train sur le PN.

#### *B - Contact avec la demi-barrière côté Margencel (à gauche de l'autocar)*

Cette demi-barrière a touché l'autocar à 10,22 m de l'arrière de celui-ci qui se trouvait alors à  $10,22 - 3,25$  (distance entre l'axe de la voie ferrée et la barrière Margencel) = 6,97 m de l'axe de la voie ferrée.

Étant donné l'angle que devait présenter alors cette demi-barrière et sa vitesse angulaire de descente, ce contact a dû se produire 3,5 s après le début de l'abaissement des barrières, soit 15,5 s avant l'arrivée du train sur le PN.

#### *C - Libération de la demi-barrière côté Mésinges*

L'autocar ayant continué à avancer, cette demi-barrière s'est retrouvée libérée et a pu finir sa descente ; elle a été contrôlée fermée (relevé SIAM) 19 s après l'annonce du train, soit 7 s avant l'arrivée de celui-ci sur le PN.

Si l'on admet que la vitesse angulaire de descente de cette barrière est restée la même après sa libération, elle a dû mettre 6,5 s à achever cette descente (durée habituelle de descente de 9 s diminuée des 2,5 s écoulées avant le blocage sur l'autocar). Ceci situe donc la libération de cette barrière 13,5 s avant le choc ; l'arrière de l'autocar se trouvait alors à 3,30 m de l'axe de la voie ferrée.

#### *D - Choc avec le TER*

Le point d'impact, correspondant à l'axe de la voie ferrée, se situe à 1,10 m de l'arrière de l'autocar.

#### *Vitesse de l'autocar*

La vitesse moyenne de l'autocar peut être calculée entre les positions précédentes :

- entre le contact avec la demi-barrière côté Mésinges (A) et la libération de celle-ci (C), l'autocar a parcouru 4,56 m (8,69 – 4,13) en 3 secondes, soit une vitesse de 1,52 m/s (5,5 km/h) ;
- entre le contact avec la demi-barrière côté Mésinges (A) et le contact avec la demi-barrière côté Margencel (B) l'autocar a parcouru 0,89 m (5,02 – 4,13) en 1 seconde, soit une vitesse de 0,89 m/s (3,2 km/h) ;
- entre le contact avec la demi-barrière côté Margencel (B) et la libération de la demi-barrière côté Mésinges (C) l'autocar a parcouru une distance de 3,67 m (8,69 – 5,02) en 2 secondes, soit une vitesse de 1,84 m/s (6,6 km/h) .

Entre la libération de la demi-barrière côté Mésinges (C) et le choc (D), l'autocar a avancé de 2,20 m (10,89 – 8,69) en 13,5 s ; cette très faible vitesse de progression montre qu'il y a eu une ou plusieurs immobilisations de l'autocar avec, peut-être des phases de léger recul (à-coups).

Ces calculs sont effectués sur des laps de temps très courts, ils présentent donc une forte marge d'imprécision ; toutefois, on peut se baser sur une vitesse moyenne de l'autocar de 1,5 m/s (5,4 km/h), cette vitesse étant plus faible lors de l'engagement sur le passage à niveau puis s'accélération après le contact avec la demi-barrière côté Mésinges.

#### *Passage de l'autocar au niveau du feu du PN*

Le contact de la demi-barrière côté Mésinges sur le pavillon de l'autocar a eu lieu environ 9,5 secondes après l'annonce du train (allumage des feux rouges clignotants + sonnerie).

L'avant de l'autocar se trouvait alors à 8,33 m du feu, ce qui correspond à la distance entre l'axe de la voie ferrée et l'avant de l'autocar (4,13 m), augmentée de la distance entre l'axe de la voie ferrée et la demi-barrière côté Mésinges (3,30 m) et augmentée de la distance entre la demi-barrière côté Mésinges et le feu (0,90m).

Au moment du contact avec la demi-barrière, les calculs précédents indiquent que la vitesse instantanée de l'autocar pouvait être comprise entre 0,89 m/s (3,2 km/h) et 1,5 m/s (5,4 km/h).

Auparavant, l'autocar était reparti d'une position arrêtée, environ 6,00 m avant le feu du PN et il avait franchi la distance entre ce feu et sa position de contact avec la demi-barrière à une vitesse que l'on peut encadrer par deux hypothèses :

- hypothèse haute : accélération rapide de l'autocar depuis sa position arrêtée et vitesse établie à 1,5 m/s (5,4 km/h) au passage devant le feu ;
- hypothèse basse : montée en vitesse régulière de l'autocar depuis son départ de la position arrêtée jusqu'à la vitesse de 0,89 m/s (3,2 km/h) au moment du contact avec la demi-barrière. Dans cette hypothèse, l'autocar passe devant le feu à une vitesse de 0,4 m/s (1,4 km/h) et parcourt ensuite la distance jusqu'à sa position de contact avec la demi-barrière à une vitesse moyenne de 0,65 m/s (2,3 km/h).

Dans l'hypothèse haute, l'autocar aurait parcouru les 8,33 m en 5,5 s et serait donc passé au niveau du feu 4 s après son allumage ; dans l'hypothèse basse, l'autocar aurait parcouru les 8,33 m en 13 s et serait donc passé au niveau du feu 3,5 s avant qu'il ne s'allume. La réalité se situe très probablement entre ces deux extrêmes ; il n'est donc pas possible de dire si le conducteur avait encore le feu dans son champ de vision au moment où celui-ci s'est allumé.

### **3.8.2- Mouvement du TER**

Le freinage d'urgence a été déclenché à 100 m du PN et le choc a eu lieu 4 secondes plus tard. Dans cet intervalle de temps, le train avait décéléré en passant de 93 km/h à 85 km/h.

La tête du train s'est immobilisée 307,5 m après le PN ; l'arrêt s'est donc effectué sur une distance de 407,5 m.

On peut noter que la distance d'arrêt théorique calculée par la SNCF en fonction des paramètres réels (rampe, courbe, pluie, effet de l'impact) se situait dans une plage de 360 à 420 m.

### **3.9- Localisation des victimes**

L'emplacement des sièges occupés par les victimes est représenté dans la figure suivante :

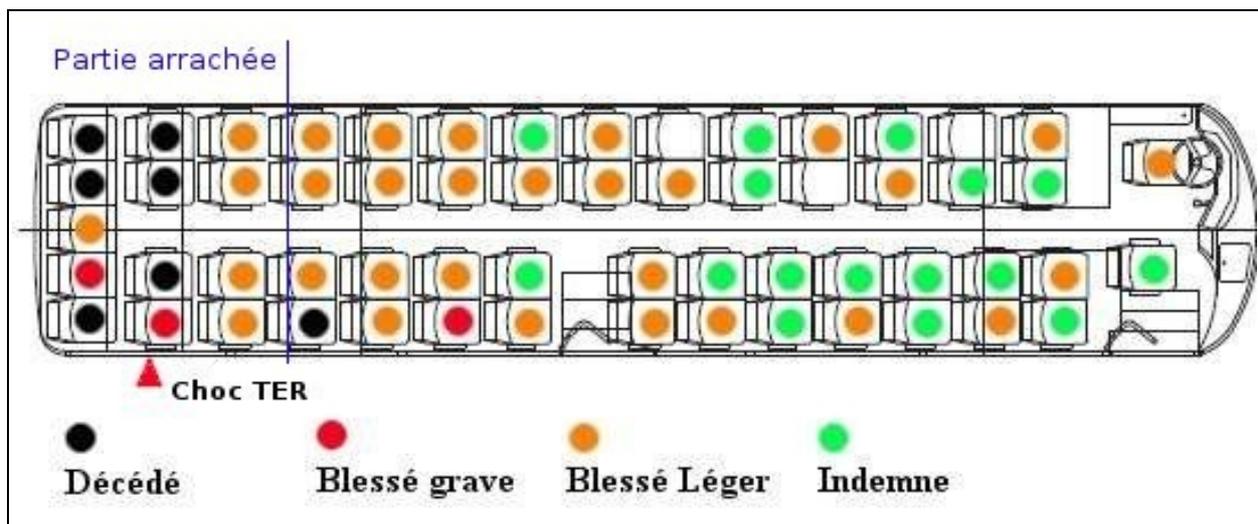


Fig 22 : Bilan traumatologique

Au moment du choc, la plupart des passagers, enfants et professeurs accompagnants, étaient debout dans le couloir en train de se diriger vers l'avant de l'autocar, mais ceux des dernières rangées n'ont pas pu avancer suffisamment.

Sur les 9 occupants des deux dernières rangées, 6 ont été éjectés par l'arrachement de la partie arrière de l'autocar, dont cinq ont été tués sur le coup et un blessé gravement.

Après l'évacuation de l'autocar, il est resté deux passagers incarcérés : un tué (4ème rangée en partant de l'arrière) et un blessé grave (6ème rangée en partant de l'arrière).

### **3.10- Mesures prises après l'accident**

Suite à cet accident, le passage à niveau a été interdit à la circulation des poids lourds et des véhicules de transports en commun, à titre conservatoire dans l'attente des conclusions de l'enquête.

L'arrêté du 12 juin 2008 du Président du Conseil Général de la Haute Savoie précise donc les véhicules interdits :

- véhicules, véhicules articulés, trains doubles ou ensembles de véhicules d'un PTRA ou d'un PTAC supérieur à 3,5 tonnes,
- véhicules de transports en commun,
- véhicules tractant une caravane ou une remorque de plus de 260 kg.

La signalisation correspondante a été mise en place.

### **3.11- Accidents similaires**

Les accidents survenus entre un train et un autocar sont peu nombreux ; une gravité telle que celle de l'accident du 2 juin 2008 à Allinges n'a pas de précédent connu.

Le BEA-TT enquête actuellement sur un autre accident survenu le 3 février 2009 à Nevers, dans lequel un TER a heurté l'arrière d'un autocar bloqué par la remontée d'une file de véhicules jusqu'à proximité du passage à niveau ; cet accident n'a pas fait de victimes.

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

### **4.1- Trajet**

Le matin, le chauffeur de l'autocar avait effectué un premier transport scolaire entre Yvoire et Douvaine, de 06h58 à 07h52.

Puis il était allé prendre en charge les deux classes de cinquième, au collège de Margencel, dont il était reparti à 09h32 pour arriver aux châteaux d'Allinges à 09h52.

Pendant la visite des châteaux, il était rentré au dépôt de l'entreprise à 10h11, puis en était reparti à 11h48 pour effectuer un transport scolaire à Amphion, puis reprendre le groupe du collège de Margencel (50 collégiens et 5 enseignants accompagnateurs), aux châteaux d'Allinges à 13h15.

Il s'était ensuite dirigé vers Yvoire, but de la visite de l'après-midi, en empruntant l'itinéraire le plus direct qui passe par la RD 233.

A 13h50 environ, il sortait du hameau de Mésinges et entamait la descente vers le passage à niveau N°68 ; dans cette descente, il remarquait un véhicule de type 4 x 4 se dirigeant vers le PN, suivi par un autre véhicule qui, lui, partait vers la zone industrielle.

### **4.2- Accident**

#### *Mouvement de l'autocar*

Quelques mètres avant le passage à niveau, le chauffeur s'arrête pour laisser passer un véhicule de type 4 x 4 qui vient en sens inverse; les feux du PN sont alors éteints.

L'autocar redémarre ensuite pour s'engager sur le PN ; les feux rouges clignotants doivent s'allumer à peu près simultanément ; le chauffeur ne les perçoit pas :

- soit parce que ces feux ne sont pas encore allumés au moment où le chauffeur passe à leur hauteur ;
- soit parce que ces feux sont allumés, mais que le chauffeur concentre son attention sur la manoeuvre à effectuer pour franchir le PN (vérifier qu'aucun autre véhicule ne s'engage en sens inverse, bien choisir sa trajectoire en prenant largement à gauche afin de ne pas risquer de toucher la chaussée ou une bordure) et ne vérifie pas l'état du feu au moment où il le franchit.

Le chauffeur ne perçoit pas non plus la sonnerie du PN au moment où elle se déclenche ; ceci peut être dû à la pluie et à l'ambiance sonore dans l'autocar.

L'autocar roule très lentement, à une vitesse moyenne d'environ 1,5 m/s (5,4 km/h) ; il franchit la barrière d'entrée du passage à niveau alors qu'elle est encore levée.

Lorsque l'avant de l'autocar arrive à la hauteur de la barrière de l'autre sens de circulation, le chauffeur voit celle-ci entamer son mouvement de descente; les enfants situés dans les premières rangées lui signalent également cette descente.

Le chauffeur tente alors d'accélérer tout en braquant instinctivement à droite pour éviter la barrière qui tombe sur sa gauche ; mais, l'autocar ne répond pas et semble ralentir, voire s'immobiliser. Ce phénomène peut avoir plusieurs causes éventuelles :

- la boîte de vitesse pouvait être positionnée sur un rapport trop élevé ; dans ce cas, l'arrivée de l'essieu arrière de l'autocar au droit de la voie ferrée, sur la partie la plus pentue de la route, entre les deux rails, a pu provoquer un ralentissement ;

- un défaut d'injection du moteur a pu se produire, se traduisant par une perte de puissance ;
- l'arrière de l'autocar a pu toucher la chaussée, provoquant le délestage d'une roue motrice ;
- les roues motrices ont pu patiner sur un rail ou sur la chaussée mouillée.

La quasi immobilisation de l'autocar a dû provoquer l'affolement du chauffeur, il semble qu'il ait tenté de changer de vitesse à ce moment ; mais il n'a peut être pas réussi à enclencher le rapport adéquat (première ou deuxième).

Néanmoins, l'autocar a encore avancé de quelques mètres ; sa roue avant droite a vraisemblablement touché une bordure située à la sortie du passage à niveau et le moteur a calé.

Le chauffeur ne s'est sans doute pas aperçu immédiatement de l'arrêt du moteur ; puis, il a tenté de le redémarrer.

Pendant ce temps, les professeurs demandaient aux enfants de se diriger vers l'avant de l'autocar ; la plupart se sont levés et ont avancé dans le couloir.

### *Mouvement du TER*

Le TER arrivait de Thonon-les-Bains à la vitesse de 93 km/h ; son conducteur a aperçu l'autocar en travers des voies à la distance maximale de visibilité d'environ 125 m ; il a alors immédiatement appuyé sur le bouton-poussoir du freinage d'urgence.

Le freinage d'urgence s'est activé à environ 100 m du passage à niveau. Quatre secondes plus tard, le train a heurté l'autocar à une vitesse de 85 km/h.

Le centre de la zone d'impact s'est situé à 1,10 m de l'arrière de l'autocar (voir figure 10).

### *Mouvements post-collision*

Suite au choc, l'autocar pivote de 80/90° en sens horaire et vient s'immobiliser le long du quai bordant la voie ferrée, à environ 18 mètres du point d'impact (voir figure 23).

La partie arrière en porte-à-faux de l'autocar est arrachée sur une longueur de 2,00 à 2,50 m ; cette partie se retrouve à 37 m du point de choc.

La boîte de vitesse, également arrachée se retrouve entre les deux parties de l'autocar.

Suite à la collision, le TER s'immobilise à 307,5 m du point de choc.

Il est alors 13h52.



**Fig 23** : Position de l'autocar après la collision

### **4.3- Alerte, secours et bilan**

Des témoins donnent immédiatement l'alerte.

L'appel est reçu au CODIS à 13h53.

Les premiers véhicules de secours quittent le centre de secours de Thonon à 13h55 et arrivent sur les lieux à 14h01 ; il s'agit d'un VSAV\* et d'un VSR\*, avec 6 sapeur-pompier au total.

La situation à leur arrivée est de six passagers éjectés par l'arrière de l'autocar qui a été arraché ; cinq des éjectés sont décédés et un blessé gravement ; il reste deux passagers dans l'autocar dont un décédé et un blessé grave incarcéré.

Les autres occupants de l'autocar, blessés ou indemnes, sont sortis du véhicule, certains ont été accueillis dans les habitations riveraines.

Des renforts arrivent au bout d'une dizaine de minutes, avec notamment deux ambulances, un fourgon incendie et un poste médical avancé (PMA\*).

Des moyens aériens sont demandés pour évacuer les blessés les plus graves vers les hôpitaux de la région. Les blessés légers reçoivent les premiers soins sur place.

Il n'y a pas de blessés à bord du train, mais le conducteur et certains passagers sont choqués psychologiquement.

Le dispositif de secours monte régulièrement en puissance et comportera jusqu'à 28 véhicules et 73 sapeur-pompier.

En fin d'après-midi, une cellule de soutien psychologique sera activée et une chapelle ardente dressée sur place.

Un des collégiens évacués décédera à l'hôpital de Genève, portant le bilan à 7 tués, 3 blessés graves et 30 blessés légers.

---

\* Terme figurant au glossaire

## **5- Analyse des facteurs et orientations préventives**

Les investigations réalisées amènent à rechercher des facteurs causaux et recommandations préventives utiles dans deux domaines :

- la compatibilité entre les délais de fermeture du passage à niveau et sa durée de franchissement par les véhicules routiers ;
- la conduite de l'autocar pour la traversée du passage à niveau.

### **5.1- Compatibilité entre les délais de fermeture du passage à niveau et sa durée de franchissement par les véhicules routiers**

#### **5.1.1- Délais de fermeture du passage à niveau**

##### *Règles applicables*

L'arrêté du 18 mars 1991 relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau impose un délai d'annonce des trains de 20 secondes minimum (article 10).

La notice générale SNCF NG EF 3 A 2 n° 2 (IN 323) fixe, en son article 7, le délai d'annonce des trains à 25 secondes (donc 5 secondes de plus que l'arrêté, soit 25%) sur les passages à niveau tels que le PN n°68 (SAL2 avec vitesse de circulation des trains inférieure à 140 km/).

L'article 9 de cette notice spécifie que l'abaissement des barrières commence environ 7 secondes après le début de l'allumage des feux (et le déclenchement simultané des sonneries) et s'effectue dans un délai de l'ordre de 8 à 10 secondes.

##### *Cas du PN n° 68 à Allinges*

Le PN n°68 respectait les règles ci-dessus avec, en moyenne, un délai d'annonce de 26 secondes, un abaissement des demi-barrières 7 à 8 secondes après le début de l'allumage des feux (et le déclenchement simultané des sonneries) et une descente des barrières en 8 ou 9 secondes.

Ceci conduisait à une fermeture des barrières 15 à 17 secondes après l'allumage des feux et 8 à 10 secondes avant l'arrivée du train.

Avec cette chronologie, un véhicule long et lourd, tel qu'un autocar, qui se serait engagé sur le passage à niveau juste au moment de l'allumage des feux courrait donc un risque certain d'être intercepté par la demi-barrière de l'autre sens de circulation, compte tenu de la lenteur de sa progression et de son obligation d'empiéter sur la voie inverse de la chaussée.

Pour éviter d'être touché par cette demi-barrière, l'autocar impliqué dans l'accident du 2 juin 2008 aurait dû parcourir 18,50 m en 7 secondes, soit une vitesse de 2,6 m/s (9,5 km/h) ; ce qu'il ne semblait pas pouvoir faire sans accrocher la chaussée avec son soubassement.

#### **5.1.2- Durée de franchissement du passage à niveau par les véhicules routiers**

Le passage à niveau présente des caractéristiques géométriques difficiles : virage d'entrée de 26,00 m de rayon en venant de Mésinges et pente importante ( près de 10%) au franchissement des rails.

De ce fait, un véhicule long et lourd, tel qu'un autocar ou un camion, éprouve certaines difficultés à le traverser : il lui faut empiéter largement sur la voie de gauche et rouler lentement pour ne pas risquer de frotter la chaussée. Ce type de véhicule met donc un temps anormalement long à dégager l'emprise de la voie ferrée et peut se retrouver bloqué sur cette voie, à la suite d'un incident aléatoire : véhicule venant en sens inverse et gênant sa sortie ou accrochage de la chaussée.

Par exemple, dans le cas de l'accident du 2 juin 2008, pour dégager totalement l'emprise du passage à niveau, l'autocar devait avancer de la distance entre les demi-barrières (6,52 m) augmentée de sa propre longueur (11,99 m), soit environ 18,50 m. A une vitesse moyenne de 1,5 m/s (5,4 km/h), ce franchissement allait donc lui prendre une durée d'environ 12 secondes.

### **5.1.3- Analyse**

La compatibilité entre les délais de fermeture du passage à niveau et le temps mis par certains véhicules routiers à le traverser n'était donc pas assurée au PN n°68 d'Allinges.

Cette compatibilité pourrait être assurée de deux manières :

- par un aménagement du passage à niveau permettant à tous les véhicules autorisés par le code de la route, de le franchir en moins de sept secondes ;
- par un allongement du délai d'annonce des trains et de descente des barrières tenant compte des durées réelles de franchissement par ces véhicules routiers.

Si aucune de ces deux solutions n'est possible, il convient alors d'interdire le passage des véhicules routiers ne répondant pas à la condition de franchissement dans un délai de sept secondes ; c'est ce qui a été fait au PN n° 68 d'Allinges, à la suite de l'accident. Ce passage à niveau ne pourrait de nouveau être autorisé à tous les types de véhicule qu'après mise en oeuvre d'une des deux solutions indiquées ci-dessus ; toutefois, le contournement de Thonon-les-Bains, mis en service en juillet 2008, offre maintenant un itinéraire sécurisé, pour franchir la voie ferrée (pont-rail), qu'il convient de privilégier.

### **5.1.4- Orientations préventives**

Il conviendrait d'assurer, dans tous les cas, la compatibilité entre les délais de fermeture d'un passage à niveau et le temps mis par les véhicules routiers autorisés à le traverser.

Or, actuellement, aucune réglementation n'impose cette compatibilité ; sur le PN n°68 d'Allinges, elle n'avait donc été vérifiée ni à l'occasion des travaux de reprofilage réalisés en 2001 ni lors des travaux de mise en conformité des installations avec la vitesse décidée pour la ligne, en février 2007.

Afin de vérifier cette compatibilité pour l'ensemble des passages à niveau existants et de l'assurer à l'avenir, il apparaîtrait donc nécessaire :

- d'entreprendre une vérification systématique au moyen d'inspections de sécurité des passages à niveau ;
- d'adapter les règles fixant les délais d'annonce des trains et de fermeture des barrières.

### *Inspections de sécurité des passages à niveau*

Suite à l'accident d'Allinges, la circulaire interministérielle du 11 juillet 2008 (ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, ministère de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités locales, secrétariat d'état aux transports) demande la réalisation de diagnostics de sécurité des passages à niveau.

La mise en oeuvre de ces diagnostics est prévue de la manière suivante :

- pour les routes nationales, les diagnostics ont été engagés ;
- pour les routes départementales, une charte a été signée entre l'Etat, l'Assemblée des Départements de France et Réseau Ferré de France, suivant laquelle l'ensemble des 4500 passages à niveaux situés sur les RD\* fera l'objet d'une inspection dans un délai de cinq ans (les passages à niveaux jugés préoccupants seront diagnostiqués en priorité avant l'été 2010 et les travaux définis comme nécessaires seront réalisés dans un délai de 5 ans après le diagnostic) ;
- pour les voies communales, une charte avec l'assemblée des maires de France (AMF) devrait être signée fin 2009.

Les diagnostics s'appuieront essentiellement sur des inspections de sécurité routière, réalisées par les gestionnaires routiers en y associant le gestionnaire et l'exploitant du réseau ferré.

Afin d'aider dans cette démarche, le Sétra\* a élaboré une grille d'inspection et sa note d'accompagnement ; les difficultés de franchissement du passage à niveau y sont abordés dans le Thème I – la géométrie du passage à niveau – Champ I.1 – géométrie et franchissement du passage à niveau.

Il y est précisé :

*« Il conviendra de vérifier que tous les véhicules autorisés (PL\*, TE\*, engins agricoles, bus,...) franchissent le PN sans s'arrêter ou sans faire de manoeuvre.*

*Il s'agit, par exemple de :*

- *tracé difficile et/ou pente importante et/ou dévers inversé,...*
- *rayons de giration incompatibles pour une catégorie de véhicule,*
- *profil au droit du franchissement entraînant un risque de blocage des véhicules surbaissés. Les défauts de surface doivent aussi être signalés (risque de déport ou de dérapage). »*

Lorsqu'un problème est détecté, les inspecteurs doivent répondre « Non » à la question I.1 de la grille d'inspection : « Les caractéristiques géométriques du passage à niveau permettent un bon franchissement pour tous les types de véhicules (2 Roues, VL\*, PL, Transports Exceptionnels) ».

Cette réponse négative doit normalement conduire le maître d'ouvrage routier à faire réaliser une étude complémentaire dans le but de déterminer les mesures à mettre en oeuvre afin d'assurer un franchissement aisé du passage à niveau par tous les véhicules autorisés. Dans l'attente de ces mesures, il convient d'interdire le passage des véhicules qui ne peuvent pas franchir le passage à niveau dans des conditions de sécurité acceptables. Toutefois, ces actions à entreprendre ne sont pas précisées dans la note d'accompagnement de la grille d'inspection.

---

\* Terme figurant au glossaire

Le BEA- TT formule donc la recommandation suivante :

**Recommandation R1 (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements – Sétra) :**

**Dans la note d'accompagnement de la grille d'inspection de sécurité des passages à niveau, préciser que la détection de mauvaises conditions de franchissement par certains véhicules routiers autorisés doit conduire les inspecteurs à recommander au maître d'ouvrage :**

- **d'interdire le passage des véhicules qui ne peuvent pas franchir le passage à niveau dans des conditions de sécurité acceptables ;**
- **de faire réaliser une étude complémentaire visant à déterminer les mesures à mettre en œuvre afin d'assurer un franchissement aisé du passage à niveau par tous les véhicules autorisés.**

*Adaptation des règles fixant les délais d'annonce des trains et de fermeture des barrières*

Le délai de fermeture d'un passage à niveau devrait permettre à tout véhicule autorisé sur la voie routière concernée, s'engageant au moment de l'annonce d'un train, d'avoir dégagé la barrière située du côté opposé avant que celle-ci ne commence à s'abaisser. Dans le cas contraire, les barrières risquent, en effet, de perturber, voire de gêner ce véhicule si la géométrie du PN l'oblige à se déplacer au-delà du milieu de la chaussée.

Ce principe n'est toutefois pas énoncé dans l'arrêté du 18 mars 1991 relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau qui impose seulement un délai d'annonce des trains de 20 secondes minimum (article 10).

Le document d'application de la SNCF (notice générale NG EF 3 A 2 n° 2) prévoit le début de la descente des barrières 7 secondes environ après l'allumage des feux (article 7), ce qui revient à donner à un véhicule routier un délai maximum de 7 secondes pour franchir le passage à niveau. Ce délai peut s'avérer insuffisant ; l'autocar impliqué dans l'accident du 2 juin 2008 allait occuper l'emprise ferroviaire pendant environ 12 secondes.

Une majoration du délai d'annonce des trains est prévue lorsque la longueur de traversée du passage à niveau est supérieure à 14,00 m (article 7.2 de la notice générale précitée). Ceci revient à prendre en compte indirectement des durées de franchissement plus longues, par les véhicules routiers.

Toutefois, en dehors de la longueur de traversée d'un passage à niveau, il existe d'autres éléments qui peuvent en augmenter la durée de franchissement par les véhicules routiers ; c'était le cas au PN n°68 d'Allinges, avec un virage serré en entrée et une pente importante entre les rails. Ces caractéristiques étaient particulièrement gênantes pour les véhicules de grande longueur.

Le délai de fermeture d'un passage à niveau devrait donc prendre en compte la durée réelle de son franchissement par les véhicules routiers dont le passage est autorisé ; toutefois, il conviendra également de vérifier que cette prise en compte ne conduit pas à un délai d'annonce excessivement long, pouvant inciter les usagers à franchir les demi-barrières en chicane.

Le BEA-TT formule donc la recommandation suivante :

**Recommandation R2 (Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer – DGITM) :**

**Compléter l'arrêté du 18 mars 1991 (article 10) en précisant que le délai de fermeture d'un passage à niveau doit permettre à tout véhicule routier lourd autorisé, s'engageant au moment de l'annonce d'un train, d'avoir dégagé la barrière d'entrée du sens de circulation opposé avant que celle-ci ne s'abaisse.**

**La vérification de cette condition doit s'effectuer en consultant le gestionnaire de l'infrastructure routière afin qu'il détermine le temps de traversée des véhicules autorisés.**

**Si cette prise en compte conduit à une durée trop longue vis à vis d'autres considérations conduisant à limiter le délai d'annonce (par exemple, risque de franchissement des demi-barrières en chicane par des usagers imprudents), prévoir d'interdire le passage des véhicules routiers qui ne peuvent pas effectuer la traversée dans le délai imparti.**

Ces dispositions, introduites dans l'arrêté du 18 mars 1991, doivent conduire, pour toute modification d'un passage à niveau, à vérifier le maintien de bonnes conditions de sécurité, en s'appuyant au besoin sur la grille d'inspection élaborée par le Sétra.

## **5.2- Conduite de l'autocar lors de la traversée du passage à niveau**

### **5.2.1- Situations de conduite et actions du conducteur**

La conduite de l'autocar a été déterminée en majeure partie par l'enchaînement de trois situations qui ne sont pas habituelles, lors du franchissement d'un passage à niveau :

#### *Arrêt avant la demi-barrière d'entrée du passage à niveau*

Bien qu'ayant vu le feu éteint à l'approche du PN, le conducteur a dû s'arrêter quelques mètres avant la demi-barrière d'entrée afin de laisser sortir un véhicule qui s'était déjà engagé en sens inverse. Ceci est dû à l'impossibilité de croisement entre un véhicule lourd et un autre véhicule sur le passage à niveau.

Ayant laissé sortir le véhicule engagé, le conducteur de l'autocar a alors redémarré sans, peut-être, avoir vérifié que le feu était toujours éteint ; ce feu se présentait alors latéralement dans son champ de vision et il devait concentrer son attention sur la trajectoire à suivre pendant la traversée du passage à niveau.

On peut noter qu'un arrêt à un feu de passage à niveau éteint n'étant pas une situation habituelle, la vérification de ce feu avant le redémarrage n'est sans doute pas un automatisme acquis.

#### *Engagement à très faible vitesse sur le passage à niveau*

Afin de ne pas risquer de froter la chaussée, le conducteur s'est engagé sur le passage à niveau à une vitesse très lente (environ 1, 5 m/s soit 5,4 km/h) ; il n'avait pas conscience que cette vitesse allait conduire à une durée de traversée trop longue, pouvant mettre l'autocar en danger si un train était annoncé. En effet, les usagers routiers n'ont généralement pas à se préoccuper du temps qu'il vont mettre à franchir un passage à niveau car, dans presque tous les cas, ils peuvent adopter une vitesse suffisante pour avoir totalement dégagé l'emprise ferroviaire avant la descente des barrières, même si l'annonce d'un train survient juste au moment où ils s'y engagent.

Le conducteur avait choisi de laisser la suspension de l'autocar en position normale alors que la position haute lui aurait offert plus de garde au sol. Il n'est toutefois pas certain que cela lui aurait permis d'avancer plus vite car cette position est très inconfortable ; elle n'est d'ailleurs pas conçue pour être utilisée en conduite normale sur route, mais pour franchir un obstacle ponctuel (ornière, par exemple).

Il a dû s'engager sur le passage à niveau presque simultanément au déclenchement des signaux (feu rouge clignotants et sonnerie) et, en tous cas, il ne les a pas perçus.

#### *Gêne par la demi-barrière du sens inverse de circulation*

N'ayant pas perçu ces signaux, le conducteur de l'autocar ne s'est rendu compte de la fermeture du passage à niveau qu'en voyant descendre la demi-barrière de l'autre sens de circulation, sur sa gauche. A ce moment, le train était annoncé depuis environ 8 secondes, il restait environ 17 secondes avant son arrivée et l'autocar occupait toute l'emprise du passage à niveau.

Surpris par cette descente de barrière, le conducteur a eu le réflexe de donner un coup de volant à droite, ce qui l'a probablement conduit à bloquer la roue avant droite de l'autocar contre une bordure faisant ainsi caler le moteur. Il s'est alors retrouvé dans une situation d'urgence qui a pu créer un phénomène de panique et provoquer des manœuvres inadéquates.

L'état mécanique de l'autocar (difficulté de passage de certains rapports de boîte de vitesse, risque de perte de puissance du moteur à très bas régime) n'a sans doute pas facilité les tentatives de manœuvre du conducteur, de même que son manque de pratique de ce véhicule qui n'était pas celui qu'il conduisait habituellement. Toutefois, cet autocar était régulièrement entretenu et avait satisfait à un contrôle technique moins d'un mois auparavant ; son utilisation sur des trajets locaux n'était donc pas inappropriée.

### **5.2.2- Analyse**

Les enseignements qui peuvent être tirés de ces constats concernent deux domaines : les pratiques de conduite à adopter pour la traversée des passages à niveau par les véhicules routiers et la visibilité des feux de signalisation des PN.

#### *Pratiques de conduite à adopter pour la traversée des passages à niveau par les véhicules routiers*

Cet accident souligne le danger couru lorsque le franchissement d'un passage à niveau prend un temps excessif. Il conviendrait donc que les conducteurs routiers respectent une vitesse minimum de traversée ; il conviendrait également qu'ils sélectionnent le rapport de boîte de vitesse approprié avant de s'engager, afin d'éviter d'avoir à effectuer cette manœuvre qui peut être perturbatrice, dans l'emprise de la voie ferrée.

Il semble que même les conducteurs professionnels connaissent insuffisamment ces bonnes pratiques de conduite.

Actuellement, la question du temps de traversée d'un passage à niveau n'est abordée que pour les convois exceptionnels. En effet, l'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels indique en son article 12 « les caractéristiques du convoi (longueur, vitesse de circulation,..) doivent lui permettre de franchir un passage à niveau dans un délai maximum de 7 secondes, lorsque ce passage à niveau est équipé ou non d'une signalisation automatique lumineuse et sonore complétée par des demi-barrières, ou démunie de barrières ou de demi-barrières »

Il n'y a aucune raison pour qu'un véhicule autre qu'un convoi exceptionnel soit autorisé à prendre plus de temps pour franchir un passage à niveau. Ce délai maximum de traversée devrait donc être connu de tous les usagers routiers, ou être traduit par une vitesse minimum pendant cette traversée.

*La formation des conducteurs et les campagnes d'information menées pour la sécurité aux passages à niveaux, devraient aborder la question du délai maximum de traversée ou de la vitesse minimum à respecter par les usagers routiers, et particulièrement les conducteurs de véhicules lourds.*

#### *Perception des feux de signalisation des PN*

Lorsque les feux d'un passage à niveau s'allument alors qu'un conducteur routier se trouve très proche d'eux, celui-ci peut ne pas les percevoir car ces feux se trouvent placés très latéralement dans son champ de vision et il concentre son attention devant lui, en priorité. Ce conducteur routier n'a alors plus d'autre indication visuelle de l'imminence de l'arrivée d'un train avant la descente des barrières qui a lieu 7 à 8 secondes plus tard ; s'il se trouve toujours sur le passage à niveau à ce moment, cette descente des barrières peut le surprendre et provoquer une réaction inappropriée.

La sonnerie du PN n'est pas toujours perçue (isolation phonique des véhicules, bruit intérieur, autoradio, etc...) ; il serait préférable de pouvoir disposer d'une indication visuelle de l'annonce du train qui reste visible depuis l'emprise du passage à niveau.

Certains PN sont équipés de feux additionnels placés sur l'arrière des feux de droite; ces feux additionnels sont donc visibles depuis l'autre côté des voies.



**Fig 24** : feu additionnel à l'arrière d'un feu de droite

Dans le cas du présent accident, un tel dispositif aurait pu permettre au conducteur de l'autocar de percevoir l'allumage des feux, puisque son attention était concentrée sur l'autre côté du passage à niveau. Il se serait alors rendu compte plus tôt de l'imminence de l'arrivée d'un train et aurait peut-être même pu s'arrêter avant d'engager le gabarit ferroviaire, compte tenu de sa faible vitesse de progression.

### **5.2.3- Orientations préventives**

Le BEA-TT émet donc la recommandation suivante :

#### **Recommandation R3 (Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer - DGITM) :**

**Dans l'arrêté du 18 mars 1991 (article 9), traiter le cas des feux rouges clignotants additionnels qui peuvent être installés à l'arrière des feux de droite des passages à niveau.**

**Préciser le domaine d'emploi de ces feux additionnels (par exemple, visibilité du feu de gauche insuffisante, PN situé dans une courbe routière, impossibilité de croisement des véhicules routiers ou délais de franchissement longs).**

## **6- Conclusions et recommandations(s)**

### **6.1- Causes de l'accident**

La cause immédiate de cet accident est l'immobilisation de l'autocar sur le passage à niveau, alors que l'arrière engageait encore la voie ferrée.

La cause de cette immobilisation, qui n'a pu être établie précisément, a pu combiner des problèmes mécaniques (injection, boîte de vitesse) et des facteurs humains (panique du chauffeur, mauvaise manoeuvre).

Deux facteurs, liés à la configuration et au mode de fonctionnement du passage à niveau, ont également joué un rôle dans cet accident :

- la géométrie difficile de la traversée routière, rendant le franchissement du passage à niveau long et délicat pour les véhicules lourds obligés de rouler très lentement ;
- la marge de sécurité étroite offerte par le délai d'annonce des trains (d'une part avant l'abaissement des demi-barrières et d'autre part avant l'arrivée du train) pour un véhicule s'engageant au moment du déclenchement des signaux d'annonce.

L'état mécanique de l'autocar et le manque de pratique de ce véhicule par son chauffeur ont également pu jouer un rôle dans cet accident.

### **6.2- Recommandation(s)**

L'analyse des facteurs de l'accident conduit à émettre trois recommandations.

#### **Recommandation R1 (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements – Sétra) :**

**Dans la note d'accompagnement de la grille d'inspection de sécurité des passages à niveau, préciser que la détection de mauvaises conditions de franchissement par certains véhicules routiers autorisés doit conduire les inspecteurs à recommander au maître d'ouvrage :**

- **d'interdire le passage des véhicules qui ne peuvent pas franchir le passage à niveau dans des conditions de sécurité acceptables ;**
- **de faire réaliser une étude complémentaire visant à déterminer les mesures à mettre en œuvre afin d'assurer un franchissement aisé du passage à niveau par tous les véhicules autorisés.**

#### **Recommandation R2 (Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer – DGITM) :**

**Compléter l'arrêté du 18 mars 1991 (article 10) en précisant que le délai de fermeture d'un passage à niveau doit permettre à tout véhicule routier lourd autorisé, s'engageant au moment de l'annonce d'un train, d'avoir dégagé la barrière d'entrée du sens de circulation opposé avant que celle-ci ne s'abaisse.**

**La vérification de cette condition doit s'effectuer en consultant le gestionnaire de l'infrastructure routière afin qu'il détermine le temps de traversée des véhicules autorisés. Si cette prise en compte conduit à une durée trop longue vis à vis d'autres considérations conduisant à limiter le délai d'annonce (par exemple, risque de franchissement des demi-barrières en chicane par des usagers imprudents), prévoir d'interdire le passage des véhicules routiers qui ne peuvent pas effectuer la traversée dans le délai imparti.**

**Recommandation R3 (Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer - DGITM) :**

**Dans l'arrêté du 18 mars 1991 (article 9), traiter le cas des feux rouges clignotants additionnels qui peuvent être installés à l'arrière des feux de droite des passages à niveau.**

**Préciser le domaine d'emploi de ces feux additionnels (par exemple, visibilité du feu de gauche insuffisante, PN situé dans une courbe routière, impossibilité de croisement des véhicules routiers ou délais de franchissement longs).**

*Par ailleurs, la formation des conducteurs et les campagnes d'information menées pour la sécurité aux passages à niveaux, devraient aborder la question du délai maximum de traversée ou de la vitesse minimum à respecter par les usagers routiers, et particulièrement les conducteurs de véhicules lourds.*

# ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Plans de situation

Annexe 3 : Plan du passage à niveau

Annexe 4 : Photographies

# 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  
Le Directeur*

Paris, le 3 juin 2008

**BEA-TT 2008 - 010**

## 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 2 juin 2008, au passage à niveau n° 68 entre la voie ferrée Evian-les-Bains – Genève-Eaux-Vives et la route départementale 233, sur la commune d'Allinges (Haute-Savoie) impliquant un Train Express Régional et un car scolaire, et la demande d'enquête 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 l'accident survenu le 2 juin 2008, au passage à niveau n° 68 entre la voie ferrée Evian-les-Bains – Genève-Eaux-Vives et la route départementale 233, sur la commune d'Allinges (Haute-Savoie).

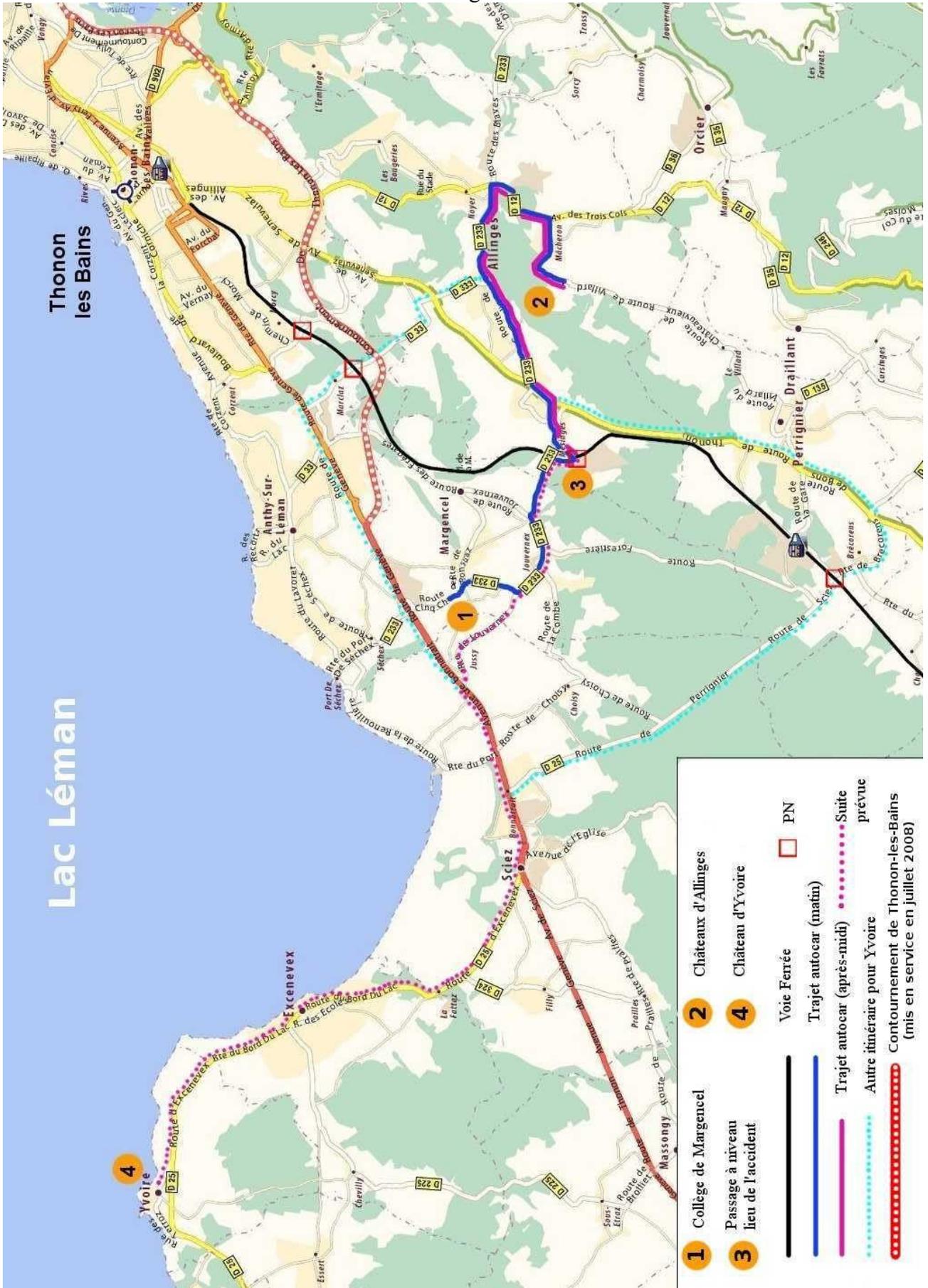
Jean Gérard KOENIG

## Annexe 2 : Plans

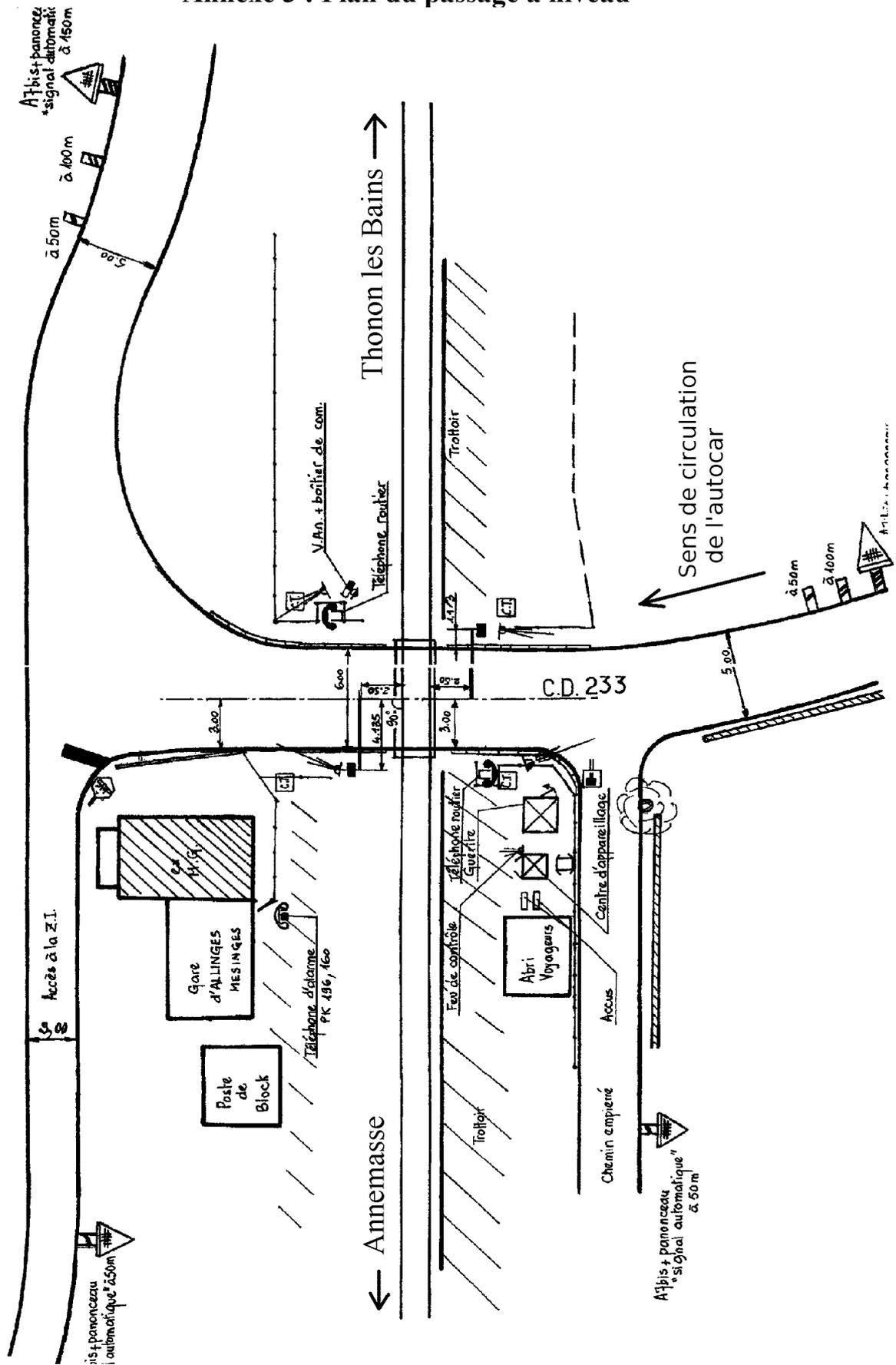
### 2 – 1 : Plan de situation



## 2 - 2 : Plan général de la zone



### Annexe 3 : Plan du passage à niveau



## Annexe 4 : Photographies



**Photo 1 :** Position de l'autocar après l'accident



**Photo 2 :** Dégâts à l'autocar



**Photo 3 : Avant du TER**

Un panneau latéral de l'autocar est encastré sur le système d'attelage automatique « Sharfenberg »



**Photo 4 : Avant du TER**



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)