

BEA-TT

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

*Rapport d'enquête technique
sur l'incendie de l'autorail X 351
des Chemins de Fer de Provence
survenu le 24 juin 2008 à Mezel (04)*

juin 2009

Ressources, territoires et habitats
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 l'Aménagement du territoire

www.developpement-durable.gouv.fr

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

Le 03 juin 2009

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

Affaire n°BEATT-2008-012

**Rapport d'enquête technique
sur l'incendie de l'autorail X 351
des Chemins de Fer de Provence
survenu le 24 juin 2008 à Mezel (04)**

Bordereau documentaire

Organisme (s) commanditaire (s) : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ; MEEDDAT

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

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur l'incendie de l'autorail X 351 des Chemins de Fer de Provence survenu le 24 juin 2008 à Mezel (04)

N°ISRN : EQ-BEATT--09-7--FR

Proposition de mots-clés : incendie, installations électriques, normalisation, radio sol-train, consignes de sécurité, organisation des secours, ...

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

Glossaire.....	7
Résumé.....	9
1- Engagement de l'enquête.....	11
2- Constats immédiats.....	13
2.1- Circonstances de l'accident.....	13
2.2- Secours.....	13
2.3- Pertes humaines, personnes blessées, dégâts matériels.....	13
2.4- Organisation de l'enquête.....	13
3- Eléments de contexte.....	15
3.1- Exploitation de la ligne Nice-Digne.....	15
3.2- Caractéristiques de la ligne.....	15
3.3- Le matériel roulant.....	16
3.3.1- Localisation des équipements électriques de la motrice X 351.....	16
3.3.2- L'armoire d'appareillage électrique de la motrice X 351.....	17
3.4- Maintenance de l'autorail.....	17
4- Investigations et analyses.....	19
4.1- Résumé des témoignages.....	19
4.1.1- Déclarations du conducteur.....	19
4.1.2- Déclaration du chef de train.....	19
4.1.3- Rapport de l'agent spécial de voie unique (ASVU).....	20
4.1.4- Rapport du chef de gare de Digne.....	20
4.2- Analyse des enregistrements.....	20
4.3- Constats sur la voie.....	21
4.4- Expertise des parties incendiées.....	21
4.4.1- Nature de l'incendie.....	21
4.4.2- Expertise de la motrice X 351.....	21
4.4.3- Localisation probable de l'origine de l'incendie.....	22
4.5- Recherche des causes possibles de l'incendie.....	23
4.5.1- Rappels sur les principaux types de défauts électriques.....	23
4.5.2- Hypothèses de défauts applicables au cas étudié.....	23
4.5.3- Interprétation proposée.....	24
4.6- Retour d'expérience sur des événements similaires.....	27
5- Déroulement de l'événement.....	29
5.1- La préparation et le départ du train.....	29

5.2- Le parcours du train.....	29
5.3- L'incendie.....	29
6- Orientations préventives.....	33
6.1- Mesures préventives concernant l'autorail X 351 en cas de reconstruction....	33
6.2- Mesures préventives concernant les autorails « SY ».....	34
6.3- Appel des secours en cas d'incendie.....	34
6.4- Utilisation de la radio sol-train.....	36
6.5- Amélioration du Plan d'intervention et de secours (PIS).....	36
7- Conclusions et recommandations.....	37
7.1- Identification des causes.....	37
7.1.1- Cause immédiate.....	37
7.1.2- Facteurs causaux.....	37
7.1.3- Facteur aggravant.....	37
7.2- Rappel des recommandations.....	37
ANNEXES	39
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	41
Annexe 2 : Vue de l'incendie.....	42
Annexe 3 : La salle voyageurs de l'X 351 détruite par l'incendie.....	43
Annexe 4 : L aligne Nice-Digne.....	44
Annexe 5 : L'élément automoteur X 351 + XR 351.....	45
Annexe 6 : L'armoire d'appareillage électrique détruite.....	46
Annexe 7 : Câblage électrique sous caisse.....	47
Annexe 8 : La fumée s'échappe du local « admission-échappement ».....	48
Annexe 9 : Chronologie de l'évènement.....	49

Glossaire

- **Agent spécial de voie unique (ASVU)** : dans l'organisation de la circulation des trains, agent spécialement désigné pour prendre toutes les mesures que les circonstances peuvent exiger pour assurer la sécurité et la régularité des trains. Les ordres donnés au personnel des gares et des trains concernant la circulation des trains ne sont transmis que par les ASVU.

Résumé

La ligne Nice-Digne, dite des « Chemins de Fer de Provence », est exploitée par la Compagnie Ferroviaire du Sud de la France (CFSF). Le mardi 24 juin 2008, vers 12h09, le train de voyageurs n°3 circulant de Nice vers Digne, prend feu en parcours au pk 140,950 sur la commune de Mezel (Alpes de Haute-Provence). Ce train de voyageurs est constitué d'une rame automotrice comportant une motrice et une remorque pilote.

L'incendie se déclare dans la motrice, qui se trouve en position arrière. Un voyageur, inquiet par le dégagement de fumée envahissant la salle voyageurs, tire le signal d'alarme, et provoque l'arrêt du train en ligne.

Le personnel du train fait évacuer le train, qui comportait, essentiellement, un groupe de personnes âgées. Malgré l'intervention du conducteur et des secours, le feu embrase totalement la motrice. Seuls deux blessés légers sont à déplorer. La superstructure de la motrice est détruite.

La cause immédiate probable apparaît être une blessure de l'isolant d'un câble électrique de puissance assurant la charge de la batterie, dans sa partie sous caisse, permettant l'établissement d'un courant de fuite entre le conducteur et la masse métallique du plancher et entraînant l'échauffement puis l'inflammation des isolants de la nappe de câbles.

Deux facteurs causaux ont pu contribuer au déclenchement de l'incendie :

- L'absence de protection des câbles sous caisse, notamment dans la zone vulnérable du passage de la nappe vers l'intérieur de la caisse (armoire électrique) qui a exposé les isolants au risque de blessure ;
- le nettoyage au jet d'eau haute pression du dessous de caisse, à l'endroit de la rentrée des câbles vers l'armoire électrique, qui a été réalisé le matin même et qui a pu, s'il n'a pas été réalisé avec soin, concentrer des éléments de pollution combustibles dans la zone de la blessure du câble.

Un facteur aggravant est constitué par le maintien en marche du moteur diesel pendant les tentatives d'extinction du début d'incendie, qui a permis au générateur de continuer à alimenter le circuit de charge batterie avec une forte intensité, contribuant ainsi à l'échec de ces tentatives.

Le rapport formule six recommandations.

Trois recommandations concernent le matériel roulant. Elles portent sur la mise aux normes du câblage électrique, sa protection mécanique et la vérification de son isolement.

Les trois autres recommandations concernent l'organisation des secours et le fonctionnement de la radio sol-train.

1- Engagement de l'enquête

Le mardi 24 juin 2008, vers 12h09, le train de voyageurs n°3, circulant de Nice vers Digne, prend feu en parcours vers le pk 140,000 de la ligne dite des « Chemins de fer de Provence », exploitée par la Compagnie Ferroviaire Sud France (CFSF). Il s'agit d'un train automoteur constitué de deux véhicules transportant des voyageurs, une motrice constituant le véhicule moteur, et une remorque dotée d'une cabine de conduite à son extrémité.

Le feu a pris naissance dans la motrice. Un voyageur, inquiet par le dégagement de fumée envahissant la salle des voyageurs, tire le signal d'alarme et provoque l'arrêt du train au pk 140,950 ; progressivement, le feu embrase l'autorail (photo annexe 2). Une dizaine de kilomètres restaient à parcourir pour que le train arrive à son terminus de Digne.

Deux blessés légers sont à déplorer. Le véhicule moteur de cet engin bi-caisses est complètement détruit. L'infrastructure ferroviaire n'a pas subi de dégâts. La ligne à voie unique a pu être remise en service dès le lendemain matin.

Au vu des circonstances et du contexte de cet incident, le directeur du BEA-TT a décidé d'engager une enquête technique réalisée dans le cadre du titre III de la loi 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 (annexe 1).

2- Constats immédiats

2.1- Circonstances de l'accident

Le mardi 24 juin 2008, le train automoteur n°3 circule de Nice vers Digne. Parti de Nice à 08h50, il devait arriver, selon son horaire, à Digne à 12h16. Constitué ce jour de deux véhicules, il circule avec la remorque XR 351 en tête et la motrice X 351 en queue.

Le train a marqué l'arrêt en gare de Chabrières au pk 131 à 11h58, avec 6 minutes de retard sur l'horaire prévu. Vers 12h09, alors que le train roule à la vitesse d'environ 40 km/h, un passager de la motrice constate que de la fumée s'échappe du compartiment technique et commence à envahir l'espace voyageurs. Il tire le signal d'alarme et provoque l'arrêt du train au pk 140,950. Le train transportait à ce moment-là, après l'arrêt de Chabrières, 76 voyageurs dont 25 se trouvaient à bord de la remorque et 51 dans la motrice en queue. Le chef de train se tenait dans la cabine de conduite, à côté du conducteur.

2.2- Secours

Le conducteur, descendu sur le ballast, croit déceler l'endroit origine du feu, sous le châssis de la motrice. Il attaque le feu à l'aide d'un extincteur, qui se révèle insuffisant ; finalement, il utilise les quatre extincteurs du train sans réussir à éteindre l'incendie. Le feu ne sera maîtrisé que par l'intervention des pompiers de Digne et de Mezel (photo annexe 2) arrivés sur les lieux à 12h51, ceux-ci ayant été prévenus par le chef de gare de Digne.

Le chef de train et le conducteur évacuent les 51 voyageurs (dont un certain nombre de personnes âgées) de la motrice en les faisant passer par le petit couloir d'intercirculation motrice-remorque, puis la totalité des voyageurs en empruntant les emmarchements de sortie de la remorque sur le ballast compte tenu que l'accès depuis la motrice est trop risqué.

Les voyageurs sont placés à bonne distance du sinistre puis pris en charge par les pompiers et acheminés ensuite par autocar jusqu'à Digne.

Le train incendié est remorqué par un train de secours jusqu'à Digne en fin de journée vers 20h00.

2.3- Pertes humaines, personnes blessées, dégâts matériels

Une voyageuse âgée fait un malaise par insolation durant l'attente de l'autocar (deux heures) ; les pompiers la font soigner à l'hôpital de Digne qu'elle peut quitter le soir même. Ayant respiré des fumées, le conducteur est hospitalisé dans la journée pour contrôle, sans conséquences.

La remorque XR 351 est intacte tandis que la motrice avec voyageurs X 351 a sa superstructure complètement détruite : seules les parties métalliques subsistent (photo annexe 3). Le châssis et la partie moteur sous caisse n'ont en revanche pas souffert du feu.

La voie n'a pas subi de dommage ; elle est rendue à la circulation à partir de 20 heures.

2.4- Organisation de l'enquête

Un spécialiste du Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG) a été commissionné par le directeur du BEA-TT pour être associé à l'équipe d'enquête.

L'engin incendié a été examiné à poste fixe, dans le hangar de l'atelier de Digne.

Le BEA-TT a commandé au Laboratoire Central des Industries Electriques une expertise de l'appareillage électrique de la motrice X 351 pour tenter de déterminer le foyer d'origine de l'incendie.

3- Eléments de contexte

3.1- Exploitation de la ligne Nice-Digne

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est concessionnaire de l'infrastructure et du matériel roulant depuis le 1^{er} janvier 2007. Selon une convention de délégation de service public, l'exploitation de la ligne des Chemins de Fer de Provence est confiée à la Compagnie Ferroviaire du Sud de la France (CFSF) appartenant à l'entreprise ferroviaire Veolia-Transport. Vis-à-vis de ce service ferroviaire, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a le rôle d'Autorité Organisatrice. La durée du contrat de délégation de service public est de huit ans (2005-2013).

Le guide horaire mentionne quatre circulations allers-retours quotidiennes entre Nice et Digne et un service renforcé (22 trains par jour) entre Nice et Plan du Var.

3.2- Caractéristiques de la ligne

Il s'agit d'une ligne établie en région montagneuse, parcourant les départements des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence (annexe 3), d'une longueur de 150 km et construite de 1886 à 1911. Compte tenu du faible rayon des courbes imposé par le relief, l'écartement de la voie est de un mètre. Les trains circulant sur cette ligne sont à traction thermique.

L'infrastructure présente les caractéristiques suivantes :

- le rail est de type « Vignole », de masse 25 kg/m sur la majeure partie de la ligne et généralement 46 kg/m sur les autres parties ;
- le dévers maximum est de 136 mm ,
- le rayon minimal de courbe est de 140 m sur voie principale et de 100 m sur voie de service ;
- la charge maximum par essieu sans restriction de circulation est de 12 tonnes. Les matériels dépassant cette limite peuvent être autorisés à circuler sous restrictions ;
- la pente maximale des rampes est de 30 pour mille ;
- le caractère pentu de la ligne est tel que 40 km sur 150 ont une pente comprise entre 20 pour mille et 30 pour mille ;
- les altitudes sont de 22 m pour Nice et de 595 m pour Digne, le point culminant se situant à 1 023 m ;
- les conditions climatiques sont rudes : -25°C en hiver en montagne, +40°C en été au bord de la mer Méditerranée. La neige peut recouvrir la voie en hiver d'une hauteur de un mètre.

La ligne est ouverte uniquement aux services voyageurs. Aucun train de fret ne circule hormis les trains de travaux.

Concernant la réglementation de la circulation, le chef de ligne est l'ASVU* de Nice. Les trains sont dotés de la liaison radio sol/train. La distance de protection des obstacles et de couverture des trains (en cas d'arrêt prolongé d'un train en pleine voie vis-à-vis d'une éventuelle circulation ferroviaire venant de l'arrière) est de 600 mètres.

La circulation des trains se fait sous le régime du cantonnement téléphonique, dans les conditions fixées par la Réglementation de Sécurité de la ligne. Les gares de croisement sont du type voie de gauche. Les gares ouvertes à la sécurité repérées « GARE » sont d'arrêt général.

* Terme figurant au glossaire.

3.3- Le matériel roulant

Le parc de matériel roulant voyageurs se compose principalement de :

- 6 autorails monocaisses « SY », construits par CFD-Bagnères de 1971 à 1977, auxquels peut être attelée une remorque ;
- une rame réversible à deux voitures tractées par l'une des deux locomotives « Brissonneau et Lotz » ;
- l'autorail bicaisse X 351 construit par CFD-Bagnères en 1984, constitué de la motrice X 351 et de la remorque pilote XR 351. C'est cet engin qui est impliqué dans le sinistre qui fait l'objet de ce rapport.

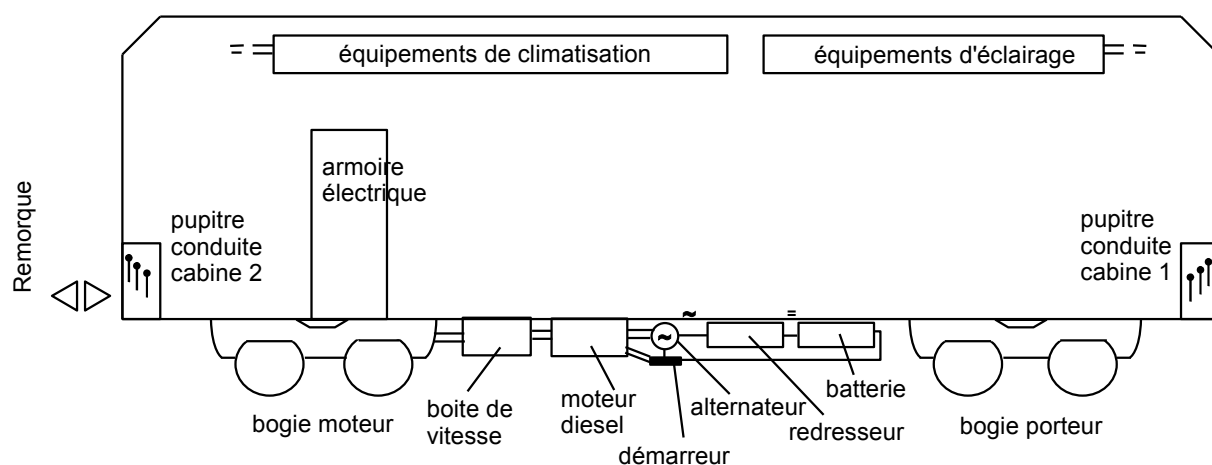
Cet engin et sa remorque ont parcouru 1 200 000 km depuis leur mise en service. La motrice a une capacité de 58 places voyageurs et la remorque de 70 places voyageurs, soit un total de 128 places.

Cet engin est à propulsion diesel-hydraulique. Compte tenu de sa puissance de traction, l'autorail est capable de tracter une ou deux remorques légères.

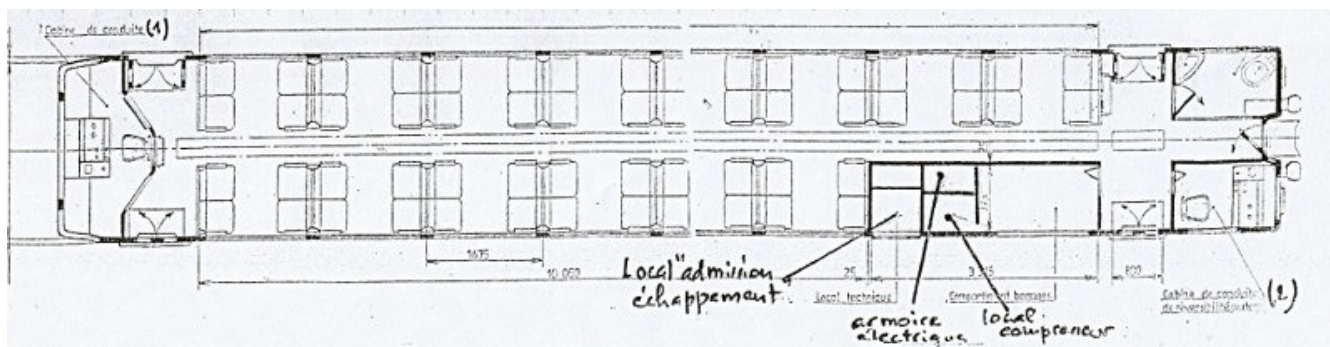
Sa vitesse maximale de circulation en palier est de 100 km/h.

3.3.1- Localisation des équipements électriques de la motrice X 351

Le schéma ci-dessous montre les principaux organes actifs de l'autorail et leur implantation, soit à l'intérieur de la caisse, soit à l'extérieur sous caisse ou ailleurs. Il existe un cheminement de câbles électriques sous caisse pour relier les organes électriques entre eux, sous caisse ou dans la caisse.



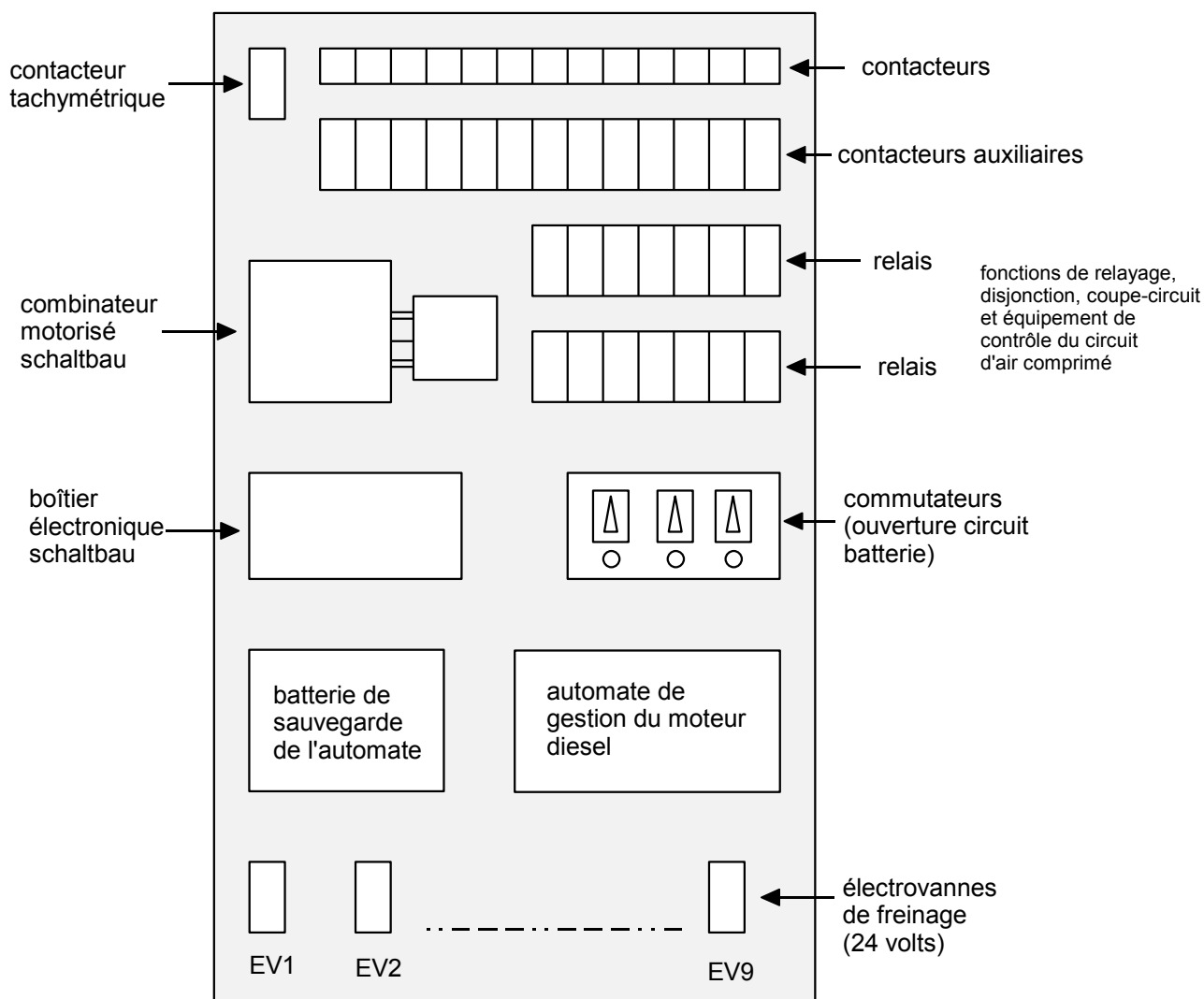
en pupitre de conduite : circuits de commande et de contrôle



3.3.2- L'armoire d'appareillage électrique de la motrice X 351

Dans cet incendie, l'armoire électrique située à l'intérieur de l'autorail a été complètement détruite et semble avoir été très proche du foyer de l'incendie.

Le schéma ci-dessous répertorie la nature de l'appareillage électrique et pneumatique que contient cette armoire.



Cette armoire est constituée principalement de composants de connexions, de contacts et de relais, outre les équipements pneumatiques du circuit de freinage.

3.4- Maintenance de l'autorail

Le dépôt de Nice assure la maintenance courante (entretien quotidien, visites périodiques) ; l'atelier de Nice-Lingostière réalise les opérations périodiques préventives plus consistantes ainsi que les interventions curatives lourdes.

Le dépôt de Digne, qui dispose d'une fosse de visite et où est affecté un conducteur de réserve, peut réaliser quelques travaux de maintenance pendant le stationnement du train et informe

le dépôt de Nice des travaux à réaliser à la suite de ses observations.

Les parcours seuils à partir desquels sont déclenchées les opérations de maintenance préventive s'échelonnent de la façon suivante :

(2 500 km) / (7 500 à 10 000 km) / (10 000 à 15 000 km) / (20 000 km) / (40 000 km) / (80 000 à 100 000 km) / (200 000 km) / (400 000 km) / (600 000 km) / (1 000 000 km).

Cet autorail a connu deux grandes révisions : une révision générale en 2001 (689 200 km après la mise en service) et une révision normale en 2007 (1 125 400 km après la mise en service). Ces révisions ont principalement porté sur :

2001 : la re-motorisation, la révision de la transmission et du pont, le remplacement du compresseur, l'entretien du système de freinage, le remplacement ou reprofilage de 4 roues, la peinture et diverses interventions sur le chauffage et la climatisation.

2007 : la révision de la transmission, le remplacement ou reprofilage des roues, l'entretien du système de freinage, la révision de la climatisation et l'entretien du moteur.

Aucun des travaux réalisés ne concerne les équipements électriques situés dans le placard technique.

L'entretien courant rapporté par les documents de maintenance ne fait pas état d'interventions particulières dans l'armoire électrique en dehors des inspections courantes d'entretien, de serrage ou de nettoyage.

Les équipements électriques (batteries, équipements générateurs - alternateurs, coffret redresseur, courroies d'entraînement - les armoires électriques, l'appareillage électrique des pupitres de conduite, les câblots électriques) sont visités, nettoyés, réglés, réparés à l'issue d'un parcours compris entre 7 500 km et 10 000 km. Selon cette même périodicité, le dessous du châssis bénéficie d'un nettoyage général.

Les relevés de maintenance courante, effectués à partir du registre de maintenance de l'autorail X 351 ne font pas apparaître de défauts anormaux. Le matin du 24 juin 2008 avait été effectuée une vidange du moteur avec remplacement du filtre à huile, le graissage des cardans de la transmission et le remplacement des filtres de climatisation. Comme cela se pratique avant chaque vidange moteur, le dessous de caisse a été nettoyé au jet d'eau chaude haute-pression.

4- Investigations et analyses

4.1- Résumé des témoignages

4.1.1- Déclarations du conducteur

Ces déclarations ressortent du rapport écrit et de l'audition de gendarmerie du conducteur.

Le conducteur indique que le train n° 3 qu'il conduit n'a connu aucun incident jusqu'au pk 141. A ce moment, le train est arrêté par un signal d'alarme tiré par un voyageur situé dans la motrice (deuxième véhicule du train). Ce voyageur a constaté un épais dégagement de fumée provenant du local technique (armoire d'appareillage électrique), la fumée devenant noire et âcre.

Le conducteur place immédiatement son manipulateur de traction sur « zéro » pour éviter que le train ne développe encore son effort de traction et rejoint le contrôleur qui s'est dirigé vers la motrice en passant par le couloir d'intercirculation. Le conducteur remarque aussitôt la présence d'une fumée blanche au niveau des portes. A ce moment-là, la fumée ne gênait pas la respiration, mais sa présence avait de quoi inquiéter car il devenait impossible de voir le fond de la salle voyageurs de la motrice. Un groupe de voyageurs se tient debout dans l'espace situé devant les portes d'accès, le voyageur ayant tiré le signal d'alarme s'étant immédiatement manifesté. L'évacuation des voyageurs, jugée prioritaire, est immédiatement organisée. Le conducteur se rend compte de la hauteur des marches de la motrice par rapport au ballast à cet endroit, rendant difficile une descente des voyageurs, pour la plupart âgés, sur la voie. Le conducteur et son agent de train décident de faire évacuer les voyageurs par la remorque en passant préalablement par le couloir d'intercirculation.

Le conducteur descend ensuite sur la voie, du côté droit dans le sens de la marche et aperçoit des matériaux noirs fondus qui coulent et des flammes jaunes (20 cm de longueur) au niveau de la boîte de vitesses. Remontant dans l'autorail, il va se saisir de l'extincteur situé dans la cabine côté Nice et commence à attaquer le feu ; les flammes s'éteignent, puis reprennent. Se sentant mal positionné, le conducteur passe de l'autre côté du train en se saisissant du deuxième extincteur de la motrice et attaque à nouveau les flammes ; comme pour le premier côté, celles-ci s'éteignent à nouveau puis reprennent aussitôt de la vigueur.

Le conducteur demande au chef de train de lui apporter les deux autres extincteurs disponibles à bord du train, et continue d'asperger le feu. Les quatre extincteurs sont vidés et l'incendie continue de prendre de l'ampleur ; le conducteur veut maintenant « couper l'électricité » directement à l'intérieur, au tableau électrique situé dans le compartiment voyageur de la motrice : il ne peut y accéder car les fumées sont devenues trop épaisses et l'air irrespirable.

Constatant qu'il ne parvient pas à maîtriser le feu, le conducteur demande à l'agent de train de solliciter les pompiers. Ceux-ci arrivent quelques temps après et mettent en oeuvre de gros moyens.

Le conducteur et son agent de train ont regroupé les voyageurs en contrebas et les ont ainsi éloignés de l'incendie.

4.1.2- Déclaration du chef de train

Le chef de train relate (déclaration écrite et audition de gendarmerie) que le voyage s'est parfaitement déroulé jusqu'au dernier arrêt en gare de Chabrières (retard de six minutes) à partir duquel se trouvent 76 voyageurs à bord. Le train dépasse la halte de Mezel sans difficulté et en arrivant près de l'entrée du pont dans la zone du pk 141 s'arrête de lui-même, un voyageur ayant tiré le signal d'alarme dans le deuxième véhicule à cause des fumées se répandant dans la salle voyageurs.

Le chef de train se trouvait dans la cabine de conduite à côté du conducteur lorsque le train a commencé à ralentir de lui-même. Se rendant en queue de train, le chef de train a vu que le signal d'alarme avait été tiré par un voyageur, celui-ci justifiant son geste par la présence de fumée dans la salle voyageurs. Les voyageurs protégeaient leur respiration de la main vis-à-vis de la fumée. Le contrôleur, avec le conducteur, décident l'évacuation et font traverser l'intercirculation motrice-remorque par les voyageurs.

Le chef de train prévient par radio l'ASVU de l'incident et de l'endroit où le train est arrêté.

Descendus sur la voie, le chef de train et le conducteur essaient de localiser le départ du feu. Immédiatement après, le chef de train part sur la voie côté Nice pour assurer la protection arrière du train. Comme relaté au paragraphe ci-dessus, les quatre extincteurs du train sont utilisés par le conducteur sans réussir à maîtriser les flammes. Le chef de train contacte une nouvelle fois la gare de Digne et l'ASVU pour qu'ils fassent appel aux secours, la situation n'étant plus maîtrisée.

Le chef de train a pu regrouper tous les voyageurs et les a mis à l'abri de l'incendie à l'entrée du sentier menant à la route.

4.1.3- Rapport de l'agent spécial de voie unique (ASVU)

Cet agent est localisé à Nice. A 12h20, il reçoit par radio l'alerte lancée par le chef de train lui annonçant l'arrêt du train et la présence de fumées dans le compartiment.

Il avertit immédiatement la direction des CP. Les responsables Voie et Bâtiments et Exploitation le rejoignent aussitôt pour l'assister.

L'ASVU, dans les minutes qui suivent entre en contact avec le chef de train qui signale que les passagers ont été transférés dans la remorque et qu'ils attaquent le feu avec le conducteur.

L'agent de relève de l'ASVU qui prend son service à 12h30 est informé de la situation.

Peu après 12h35, il n'y a plus de liaison radio. Les portables passent difficilement. L'ASVU parvient à joindre, par le téléphone GSM, le chef de train qui lui demande d'appeler les pompiers. La demande est relayée à la gare de Digne qui alerte la caserne locale.

L'ASVU organise l'exploitation par substitution routière (train 3, 5, 6 et 8) et fait expédier le train de secours.

4.1.4- Rapport du chef de gare de Digne

Le chef de gare de Digne est prévenu par radio de l'incident du train 3 en pleine voie par le chef de train à 12h20. La localisation du train qui lui est fournie est peu précise.

Deux conducteurs de réserve se trouvent à Digne avec le chef de gare ; celui-ci fait mettre en relation l'un d'eux avec le conducteur du train 3 grâce à leurs téléphones portables et obtient ainsi une localisation correcte du train 3 arrêté, c'est à dire au pk 141, peu après la halte de Mezel.

Vers 12h35, le chef de gare prévient les pompiers de Digne sur demande de l'ASVU.

4.2- Analyse des enregistrements

L'enregistreur de vitesse a été détruit dans l'incendie, ce qui ne permet pas de rendre compte de la marche du train (diagramme vitesse-temps). Lorsque le freinage d'urgence a été déclenché par le signal d'alarme tiré par un voyageur, le train circulait dans une zone de travaux où la vitesse était limitée à 40 km/h. Il n'y a pas de témoignage permettant de soupçonner le dépassement de cette limitation de vitesse.

4.3- Constats sur la voie

Il a été trouvé sur la voie, 500 mètres environ avant l'arrêt du train, les colliers de serrage des câbles entre eux (câbles assemblés en nappe), dits colliers « Colson », fondus ou semi-fondus. Compte tenu de la vitesse du train à cet endroit de la ligne (zone du pk 140,380 au pk 141), le premier collier en fusion a dû tomber de 45 secondes à une minute avant l'arrêt du train.

4.4- Expertise des parties incendiées

4.4.1- Nature de l'incendie

L'origine de l'incendie n'apparaissant pas évidente, plusieurs hypothèses étaient possibles a priori :

- fuite de carburant ;
- inflammation de la graisse des organes sous caisse ;
- inflammation de composants d'aménagement intérieur : tissus des sièges, rideaux, parois en bois ou matériau lamifié, ... ;
- acte de malveillance ;
- origine électrique.

Toutefois, plusieurs hypothèses ont pu être écartées rapidement :

- le feu s'étant déclaré hors de toute zone où se trouve le circuit de combustible, une inflammation du carburant n'est pas retenue ;
- le dessous de la caisse de l'autorail présente un aspect propre, d'autant qu'un nettoyage au jet haute pression a été effectué le matin même avant le voyage du 24 juin : une inflammation de la graisse sous caisse n'est pas retenue ;
- en ce qui concerne les aménagements intérieurs, les nombreux témoins que constituaient les voyageurs, n'ont pas constaté qu'un équipement d'aménagement se soit enflammé ; les voyageurs ont été alertés par un dégagement de fumée en provenance de l'armoire électrique située dans la salle voyageurs. Une inflammation d'un équipement d'aménagement intérieur n'est pas retenue ;
- l'hypothèse d'un acte de malveillance est difficilement plausible car les voyageurs, à bord de l'autorail depuis plus de trois heures, n'ont rien observé d'anormal ; un départ de feu depuis un local technique après une aussi longue période de fonctionnement ne semble pas raisonnablement pouvoir être la conséquence d'une action malveillante extérieure.

A ce stade, l'hypothèse de l'origine électrique du feu était donc la plus vraisemblable.

4.4.2- Expertise de la motrice X 351

La motrice incendiée a été examinée par les enquêteurs du BEA-TT et du STRMTG ainsi que par les représentants de l'entreprise ferroviaire « Chemins de Fer Sud France - CFSF ». L'origine précise de cet incendie n'apparaissant pas de façon évidente, il a été décidé d'un commun accord de recourir à une expertise par un spécialiste des feux d'origine électrique à savoir le Laboratoire Central des Industries Electriques établi à Fontenay aux Roses -92260.

L'expertise menée avec le spécialiste du LCIE permet de constater que la motrice est

uniformément calcinée dans sa partie supérieure (au-dessus du châssis), du sol au plafond. De l'aluminium fondu est présent en de nombreux endroits au-dessus du châssis, dans le compartiment voyageur, dans le local compresseur comme dans l'armoire électrique et les postes de conduite.

Dans le local compresseur, la partie supérieure de l'échangeur a partiellement fondu. L'armoire électrique, située dans le compartiment voyageurs, est complètement détruite par l'incendie. Dans la partie supérieure de cette armoire (cf § 3.3.2) se trouvaient différents appareillages (relais, contacteurs, coupe-circuits ainsi que des équipements de contrôle de l'air comprimé). La partie inférieure de cette armoire comprenait un automate de commande du moteur diesel, la batterie de sauvegarde associée et des électrovannes du système de production d'air comprimé.

L'examen de l'armoire électrique fait apparaître que tous les câbles électriques se sont effondrés. Le bas de l'armoire électrique est jonché de débris dont des bobinages d'électrovannes (photo de l'annexe 6). L'isolant insonorisant en mousse de polyuréthane noir qui habillait les portes de l'armoire électrique a complètement disparu.

Sous caisse, on ne constate pas de dégâts très significatifs, sauf à l'aplomb de l'armoire électrique, où l'on trouve des câbles brûlés et de l'aluminium fondu. L'observation du dessous de caisse montre que les câbles ne sont pas protégés (photo annexe 7). Le coffret à fusible placé sous la caisse n'est pas endommagé. Toujours sous la caisse, un peu plus en arrière de la position de l'armoire électrique, dans le sens de la marche, on constate la présence de matériau fondu à l'aplomb de la traversée de câbles et tuyaux et le plancher est détruit à cet endroit ; toutefois, l'importance des dégâts est faible.

La partie extérieure de l'atorail du côté des persiennes de ventilation du local échappement - admission et du local compresseur et les parties inférieures ne sont pas endommagées, la peinture étant encore présente.

4.4.3- Localisation probable de l'origine de l'incendie

Les témoignages et photos prises lors du sinistre montrent que l'incendie aurait pris naissance au niveau de l'armoire électrique située derrière le local compresseur.

Des photos font apparaître que les premières fumées s'échappent plutôt du local admission - échappement contigu au local compresseur (photo annexe 8) ; c'est au droit de ce local que le conducteur est intervenu sous caisse pour tenter d'éteindre le feu à l'aide d'extincteurs, les fumées s'échappant naturellement par la partie haute de l'engin. Le premier point visé par le conducteur avec son extincteur était le dessous de caisse, légèrement en avant de la boîte de vitesses.

Plusieurs indices viennent corroborer cette hypothèse :

- immédiatement après le sinistre, l'exploitant a retrouvé des colliers de serrage des câbles en plastique noir (de type Colson) éparpillés dans l'entre-rail sur plus de 500 m (jusqu'au pk 140,300 environ). Le feu avait donc fait fondre ces colliers avant que ne soit actionné le signal d'alarme ;
- le conducteur déclare avoir aperçu des flammes jaunes à l'endroit (assez inaccessible) où les faisceaux de câbles sortent de la caisse sous l'armoire électrique. Il a également signalé de grosses gouttes de matière noire fondue qui peuvent aussi bien provenir de certains colliers que de l'isolant phonique.

4.5- Recherche des causes possibles de l'incendie

4.5.1- Rappels sur les principaux types de défauts électriques

Sur un plan général, pour un circuit électrique en basse tension et faible puissance, ce qui correspond au cas présent, un court-circuit franc d'un circuit protégé ne donne pas lieu à un départ de feu ; en effet, les protections électriques interrompent le circuit et il ne peut y avoir d'arc électrique entretenu.

Toutefois, d'autres défauts électriques peuvent se produire sans déclencher les protections thermiques ou différentielles.

Défaut électrique « série », contact ou liaison électrique défailante

- Une borne mal serrée ou une cosse mal sertie ou une connexion endommagée assurent un mauvais contact électrique. Il en résulte un échauffement local qui enflamme les isolants de câbles et des connecteurs ;
- une rupture de liaison électrique avec amorçage entre les deux parties rompues provoque un arc électrique créant une fusion du métal conducteur qui enflamme les isolants des câbles et des connecteurs ;
- une liaison devenue beaucoup plus résistante (lorsqu'il ne subsiste plus que quelques brins d'un conducteur souple) se met à chauffer et provoque l'inflammation des isolants des câbles et des connecteurs.

Lorsque le feu a pris de l'ampleur et qu'il a provoqué des dommages importants, la cause de l'incendie n'est plus identifiable.

Défaut électrique « parallèle », défaut d'isolement

Dans le cas d'un défaut d'isolement d'un câble par suite d'un défaut de fabrication ou d'un endommagement, il se produit un passage localisé du courant électrique entre deux câbles ou entre un câble et la masse engendrant un échauffement ponctuel qui enflamme les isolants des câbles et des connecteurs.

Là encore, lorsque le feu s'est propagé et que les dégâts sont importants, la cause de l'incendie n'est plus identifiable.

Défaut de batterie

Certains types de batteries présentent plus de risques d'explosion que d'autres et peuvent ainsi provoquer l'inflammation du milieu environnant.

La motrice dispose d'une batterie principale sous caisse pour le démarrage du moteur diesel et l'éclairage des espaces voyageurs et d'une batterie auxiliaire dans l'armoire d'appareillage qui assure le secours de l'automate du moteur diesel.

4.5.2- Hypothèses de défauts applicables au cas étudié

Hypothèse d'un défaut dans l'armoire électrique

Les défauts suivants ont pu se produire :

- défaut série : si mauvais contact électrique ou rupture de liaison électrique ou établissement d'une liaison résistante ;
- défaut parallèle : si mauvais isolement des câbles électriques, ou court-circuit résistant dû aux poussières humides conductrices sur un câble endommagé ou dans un connecteur ou dans un des appareillages de l'armoire électrique ;

- défaut de la batterie de sauvegarde de l'automate avec dégagement gazeux et inflammation sous l'effet d'une étincelle.

A partir du moment où l'isolant d'un câble ou d'un connecteur a commencé à s'enflammer, le feu se propage le long du câble et se communique aux autres câbles et matériaux combustibles.

Cette combustion des isolants n'est possible que si la température des matériaux est élevée (début d'incendie dans une atmosphère chaude) ; en effet, un essai d'inflammation des câbles électriques a été pratiqué lors d'une expérience le 05 novembre 2008 en attaquant un câble au chalumeau oxy-acétylénique : l'isolant du câble a brûlé tant que le chalumeau était en action ; dès la suppression de l'apport extérieur de chaleur, l'inflammation de l'isolant s'est arrêtée.

Une fois que l'incendie a pris naissance dans l'armoire électrique, le feu a pu se propager aux câbles sous caisse par l'intermédiaire de leur isolant et par le métal en fusion coulant par gravité (il s'agit probablement du fond de l'armoire électrique en aluminium qui a fondu ainsi que les électrovannes du circuit de freinage, elles-même en aluminium).

Hypothèse d'un défaut de câbles sous caisse

Les défauts suivants ont pu se produire :

- défaut série, suite à l'endommagement d'un conducteur ;
- défaut parallèle, suite à l'endommagement d'un isolant et à la présence de poussières humides conductrices.

Lorsque l'isolant est enflammé, et compte tenu de la forte chaleur ambiante, le feu se propage le long du câble (attisé par le déplacement d'air relatif dû au mouvement du train) ainsi qu'aux autres câbles et matériaux combustibles.

Une fois que l'incendie a pris naissance sous la caisse de l'autorail, le feu a pu remonter par les câbles (effet d'entraînement dû à la montée de l'air chaud) dans l'armoire électrique.

4.5.3- Interprétation proposée

Type d'incendie

Les expertises, les témoignages et les raisonnements conduisent à privilégier l'hypothèse d'une origine électrique de cet incendie.

Cette hypothèse est également corroborée par trois faits :

- le matin du 24 juin, avant le départ du train, l'autorail X 351 a subi un nettoyage au jet haute pression du dessous de caisse. Ce nettoyage humide disperse les éléments polluants amassés sous la caisse ; ils peuvent s'infiltrer dans les parties non étanches et devenir conducteurs lorsqu'ils sont humides. ;
- le 24 juin 2008 était une journée particulièrement chaude, ce qui constituait un facteur favorable aux amorçages électriques ;
- immédiatement après l'arrêt d'urgence du train, l'alimentation électrique n'étant pas coupée, l'incendie a pu se développer malgré les efforts du conducteur pour éteindre les flammes avec les extincteurs, confirmant ainsi l'hypothèse d'une source d'incendie entretenue.

Cependant, il n'a pas été possible de trouver de traces de perlage, d'amorçage ou de fusion sur des éléments conducteurs. Dans ces conditions, l'origine électrique de l'incendie n'est pas entièrement démontrée même si celle-ci apparaît la plus probable.

Localisation précise du foyer

Si l'incendie avait pris naissance sous caisse, ailleurs qu'au point de passage des câbles vers l'armoire électrique, les dégâts auraient été plus importants que ceux constatés ; or le dessous de caisse est apparu très propre et les organes sous caisse ont tous été trouvés en bon état.

On ne peut pas exclure totalement que le foyer se situe dans le local compresseur (local contigu à l'armoire électrique). Les dommages paraissent relativement moindres dans ce local que dans les autres locaux. L'aération du local compresseur pourrait expliquer ce fait (foyer en forme de V et le compresseur faisant écran).

L'état de destruction de l'armoire électrique a pu faire penser au début de l'enquête que l'origine du foyer d'incendie se situait dans cette armoire ; aucune cosse brûlée, aucune connexion ou sertissage brûlés n'ont été trouvés, cette hypothèse a été abandonnée par la suite. Il est resté l'hypothèse que le foyer d'origine se situait à la traversée du plancher par les câbles électriques.

En effet, comme on l'a vu sur la photo de l'annexe 7, les câbles ne sont pas protégés des agressions extérieures (projection de ballast, objet traînant sur la voie projeté sous caisse, ...). Le faisceau de câbles électriques se coude pour passer de la position horizontale à la position verticale en pénétrant dans l'armoire électrique. Les agressions répétées des isolants de câbles ont pu se produire dans cette zone coudée ; lorsqu'un courant de fuite a pu s'établir entre le câble blessé et le châssis (traversée du châssis au niveau du plancher), un échauffement des conducteurs s'est produit, qui a conduit à la fusion partielle des colliers « Colson » d'assemblage du faisceau de câbles, lesquels colliers « Colson » ont été retrouvés sur la voie entre le point d'arrêt et 500 m en amont.

Parmi tous les câbles qui font partie du faisceau cheminant sous le châssis, ceux qui présentent le plus de risque sont ceux par lesquels transite l'intensité de courant la plus importante, c'est-à-dire les câbles du circuit de charge de la batterie et du démarreur.

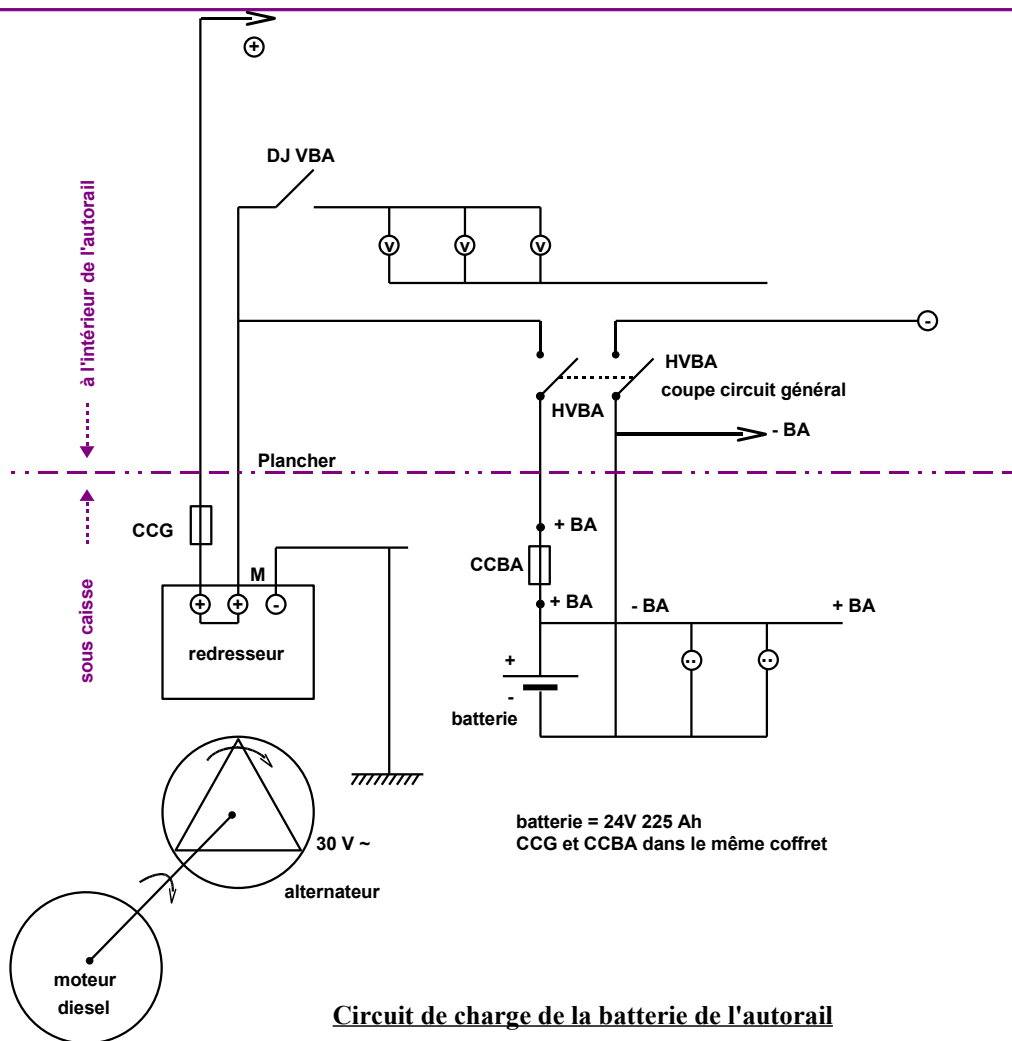
On peut donc émettre l'hypothèse que le câble reliant le coffret redresseur (situé sous la caisse) au pôle positif de la batterie (point + BA sur le schéma page suivante) aurait été blessé au niveau de la traversée du plancher.

Immédiatement après l'incendie, le technicien des Chemins de fer de Provence a trouvé le fusible CCBA (calibre 125 A) fondu (le fusible CCG restant en bon état) : le pôle positif de la batterie ayant été relié directement à la masse du plancher au point Pl, le courant de court-circuit en résultant a fait fondre le fusible CCBA. Du côté du redresseur, celui-ci étant toujours alimenté par l'alternateur lui-même entraîné par le moteur diesel toujours en rotation, a débité un intense courant de court-circuit qui a échauffé les masses métalliques proches du point Pl (brins de conducteur, parties métalliques du plancher) et provoqué l'inflammation des isolants.

Le fort échauffement du point Pl et donc l'incendie, a été entretenu tant que le moteur diesel tournait ; après son arrêt, le niveau global de température était tel que la combustion des isolants des câbles s'est poursuivie. Lorsque les flammes s'échappant par les grilles d'aération de l'armoire électrique ont atteint les matériaux combustibles de la salle voyageurs (parois en lamifiés, rideaux, tissus et mousses de siège), l'embrasement a été général.

Le fil (M, Pl) a fondu par surintensité (dégagement d'une forte chaleur provoquant l'inflammation de l'environnement), le point Pl étant pratiquement à la masse, tant que le moteur diesel tournait en entraînant la rotation de l'alternateur et le débit de courant continu par le redresseur. Quand le moteur diesel s'est arrêté ou a été arrêté, la batterie a alors débité en court-circuit, ce qui a provoqué la fusion du fusible CCBA.

En conclusion, l'échauffement excessif du circuit électrique de charge batterie aurait été provoqué par un court-circuit survenu entre la source électrique (redresseur) et la masse du véhicule (au droit du plancher métallique).



Légende relative au schéma :

- il y a trois voltmètres de tension batterie (un par cabine de conduite) ;
- les deux fusibles de puissance (CCG et CCBA) sont logés dans un coffret spécial sous la caisse, à côté du coffre batterie ;
- caractéristiques de la batterie de démarrage : capacité 225 Ah, tension nominale 24 V, intensité délivrée pour le démarreur de 275 A (régime transitoire) ;
- le redresseur reçoit une tension alternative de 30 V et produit une tension continue de 24 à 27 V en pouvant délivrer une intensité de 150 A ;
- HVBA est le coupe-circuit général du circuit de charge de la batterie, qui est logé dans l'armoire électrique ;
- le coffret contenant les deux fusibles CCG et CCBA est resté en bon état. Le CCBA a déclenché, non pas sous l'effet de la chaleur, mais par surintensité sans que la batterie soit détruite (le technicien CP a ressenti un picotement dans les mains causé par le passage du courant quand il a touché les cosses de la batterie).

Le fusible du circuit d'alimentation de la batterie (CCBA) se trouve dans un coffre sous caisse, à proximité de la batterie ; la partie du conducteur électrique (M – Pl) située entre le pôle positif du redresseur et le passage à travers le plancher ne comporte donc pas de fusible. Un courant de fuite entre le redresseur et le plancher au point Pl du schéma peut prendre une valeur très importante (courant de court-circuit) de nature à engendrer des échauffements anormaux provoquant eux-mêmes une inflammation des isolants et autres matériaux combustibles proches.

4.6- Retour d'expérience sur des évènements similaires

La CFSF n'a pas eu à déplorer, avant l'événement du 24 juin 2008, de cas d'incendie sur des rames automotrices du même type ou de type similaire.

En revanche, deux débuts d'incendie ont eu lieu en 2007 sur la locomotive diesel-électrique Brissonneau et Lotz T62.

- Le 11 janvier 2007, à la halte de Bellet (PK 11+000), la rupture d'un flexible hydraulique se situant à proximité immédiate du turbocompresseur a provoqué un début d'incendie rapidement maîtrisé par le personnel de conduite.
Le câblage électrique et les conduites d'air du système de sablage situées à proximité ont été endommagés ;
- le 5 mars 2007, dans le tunnel de Bellet (PK 5 + 100), une fuite d'huile dans le réducteur accouplé à un moteur de traction a provoqué un début d'incendie au niveau du bogie moteur côté Digne. Un voyageur situé dans la voiture intermédiaire, voyant la fumée se dégager, actionne le signal d'alarme, immobilisant le train dans le tunnel, à 100m de la sortie.

Les 9 passagers, ont été évacués en tunnel sans qu'aucun blessé ne soit à déplorer. Les moteurs de traction, ainsi que leur câblage ont été endommagés.

5- Déroulement de l'événement

5.1- La préparation et le départ du train

Le mardi 24 juin 2008, le train automoteur n°3 circule de Nice vers Digne, constitué ce jour-là de la remorque pilote XR 351 en tête et la motrice X 351 en queue.

Avant le départ du train, le conducteur a effectué selon les règles habituelles la préparation de son train. Cette opération consiste à vérifier/contrôler les niveaux d'huile du moteur, de la boîte de vitesse, du compresseur, le niveau du liquide de refroidissement, ... Il vérifie l'état des courroies de transmission. Il lance le moteur, vérifie les pressions d'huile, les températures huile et eau, réalise les essais de frein, les raccordements entre l'autorail et sa remorque, le fonctionnement de la climatisation et de l'éclairage. Il effectue un essai de frein testant son efficacité. Il s'est assuré aussi du bon fonctionnement des portes et des sablières ; il a vérifié la présence des extincteurs et des marteaux brise-vitre. Aucune anomalie n'a été détectée.

Nous rappelons que ce matin là, l'huile de la boîte de vitesse a été changée, précédée d'un nettoyage haute pression localisé du dessous de caisse.

5.2- Le parcours du train

Parti de Nice à 08h50, le train devait arriver, selon son horaire, à Digne à 12h16.

11h58 : le train a marqué l'arrêt en gare de Chabrière au pk 131 avec six minutes de retard sur l'horaire prévu, ce qui est courant compte tenu des haltes facultatives. Le chef de train a inspecté visuellement les deux voitures et n'a rien remarqué d'anormal. Le personnel de maintenance de la voie des CFSF, également présent sur le quai, ne signale rien non plus. De nombreux voyageurs sont descendus et montés.

Les dix kilomètres suivants sont en descente : peu de traction jusqu'au pk 135,8. La halte facultative de Mézel est franchie sans arrêt, à 15 km/h à cause des aiguilles, puis le train amorce la montée de plus de 3 km à vingt pour mille jusqu'au pk 139,2. Durant cinq à six minutes la traction s'effectue à pleine puissance. Suit une descente en « roue libre » à quinze pour mille vers le pk 141, placée en ralentissement à 40 km/h pour cause de dégradation de l'état de la voie.

Vers 12h09 : alors que le train roule à cette vitesse d'environ 40 km/h, un passager de la motrice constate que de la fumée s'échappe du compartiment technique et commence à envahir l'espace voyageurs : il tire le signal d'alarme ce qui provoque l'arrêt du train au pk 140,950. Le train transportait à ce moment-là, 25 voyageurs à bord de la remorque et 51 dans la motrice en queue. Le chef de train se trouve dans son local situé à côté du poste de conduite dans la voiture pilote.

La chronologie complète de l'évènement est décrite dans l'annexe 9.

5.3- L'incendie

12h10 / 12h15 : le conducteur observe l'arrêt du train par freinage d'urgence. Il ne constate pas d'anomalie au pupitre et ne coupe donc pas le moteur. Les deux agents se lèvent et se dirigent spontanément vers l'intercirculation pour aller vérifier la motrice, cette intercirculation restant fermée pendant la marche du train y compris au personnel de bord. Ils constatent que de la fumée de couleur grisâtre, sans odeur particulière, envahit l'ensemble de l'habitacle mais n'en distinguent pas la source.

Les passagers, comprenant notamment un groupe de personnes du troisième âge, sont calmes. Certains sont debout dans les compartiments. Un petit groupe est debout devant les portes. Une personne qui se trouve dans le compartiment en face du placard technique déclare : « c'est moi qui ai tiré le signal d'alarme » à la vue de la fumée qui semblait provenir du dessous des sièges vers le placard technique.

La fumée est grise et ne dégage pas d'odeur âcre.

Il est aussitôt décidé d'évacuer les passagers de la motrice. Comme le déverrouillage des portes n'est pas automatique, le chef de train isole les portes (ce qui provoque leur déverrouillage) mais il s'avère difficile de descendre sur la voie vue la hauteur par rapport au ballast et l'âge de certaines personnes.

Tous deux s'emploient donc à faire transiter les 51 voyageurs de la motrice vers la remorque par l'étroit couloir d'intercirculation. Tout se passe en cinq minutes environ et dans le calme ; les passagers prennent même leurs effets personnels.

12h15 / 12h20 environ : le chef de train revient vers la motrice par l'extérieur après avoir refermé la première porte de communication de l'intercirculation, pour voir la situation avec le conducteur, puis retourne vers les passagers qui sont assis dans la remorque. Personne n'est paniqué mais les gens posent des questions en attendant dans le calme.

Le chef de train prévient alors l'ASVU par la radio (appel enregistré à 12h17) : « On est à l'arrêt [sans pouvoir indiquer le pk]. Il y a de la fumée, ça prend feu dans le compartiment de la motrice, je m'occupe des passagers ». Il descend et repère le pk 141 qu'il communique à l'ASVU. L'échange est peu audible et dure plusieurs minutes. L'ASVU recommande au chef de train d'appeler la gare de Digne pour prévenir de l'arrêt pleine voie.

Pendant cela, le conducteur, descendu sur le ballast, se penche sous la caisse du côté gauche par rapport au sens de la marche et croit déceler l'endroit origine du feu, sous le châssis de la motrice. Il aperçoit des matériaux fondus, noirs comme du goudron, couler franchement sur la voie en avant de la boîte de vitesse et repère des flammes jaunes d'environ 20 cm près de la boîte de vitesse côté bogie de traction (soit côté Digne).

Il remonte prendre un extincteur à poudre dans la motrice et attaque le feu : les flammes s'étouffent un moment puis reprennent. Gêné par le coffre à batteries, il change de côté en attrapant au passage un deuxième extincteur à eau et additif qui se révèle également inefficace : les flammes disparaissent un temps, puis se réactivent de plus belle.

12h20 / 12h25 : le chef de train part assurer la protection à l'arrière du train (drapeaux + pétards) à 500 m environ. En repassant le long du train, il constate le développement du feu (grosse fumée noire) sortant par les grilles de ventilation du côté droit ; l'intérieur est totalement envahi par la fumée.

Le conducteur demande à son collègue de lui rapporter les autres extincteurs disponibles dans la remorque.

Constatant la difficulté à maîtriser le feu, le chef de train fait descendre les passagers par l'avant droit du train où la hauteur est moindre. Tout se passe bien et les gens vont s'asseoir sur le bas-côté à l'ombre et à bonne distance du train.

12h25 / 12h30 : L'ASVU tente à plusieurs reprises de joindre le chef de train par radio mais celui-ci très occupé ne répond pas. Il l'appelle sur son téléphone portable pour confirmer le point kilométrique.

Le conducteur ayant épuisé les quatre extincteurs du train sans réussir à éteindre le feu, tente d'actionner le coupe-circuit électrique situé à l'intérieur du placard technique de la motrice mais doit

renoncer en raison des fumées. Le conducteur demande alors au chef de train de faire appeler les pompiers.

Cette reprise du feu après chaque tentative d'extinction pourrait s'expliquer selon l'hypothèse présentée en 4.5.3. ci-dessus, par le maintien du courant de court-circuit ; le moteur laissé en marche, a en effet continué d'entraîner l'alternateur, ce qui étaye l'hypothèse de l'incendie électrique au droit du passage des câbles à travers le plancher.

12h30 / 12h35 : Le chef de train avertit l'ASVU par radio que l'on arrive pas à contenir le feu et qu'il faut l'intervention des pompiers. Il est signalé que les passagers ont tous été évacués du train.

L'ASVU répond : « OK on prévient les secours, occupe-toi des voyageurs ». Il appelle la gare de Digne pour lui demander confirmation de l'appel de la caserne de pompiers de Digne (ndlr : s'il compose lui-même le 18, l'appel est reçu par les pompiers de Nice et non ceux de Digne). La gare de Digne occupée par la radio n'a pas encore lancé cet appel. L'ASVU lui commande de le faire immédiatement. La radio est coupée par rupture de l'alimentation électrique à bord du train à cause de l'arrêt du moteur provoqué par le feu. La communication est établie par téléphone portable de service. Sa qualité est médiocre.

12h36 / 12h41 : l'enregistrement de la radio de CFSF fait état d'un appel effectif des pompiers par la gare de Digne à 12h36. En fait le Centre de Secours de Digne note la réception de l'appel de la gare de Digne à 12h41.

Les pompiers ne sont pas précisément informés du nombre ni de l'évacuation des personnes car on ne parvient pas à joindre le chef de train. Une information leur est donnée sur la présence probable d'une centaine de personnes. Guidés par le personnel de CFSF qui connaît l'accès à emprunter (chemin difficile à trouver, voie invisible depuis la route), ils se rendent très rapidement sur les lieux.

12h51 : les pompiers arrivent sur les lieux. Avant le retour du chef de train parti protéger l'avant du train, deux pompiers se présentent en reconnaissance et prennent contact avec le conducteur. Un premier véhicule de secours prend position quelques instants après, sur le chemin de terre en contrebas de la voie et les tuyaux sont déroulés.

La longueur de tuyaux est suffisante mais les pompiers sont coincés par les flammes le long des talus de la tranchée trop proches du train. Ils demandent une équipe avec protection respiratoire. On compte une quinzaine de pompiers sur place.

12h55 : Des agents de CFSF de la gare de Digne ainsi que les gendarmes de la brigade de Mezel arrivent à leur tour. Ces derniers relèvent l'identité du personnel du train et l'auditionnent.

Les pompiers prennent en charge les passagers et le chef de train incommodé par les fumées.

L'objectif des pompiers est de circonscrire le feu à la motrice et d'éviter qu'il ne se propage à la remorque et à la garrigue dominant la voie.

Des cars sont affrétés par CFSF pour acheminer les voyageurs jusqu'à Digne.

14h04 : le feu est déclaré éteint par les pompiers. La motrice est entièrement détruite par le feu, exceptée la partie inférieure du châssis dont la partie moteur. La remorque est quasiment intacte.

Vers 20h00 : le train incendié est remorqué par une locomotive de secours jusqu'à Digne en fin de journée. La voie est rendue à la circulation ferroviaire.

6- Orientations préventives

6.1- Mesures préventives concernant l'autorail X 351 en cas de reconstruction

A l'époque de la conception et de la construction de l'autorail (années 1984/1985), les normes en vigueur pour la partie électrique de l'engin ont été respectées, ce qui a permis son homologation.

Ces normes ont notablement évolué et, si l'autorail devait être reconstruit, il ne pourrait l'être qu'en appliquant les normes actuelles.

L'application des normes actuelles concernerait les sujets suivants :

- utilisation d'équipements électriques certifiés « matériel roulant ferroviaire » ;
- réalisation de traversées de plancher et de boîtes de connexions étanches ;
- protection du cheminement des câbles électriques (cf photo de l'annexe 7 montrant les câbles cheminant à nu sous la caisse) ;
- utilisation d'une connectique certifiée ferroviaire ;
- ventilation efficace du local ou coffre contenant une batterie.

Pour ce qui est des autres éléments de construction, non métalliques, il faudra respecter, les normes matériaux feu-fumées (norme NF F 16.103).

En ce qui concerne le cheminement des câbles électriques, ceux-ci devront, comme pour tous les matériels ferroviaires modernes, ne plus être apparents sous caisse.

Il en découle la recommandation suivante :

Recommandation R1 (CFSF, Région PACA) : si l'autorail X 351 est reconstruit, assurer la conception et la mise en oeuvre de cette reconstruction conformément aux normes actuelles en vigueur pour le matériel ferroviaire « chemins de fer locaux », dont notamment la norme EN 50343 (applications ferroviaires, matériel roulant – règles d'installation du câblage électrique), et la norme NF F 16-103 (matériel roulant ferroviaire – protection et lutte contre l'incendie – dispositions constructives).

Les parties de cette normalisation qui concernent plus précisément le cas étudié sont les suivantes :

- EN 50343, § 5.13 : mesures anti-incendie, pose de câbles et comportement du câblage en cas d'incendie ;
- EN 50343, § 5.15 : exigences en matière de fixation des câbles électriques et des colliers serre-câbles ;
- EN 50343, § 5.17 : exigences en matière de raccordement des conducteurs électriques ;
- NF F.16.103, § 4.1.1 : le châssis des véhicules doit être équipé, si nécessaire, de tôles pare-étincelles (éviter les projections métalliques incandescentes provoquées par le freinage). Les bogies et le dessous de caisse sont conçus pour pouvoir être nettoyés sous pression ;
- NF F.16-103, § 4.2 : le câblage doit être protégé des projections métalliques incandescentes provoquées par les organes de frottement du frein, ainsi que du rayonnement des parties chaudes. Dans les matériels à moteur thermique, les conducteurs et les câbles électriques dont l'isolant doit résister au combustible utilisé doivent être suffisamment éloignés des organes portés à haute température;

- NF F 16-103, § 5.2 : le passage des câbles électriques à travers les parois, les cloisons et le plancher doit être réalisé de façon étanche. Les câbles ne doivent pas être installés dans les conduits de ventilation, ni les traverser sans protection. Les câbles doivent de préférence être disposés en nappes horizontales dans lesquelles ils sont jointifs. Toutefois, la superposition de nappes doit être limitée afin d'éviter le risque d'échauffement. Les sorties des armoires sont situées, sauf en cas d'impossibilité, en partie basse.

6.2- Mesures préventives concernant les autorails « SY »

Les six autorails « SY » actuellement exploités sur la ligne ont été mis en service de 1971 à 1972. Comme le X 351, ils présentent, par rapport aux normes actuelles relatives aux circuits électriques, d'importants écarts qu'il serait souhaitable de réduire à l'occasion des grosses opérations de maintenance ou de modernisation.

La CFSF et la Région PACA prévoient de réaliser une grande révision générale (GRG) pour ces six engins sur la période 2009 à 2012, à raison de deux engins révisés par an.

Il est prévu, au titre de cette GRG, de remplacer le câblage électrique. Pour tirer profit du retour d'expérience réalisé après l'incendie du X 351, il est nécessaire de renforcer la protection mécanique des câbles cheminant du dessous de caisse vers l'intérieur de l'engin de façon à éviter toute abrasion des isolants par la structure du plancher ou toute agression de ces isolants par des projections de ballast ou autres corps étrangers. Ce renforcement pourrait se faire au moins dans la zone de traversée du plancher vers l'intérieur de l'armoire électrique.

Il ne semble pas pertinent d'implanter un « carter de protection » de ces câbles, qui risquerait de servir de réceptacle aux pollutions de la voie et empêcherait l'examen visuel de ces câbles par les agents de maintenance.

Toutefois, si la GRG venait à être différée ou supprimée, il serait nécessaire d'y pallier en implantant spécifiquement une protection localisée des câbles électriques de puissance à la traversée du plancher (si rien n'existe actuellement). En outre, une mesure de l'isolement électrique de ces câbles de puissance serait nécessaire afin de remplacer ceux dont l'isolement serait éventuellement inférieur à la valeur nominale.

D'où les recommandations :

Recommandation R2 (CFSF, Région PACA) : si les autorails SY devaient bénéficier d'une grosse opération de maintenance, les installations électriques ne répondant pas aux normes actuelles en vigueur pour le matériel ferroviaire « chemins de fer locaux » devraient être reconditionnées selon ces normes, avec notamment le respect de la norme EN 50343 (applications ferroviaires, matériel roulant-règles d'installation du câblage électrique).

Recommandation R3 (CFSF, Région PACA) : au cas où les autorails SY ne bénéficieraient pas d'une grosse opération de maintenance à court terme, implanter une protection mécanique spécifique localisée des câbles électriques de puissance traversant le plancher (si rien n'existe actuellement). Mesurer l'isolement électrique de ces câbles de puissance et remplacer ceux dont la valeur d'isolement est inférieure à la norme du constructeur.

6.3- Appel des secours en cas d'incendie

Il s'est écoulé environ 20 minutes pendant lesquelles le conducteur a combattu le feu naissant au moyen des extincteurs de bord sans que les secours extérieurs n'aient été alertés. Durant ce délai, le foyer a été entretenu par le courant de court-circuit alimenté par le générateur. Lorsque le moteur

diesel s'est enfin arrêté, les extincteurs avaient tous été vidés et le feu a pris très vite une ampleur incontrôlable sans l'appel à des moyens extérieurs.

Bien que l'ASVU et le chef de gare de Digne ont été informés du départ de feu vers 12h16 (selon CFSF), un délai de l'ordre de 30 minutes, compris entre 12h09 et 12h41, s'est écoulé entre l'arrêt du train par l'action du signal d'alarme et la demande d'intervention enregistrée par le Centre de Secours de Digne. Près de 45 minutes se sont écoulées entre l'arrêt du train et l'attaque du feu par les pompiers ; à ce stade, la motrice s'était embrasée.

Les agents de la CFSF ont mis en oeuvre la procédure prévue dans la consigne de sécurité n° 2007-09-16 « Règles à appliquer par le personnel témoin d'un incident/accident sur l'emprise ferroviaire », annexée au Règlement de Sécurité des Chemins de Fer de Provence. Cette consigne est de portée générale, quels que soient le lieu et l'origine de l'incident. Elle prévoit :

- de ne pas s'exposer au danger afin d'éviter tout sur-accident ;
- d'informer sans délai l'ASVU ou les chefs de gares encadrantes par radio ou par téléphone ;
- de se porter au secours du train (mise en place des protections, évacuation des passagers) ;
- de lutter contre le feu ;
- de maintenir en bon état de fonctionnement les équipements disponibles (extincteurs, ...).

Par ailleurs, le plan d'intervention et de sécurité (PIS), approuvé le 18 avril 2006, précise que « l'alerte est déclenchée par l'ASVU dès qu'il a connaissance de l'accident. Il fait appel aux moyens de secours extérieurs en fonction de la gravité de l'évènement. Il alerte immédiatement le responsable de l'exploitation de la ligne ».

Ces instructions n'étaient pas particulièrement dédiées au cas d'un incendie affectant un train, et ne faisaient pas obligation pour l'ASVU de requérir immédiatement l'intervention des secours extérieurs. Elles ne préconisaient pas non plus la coupure immédiate du moteur en cas d'incident de ce genre.

Cependant, l'expérience tirée de cet incendie conduit à rendre plus stricte les consignes applicables ; peu après le sinistre, CFSF a produit une consigne de sécurité supplémentaire (consigne n° 2008-08-01) relative aux règles à appliquer en cas d'incendie dans un train, mieux adaptée à ce genre d'évènement. Cette consigne impose désormais que l'ASVU ou le chef de gare, dès qu'ils sont alertés, relaient aussitôt cette alerte incendie auprès des services de secours. Cette consigne prévoit pour le personnel roulant :

- d'informer l'ASVU et la gare voisine (alerte radio) dès que l'incendie est détecté .
- d'arrêter le train en un lieu propice pour l'intervention des secours (si cela est possible) .
- de faire évacuer les voyageurs et de les mettre en sécurité .
- de couper les moteurs ou le coupe-circuit électrique .
- d'intervenir sur l'incendie .
- d'assurer la protection du train .
- d'informer régulièrement l'ASVU de la situation .
- d'appliquer les mesures particulières si le train est immobilisé dans un tunnel ou sur un viaduc.

Il n'y a pas de mesure spécifique à prendre pour l'immobilisation du train car tous les essieux sont freinés, au repos, par un système à ressorts.

L'ASVU ou le chef de gare doivent à leur tour, dès réception de l'information qu'un incendie est détecté, alerter les services de secours et déclencher le Plan d'Intervention et de Secours (PIS).

L'objectif est de mettre en sécurité les voyageurs (jusqu'à les faire évacuer) et de maîtriser le feu dans le plus court délai.

Le jour du sinistre, la température ambiante était élevée et l'air sec, conditions propices au développement d'un feu de garrigue. En outre, les délais d'intervention des Secours peuvent être allongés en fonction de la difficulté du relief où se trouve la ligne. Dans ces conditions, le principe d'alerter systématiquement et immédiatement les secours devrait être rendu obligatoire, même dans le cas où le personnel du train a réussi à maîtriser le feu après le lancement de l'alerte.

Recommandation R4 (CFSF) : Prévoir dans les consignes de sécurité applicables par le personnel exploitant (conducteurs, contrôleurs, ASVU, chefs de gare) en cas d'incendie dans un train, de rendre systématique l'appel des secours extérieurs.

6.4- Utilisation de la radio sol-train

La radio dont est équipé le train devient inopérante si l'alimentation électrique est interrompue (arrêt du moteur diesel ou ouverture du coupe-circuit général) comme cela s'est produit lors de l'incendie étudié. De plus, le chef de train peut s'éloigner du poste de radio s'il va s'occuper des voyageurs ou s'il réalise la protection du train, ce qui l'empêche de communiquer à ce moment-là.

Ces circonstances sont sources de pertes de temps et d'efficacité entre le personnel du train et l'ASVU, l'impossibilité d'utiliser la radio sol-train n'étant que rarement compensée par l'utilisation des téléphones portables personnels compte tenu de la couverture radio-électrique insuffisante des zones montagneuses.

Il serait souhaitable de faire évoluer le matériel radio de bord en rendant les combinés téléphoniques mobiles par rapport à leur base et en rendant électriquement autonome ce matériel (par exemple, combiné mobile rechargé systématiquement lorsqu'il repose sur sa base fixe).

Recommandation R5 (CFSF, Région PACA) : à bord du matériel roulant, rendre la radio sol-train « autonome » en disposant d'un équipement rechargeable à bord et mobile pour le personnel qui l'utilise.

6.5- Amélioration du Plan d'intervention et de secours (PIS)

Au paragraphe 6.3 a été évoquée l'amélioration de l'organisation interne à CFSF des secours (consigne n° 2008-08-01). Cette évolution devra entraîner l'actualisation du PIS.

Le PIS comprend des copies de cartes IGN à l'échelle 1/100 000 dont la qualité de reproduction permet difficilement de repérer les accès possibles à la voie et dont la représentation ne comporte pas l'indication des points kilométriques (pk) de la ligne. Dans le cas de l'accident du 24 juin 2008, le personnel de la gare de Digne avait une bonne connaissance des lieux et a pu ainsi guider efficacement les secours. Cette information devrait être partagée avec les services de secours, et reportée sur les consignes d'intervention.

Recommandation R6 (CFSF) : actualiser le Plan d'intervention et de secours (PIS) en fonction de la dernière consigne de sécurité de CFSF et améliorer la qualité des cartes permettant le repérage des accès des services de secours à la ligne. Y reporter les points kilométriques et autres repères caractéristiques.

7- Conclusions et recommandations

7.1- Identification des causes

Ce sinistre, qui a détruit la superstructure de l'autorail, est très probablement un feu d'origine électrique prenant naissance dans la nappe de câbles électriques de puissance cheminant sous la caisse.

7.1.1- Cause immédiate

La cause immédiate probable apparaît être une blessure de l'isolant d'un câble électrique de puissance assurant la charge de la batterie, dans sa partie sous caisse à la sortie du redresseur de courant, à l'endroit de la traversée du câble à travers le plancher métallique. Cette dégradation de l'isolant a pu permettre l'établissement d'un courant de fuite entre le conducteur et la masse métallique du plancher provoquant l'échauffement puis l'inflammation de l'isolant du câble puis de l'ensemble de la nappe.

7.1.2- Facteurs causaux

Deux facteurs causaux ont pu contribuer au déclenchement de l'incendie :

- L'absence de protection des câbles sous caisse, notamment dans la zone vulnérable du passage de la nappe vers l'intérieur de la caisse (armoire électrique) qui a exposé les isolants au risque de blessure ;
- le nettoyage au jet d'eau haute pression du dessous de caisse, à l'endroit de la rentrée des câbles vers l'armoire électrique intérieure, qui a été réalisé le matin même et qui a pu, s'il n'a pas été réalisé avec soin, concentrer des éléments de pollution combustibles dans la zone de la blessure du câble.

7.1.3- Facteur aggravant

Le maintien en marche du moteur diesel, pendant les tentatives d'extinction du début d'incendie, a permis au générateur de continuer à alimenter le circuit de charge batterie avec une forte intensité, contribuant ainsi à l'échec de ces tentatives.

7.2- Rappel des recommandations

L'autorail incendié relève d'une conception ancienne pour ses circuits électriques. Si cet autorail devait être reconstruit, ou si les autres autorails du parc actuel devaient bénéficier d'une grosse opération de maintenance, il serait nécessaire de moderniser leur câblage électrique. Dans l'attente de ces modernisations, des mesures palliatives sont suggérées. En outre, les conditions d'organisation des secours doivent être améliorées (consigne de sécurité en cas d'incendie à bord, radio sol-train, plan d'intervention et de secours PIS).

Recommandation R1 (CFSF, Région PACA) : si l'autorail X 351 est reconstruit, assurer la conception et la mise en oeuvre de cette reconstruction conformément aux normes actuelles en vigueur pour le matériel ferroviaire « chemins de fer locaux », dont notamment la norme EN 50343 (applications ferroviaires, matériel roulant – règles d'installation du câblage électrique), et la norme NF F 16-103 (matériel roulant ferroviaire – protection et lutte contre l'incendie – dispositions constructives).

Recommandation R2 (CFSF, Région PACA) : si les autorails SY devaient bénéficier d'une grosse opération de maintenance, les installations électriques ne répondant pas aux normes actuelles en vigueur pour le matériel ferroviaire « chemins de fer locaux » devraient être reconditionnées selon ces normes, avec notamment le respect de la norme EN 50343 (applications ferroviaires, matériel roulant-règles d'installation du câblage électrique).

Recommandation R3 (CFSF, Région PACA) : au cas où les autorails SY ne bénéficieraient pas d'une grosse opération de maintenance à court terme, implanter une protection mécanique spécifique localisée des câbles électriques de puissance traversant le plancher (si rien n'existe actuellement). Mesurer l'isolement électrique de ces câbles de puissance et remplacer ceux dont la valeur d'isolement est inférieure à la norme du constructeur.

Recommandation R4 (CFSF) : Prévoir dans les consignes de sécurité applicables par le personnel exploitant (conducteurs, contrôleurs, ASVU, chefs de gare) en cas d'incendie dans un train, de rendre systématique l'appel des secours extérieurs.

Recommandation R5 (CFSF, Région PACA) : à bord du matériel roulant, rendre la radio sol-train « autonome » en disposant d'un équipement rechargeable à bord et mobile pour le personnel qui l'utilise.

Recommandation R6 (CFSF) : actualiser le Plan d'intervention et de secours (PIS) en fonction de la dernière consigne de sécurité de CFSF et améliorer la qualité des cartes permettant le repérage des accès des services de secours à la ligne. Y reporter les points kilométriques et autres repères caractéristiques.

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Vue de l'incendie

Annexe 3 : La salle voyageurs de l'X 351 détruite par l'incendie.

Annexe 4 : La ligne Nice-Digne

Annexe 5 : L'élément automoteur X.351 + XR.351

Annexe 6 : L'armoire d'appareillage électrique détruite

Annexe 7 : Les câbles électriques sous caisse

Annexe 8 : La fumée s'échappe du local « admission-échappement »

Annexe 9 : Chronologie de l'évènement.

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 25 juin 2008

BEA-TT 2008 - 012

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'incendie d'une rame automotrice sur les Chemins de fer de Provence survenu le 24 juin 2008 à proximité de Digne (Alpes de Haute Provence) ;

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'incendie d'une rame automotrice sur les Chemins de fer de Provence survenu le 24 juin 2008 à proximité de Digne (Alpes de Haute Provence).

Jean Gérard KOENIG

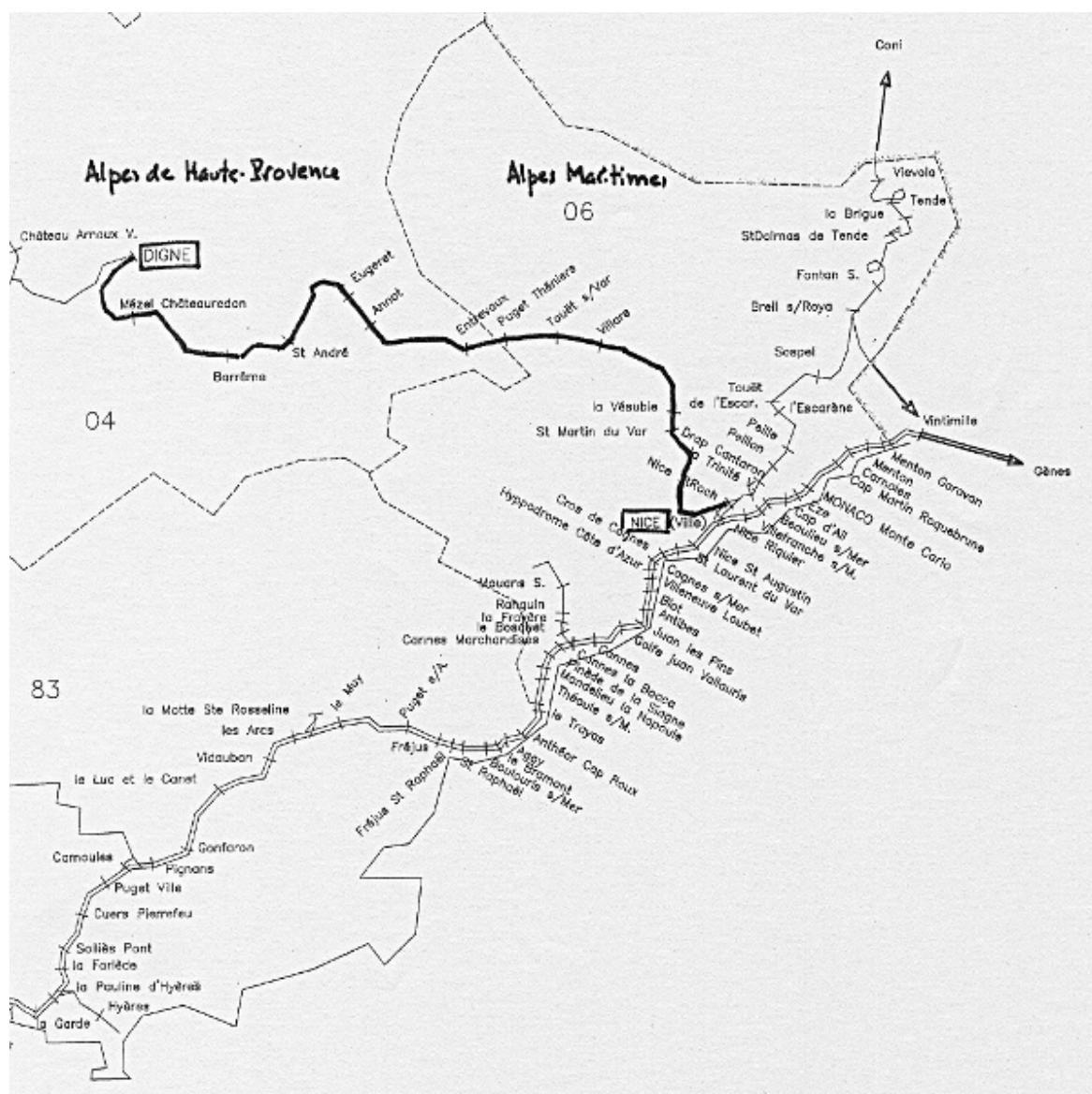
Annexe 2 : Vue de l'incendie



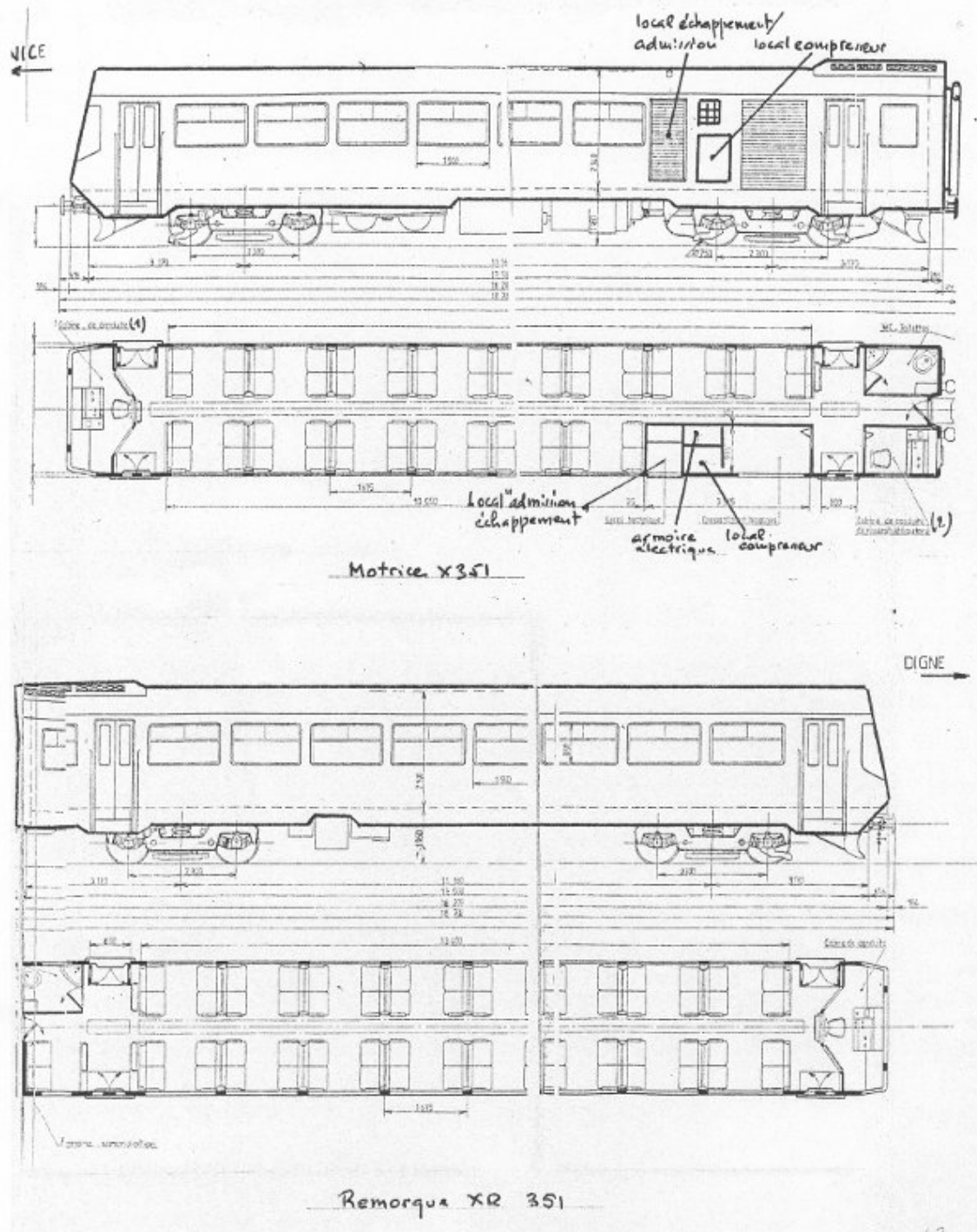
Annexe 3 : La salle voyageurs de l'X 351 détruite par l'incendie



Annexe 4 : L aligne Nice-Digne



Annexe 5 : L'élément automoteur X 351 + XR 351



Annexe 6 : L'armoire d'appareillage électrique détruite



Annexe 7 : Câblage électrique sous caisse



Annexe 8 : La fumée s'échappe du local « admission-échappement »



Annexe 9 : Chronologie de l'évènement

Chronologie de l'évènement de la rame SOULE du 24/06/2008, Incendie de la motrice.

Le but de ce document est de retracer le plus précisément possible le déroulement de ce qui c'est passé le 24 juin 2008 avec la rame SOULE. Le point de départ est la gare de Chabrière ou un arrêt fixe existe et où des témoignages font état de l'absence d'anomalies sur la rame.

Légende :

En bleu : horaire confirmé ou calculé

En orange : échange radio.

En rouge : heure H de l'arrêt du train.

ADC : Agent de Conduite.

CDT : Chef de Train.

ASVU : Agent de Sécurité Voie Unique.

CDG : Chef de Gare.

Chronologie :

N°	Heure	PK	SOURCE	Evènement / Description
1	11h58	131+130	Audition CDT / ADC	Arrivée gare de Chabrière. Le service VB du 5eme canton est présent en gare et il y a échange entre les personnels du train et du VB. Rien d'anormal constaté par le VB et le personnel roulant sur la rame.
2	11h59	131+130	Audition CDT / ADC Et journal de train.	Départ gare de Chabrière sans difficulté, retard de 6 minutes, normal en fonction des arrêts facultatifs et services voyageurs. 76 passagers + 2. 51 personnes dans la motrice et 25 personnes dans la voiture de tête. RAS.
3		137+260	Audition CDT / ADC	Passage de la gare de Mezel (sans arrêt). RAS.
4		Environ au 140+600	Témoignage passager	Un passager (assis à proximité de l'armoire électrique) de la motrice constate que de la fumée s'échappe du compartiment technique, la fumée devient noire et acre. Ce témoignage est recueilli par téléphone.
5	H = 12h09	140+950	Témoignage passager	Le passager tire alors le signal d'alarme. ⇒ Arrêt de la rame suite à tirage poignée. Horaire calculé avec un trajet type Chabrière – PK141 sans arrêt à Mezel avec la rame Soulé.
6		140+950	Audition CDT	Le CDT est présent en cabine pour consulter l'ADC suite à une demande d'heure d'arrivée à Digne de la part d'un passager.
7		140+950	Audition ADC	Le conducteur a immédiatement pensé à un arrêt d'urgence. Il met la commande de traction à zéro. Laisse le verrouillage des portes.
8		140+950	Audition ADC & CDT	L'ADC rejoint le CDT qui se dirige, par le couloir, vers la motrice. Tout est calme dans la remorque. Entrée dans la motrice via l'intercommunication, là nous voyons de la fumée et un groupe de voyageurs est debout dans l'espace devant les portes. Un homme indique avoir tiré le signal d'alarme car il y a de la fumée. Pas de source identifiée. Pas d'odeur acre détectée par l'équipage, fumée plutôt grisâtre. Les passagers sont tous calmes et questionnent sur ce qui se passe. Quelques uns sont debout mais à leur place.

N°	Heur e	PK	SOURCE	Evènement / Description
9		140+950	Audition ADC & CDT	Tentative pour faire sortir les passagers par les portes, mais accès à la voie difficile (groupe de voyageurs "âgés"). Nous décidons de les faire passer par l'intercommunication. Les passagers prennent leurs effets personnels (temps d'évacuation estimé à environ de 3 à 5 minutes)
10	<i>estimation 12h16 (CDT)</i>	140+950	Audition du CDT	Effectue l'alerte radio pour indiquer la situation au chef de gare encadrant (Digne) et ASVU (réseau ouvert). Le temps est estimé à environ H+7' par le CDT. Appel de Digne pour info situation suite à communication avec ASVU (voir ci-dessous).
11	12h17 env. (voir ligne 19)		Enregistrement radio (CDT T3)	Appel radio par le CDT : <i>"on est arrêté au PK 126 après Chabrière, ça doit être quelque chose comme ça. Le deuxième compartiment de la Soulé flambe un peu. Il y a une grosse fumée, donc on est allé éteindre. Je vais couvrir le train." (durée du message = 20 secondes).</i>
12			Enregistrement radio – (Digne)	<i>"Ok je préviens l'ASVU."</i>
13			Enregistrement radio – (CDT T3)	<i>"----- (parasites et inaudible) – 2 secondes pour te dire exactement où je suis."</i>
14	12h17 env.		Rapport du CDG Digne	Le CDG de Digne se trouve à la gare en compagnie de Mr Brocchetto (ADC) et de Mr Bonvoisin (CDT) qui étaient de réserve. <i>(Le chef de Gare a indiqué dans son rapport que le message a été reçu à 12h20, mais après analyse précise de l'enregistrement l'heure de réception est plus vraisemblablement 12h17).</i> Appel radio du CDT du train 3 qui avise de l'arrêt du train en pleine voie, sans pouvoir préciser sa localisation exacte. Il semble qu'un début d'incendie ait provoqué l'arrêt du train. L'ADC est déjà en train de lutter contre le sinistre. Demande au CDT la localisation exacte.
15	12h17 env.		Rapport ASVU	Message du CDT train 3 reçu également par l'ASVU et confirmé par CDG Digne. Déclenchement alerte interne (appel Direction). Mr Chiocca arrive quelques minutes plus tard puis Mr Alzeal.
16	12h19 est.		Enregistrement radio – (Digne)	Demande du CDG Digne de préciser la position du train par le CDT. <i>Ce message est enregistré après 1'15" par rapport au message ligne 13</i>
17			Enregistrement radio (CDT)	<i>Réponse CDT : "c'est après Mezel, au niveau du ralentissement à 40km/h. je ne sais pas exactement quel PK c'est. Tu m'as entendu ? Je ne sais pas trop l'endroit."</i>
18	12h20 est.		Enregistrement radio (Digne)	<i>"Donc tu es - - - "parasites"- - - essaye d'éteindre les flammes"</i>
19	12h21	3+325 (Madeleine)	Enregistrement radio (Train 514)	<i>"Train 514 - Madeleine + 2' (soit 12h21)",</i> Information indiquée pour horodatage uniquement. Ce message est enregistré après 3'45" par rapport au message de la ligne n°11 sur la bande soit un horodatage de 12h21-3'45"=12h17 au plus tard pour la ligne 11 (l'enregistrement coupe automatiquement lorsqu'il n'y a pas de conversation après une temporisation).

N°	Heure	PK	SOURCE	Evènement / Description
20		140+950	Audition & rapport ADC. (=> 1 ^{er} constat de feu)	"Après le transfert des passagers, je descends sur la voie coté droit, me penche et vois des matériaux noirs fondus couler et des petites flammes jaunes (environ 20 cm) au niveau de la boîte de vitesse coté Digne". "Je remonte dans l'autorail au niveau du poste de conduite coté Nice, me saisi de l'extincteur qui s'y trouve et essaye d'éteindre ce début d'incendie. Les flammes s'éteignent mais reprennent. Je suis mal positionné, donc je passe de l'autre coté et prend l'extincteur qui se trouve au passage." "Une fois de l'autre coté je continue à combattre les flammes, elles s'éteignent mais reprennent aussitôt."
21		140+950	Rapport & audition CDT	Retourne vers les passagers et les évacue par l'avant droit qui est le plus facile. Les passagers, toujours dans le calme, se dirigent vers un coin à l'ombre un peu plus loin car il fait très chaud.
22		140+950	Rapport & audition CDT	Fait la couverture du train (pétards / drapeau) à l'arrière.
23			Enregistrement radio (Dignes)	4 Tentatives du CDG Digne pour joindre le train 3 par radio sans succès. (les agents roulants ne sont pas à coté de la radio (fixe) car s'occupent des passagers (CDT)).
24	12h26		CDG Digne	En attente de la localisation, appel pour l'ASVU pour rendre compte. A partir de ce moment il est très difficile de contacter le train 3. Demande à l'ASVU du numéro de téléphone portable du CDT du train 3. Mr Brocchetto contacte l'ADC du train 3 pour échange technique sur le sinistre. Information donnée sur le PK précis (141), après Mezel.
25		140+950	Audition & rapport ADC.	Le CDT vient me voir, il avait du sans doute pendant ce temps s'occuper des passagers et couvrir le train. Je lui demande de prendre les extincteurs restants dans l'autorail, c'est ce qu'il fait et je continue d'attaquer les flammes.
26		140+950	Audition & rapport ADC.	Tentative pour coupure du coupe circuit (à l'intérieur) mais impossible car trop de fumée.
27	12h33	81+615 (Lunières)	Enregistrement radio (Train 4)	"Train 4 pour Annot, je viens de passer les Lunières avec 6' ". Horaire train 4 sur Annot = 12h31 + 6' de retard = 12h37 – 4' (temps de trajet normal Lunières - Annot) soit environ 12h33. Message pour horodatage uniquement.
28		58+347 (Puget-Théniers)	Enregistrement radio (Puget T)	Tentative de contact de l'ADC train 3 par P. Géranton qui était en gare de Puget Théniers, sans succès. La gare de Digne demande à P. Géranton de la contacter par téléphone à Digne.
29		58+347	P. Géranton	P. Géranton contacte Mr Brocchetto, depuis la gare de Puget Théniers, qui l'informe d'un pb de dégagement de fumée qui doit être maîtrisé.
30		140+950	Audition & rapport ADC.	Après avoir passé 4 extincteurs, je dis au CDT que je n'arrive pas à maîtriser l'incendie et lui demande d'appeler les pompiers. C'est ce qu'il fit.
31		140+950	Audition & rapport CDT	"Deuxième" appel radio pour alerter que le feu n'est pas maîtrisé et qu'il faut l'intervention des pompiers.

N°	Heur e	PK	SOURCE	Evènement / Description
32			Enregistrem ent radio (CDT T3)	Demande du CDT train 3 pour appel des pompiers pour qu'ils viennent au PK 141 : <i>"On ne sait pas si on va réussir à éteindre toutes les flammes. On a déjà mis un extincteur et demi. Il en reste 1."</i>
33			Enregistrem ent radio (ASVU)	<i>"On s'en occupe, Gare de Digne pour ASVU, Gare de Digne pour Nice, apparemment tu es déjà en ligne, confirme moi que tu as bien appelé les pompiers"</i>
34			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Non je n'ai pas appelé les pompiers."</i>
35			Enregistrem ent radio (ASVU)	<i>"Fait le tout de suite STP, tu les envois au PK141, merci"</i>
36			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Reçu."</i>
37	12h35 (info SP par téléphone)		CDG Digne	Alerte des pompiers par téléphone. Mr Brocchetto qui connaît très bien le lieu, indique aux pompiers le chemin le plus approprié pour rejoindre le train qui se trouve en pleine campagne.
38	12h36		Enregistrem ent radio (Train 4)	<i>"Train 4 parti avec +5'." d'Annot, soit 12h31 + 5' = 12h36. Message pour horodatage uniquement.</i>
39			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Digne pour ASVU, c'est bon les pompiers se déplace, pour info par contre on n'arrive pas a avoir le CDT du 3 pour avoir des infos, combien de voyageurs et ainsi de suite. Les pompiers ils aimeraient savoir."</i>
40			Enregistrem ent radio (ASVU)	<i>"Je ne peux pas te dire, je n'ai pas l'info."</i>
41			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Je sais Benoit, mais on n'arrive pas à le joindre le CDT."</i>
42			Enregistrem ent radio (ASVU)	<i>"Il est sur la Soulé en train de l'éteindre, c'est normal qu'il ne réponde pas à la radio tout de suite."</i>
43			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Digne pour Nice, pour info on vient d'avoir le mécano, apparemment il y a une centaine de personnes."</i>
44			Enregistrem ent radio (ASVU)	<i>"OK reçu."</i>
45			Enregistrem ent radio (Digne)	<i>"Je confirme."</i>
46			CDG Digne	Information demandée par SP / nombre de passagers => réponse : <i>"une centaine de personnes"</i>
47		140+950	CDT	Fait la couverture du train (pétards / drapeau) à l'avant. Au retour, fumée très importante et noire sortant par les grilles. Deux pompiers sont arrivés sur place. L'intérieur de la motrice est totalement envahit par la fumée.

N°	Heure	PK	SOURCE	Evènement / Description
48		140+950	ADC	Ayant utilisé tous les extincteurs sans succès, je me suis éloigné de l'autorail pour rejoindre les passagers et le CDT qui s'étaient regroupés en contrebas.
49	12h44	3+325 (Madeleine)	Enregistrement radio (Train 517)	"517 à la Madeleine, tableau". soit 12h44. Message pour horodatage uniquement
50	12h50		CDG Digne	Mr Paulus (CDG Digne après midi) arrive en gare et vient remplacer le CDG matin. Il reprend la suite des événements. Il s'occupe de la demande de voie pour le train de secours et organise l'évacuation des passagers de la Soulé (un bus envoyé qui effectuera deux rotations sur Digne).
51	12:53	64+856 (Entrevaux)	Enregistrement radio (Train 4).	Train 4 pour Annot, on quitte Entrevaux +5'. Soit H = 12h48+5' = 12h53 Message pour horodatage uniquement

Fin chronologie de l'évènement.

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
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