

RAPPORT FINAL DE L'ENQUETE SUR L'ACCIDENT DU TRAIN 261 PARIS- MUNICH SURVENU LE 6 NOVEMBRE 2002 A NANCY

Avril 2004



Conseil Général des Ponts et Chaussées

Paris, le 15 avril 2004

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

Affaire n°2002-0227-01

**RAPPORT FINAL DE L'ENQUETE SUR L'ACCIDENT DU TRAIN 261
PARIS-MUNICH SURVENU LE 6 NOVEMBRE 2002 A NANCY**

Etabli par

Jean-Gérard KOENIG
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées

Yves BONDUELLE
Inspecteur Général de l'Équipement

Etienne RAMBACH
Consultant

Avec le concours de

Patrick DETRAZ
Ingénieur
Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles

Vincent WEHBI
Médecin de l'Inspection Générale du Travail des Transports

SOMMAIRE

1 – Engagement de l’enquête.....	4
2 – Circonstances et constats immédiats	5
2 – 1 Le train.....	5
2 – 2 La voiture lit n°120.....	5
2 – 3 Le parcours avant l’accident.....	5
2 – 4 L’accident	6
2 – 5 Les secours et le bilan de l’accident.....	6
2 – 6 Mesures prises par la SNCF	6
3 – Les investigations réalisées ou engagées.....	8
3 – 1 Examen de la voiture-lit	8
3 – 2 Audition des témoins de la SNCF	8
3 – 3 Consignes et formation du personnel de bord	8
3 – 4 Historique et entretien de la voiture-lit.....	8
3 – 5 Réglementation du matériel roulant	9
3 – 6 Expertise réalisée en Allemagne	9
3 – 7 Essais de comportement au feu de certains matériaux	9
3 – 8 Autres informations recueillies.....	10
3 - 9 Occurrences antérieures d’incendie dans des voitures-lits ou couchettes	10
4 - Scénario de référence.....	11
4 - 1 Situation avant le début de l’incendie.....	11
4 - 2 Déclenchement de l’incendie.....	11
4 - 3 Actions de l’accompagnateur de la voiture-lit n°120	12
4 - 4 Propagation de l’incendie et des fumées	12
4 - 5 Situation et réactions des voyageurs	13
4 - 6 Les interventions d’alerte et l’arrêt du train.....	14
4 - 7 Les actions du personnel de bord de la SNCF	14
4 - 8 Intervention des secours.....	15
5 - Identification des causes et facteurs aggravants, orientations pour la prévention et recommandations.....	16
5 - 1 Rôle du personnel de bord.....	16
5 - 2 Fermetures des portes (accès, couloirs, intercirculations et compartiments).....	20
5 - 3 Dispositifs d’alerte, d’intervention anti-incendie et d’évacuation d’urgence.....	23
5 – 4 Cloisonnement et ventilation.....	26
5 - 5 Matériaux	27
5 - 6 Equipements et matériels électriques	30
5 - 7 Contrôle technique et entretien des voitures.....	31
5 - 8 Moyens de communication disponibles à bord du train.....	32
5 - 9 Acceptation du matériel roulant d’autres exploitants	33

6 – Résumé synthétique.....	35
------------------------------------	-----------

Glossaire.....	37
-----------------------	-----------

ANNEXES.....	38
---------------------	-----------

Annexe 1 : lettre de commande	39
Annexe 2 : Constats effectués sur la voiture 120 et la voiture témoin	40
Annexe 3 : rapport d'intervention des pompiers	43
Annexe 4 : composition du train	50
Annexe 5 : Plan de la gare de Nancy.....	51
Annexe 6A : Plan de la voiture lit	52
Annexe 6B : Plan du local de service.....	53
Annexe 6C : Plan des portes de la voiture-lit.....	54
Annexe 7A : Photographie extérieure de la voiture sur le site de l'incendie	55
Annexe 7B : Photographies porte d'accès.....	56
Annexe 7C : Photographie voiture témoin	57
Annexe 8 : Essais de comportement au feu des matériaux	58

1 – Engagement de l'enquête

Le 6 novembre 2002, le train 261 Paris-Munich s'est arrêté vers 2 h 11 en gare de Nancy à la suite d'un incendie qui s'est déclaré dans la voiture de tête, qui était une voiture-lit de la Deutsche Bahn (DB).

Le bilan de cet accident s'est élevé à 12 voyageurs tués et 8 légèrement blessés.

Le ministre de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer a, le même jour demandé au vice-président du Conseil Général des Ponts et Chaussées l'engagement d'une enquête technique approfondie pour déterminer les causes de cet accident.

Les deux premiers enquêteurs désignés se sont rendus à Nancy dès le 8 novembre. Ils ont rencontré le préfet et le juge d'instruction, ainsi que les responsables de la SNCF, et effectué une première visite de la voiture-lit incendiée avec un enquêteur allemand.

L'équipe a été complétée la semaine suivante par un enquêteur consultant ferroviaire et un expert incendie, et ultérieurement par un médecin.

Les investigations ont été menées dans le cadre législatif nouvellement fixé par la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002, relative notamment «...aux enquêtes techniques après... accident ou incident de transport terrestre». Bien que les textes d'application n'aient été publiés qu'après la réalisation de l'enquête, un certain nombre de dispositions déjà applicables (relations avec l'instruction judiciaire, rôle des médecins) ont été mises en œuvre.

Un rapport provisoire a été établi en février 2003 pour présenter les constats, analyses et recommandations issus de la première phase d'investigation. Le présent rapport final reprend et complète ce rapport provisoire, en prenant en compte les expertises réalisées par la suite.

2 – Circonstances et constats immédiats

2 – 1 Le train

Le train 261 du 5/11/02 était composé de deux tranches : Paris-Munich en tête avec 7 voitures et Paris-Francfort en queue avec 4 voitures.

La composition de la tranche Paris-Munich était la suivante depuis la motrice (cf annexe 4):

- voiture-lit DB n°120 où se déclarera l'incendie, orientée avec la kitchenette à l'arrière;
- voitures couchettes n°118 et n°117 ;
- voitures places assises n° 115,114 et 113 ;
- voiture mixte fourgon/places assises n°112.

Si la voiture-lit n° 120 avait tous ses compartiments occupés avec 20 voyageurs, les voitures couchettes suivantes n'étaient occupées que par 9 voyageurs dans la n°118 et 21 dans la n°117 (pour 54 places dans chacune) ; le train n'emmenait qu'environ 150 voyageurs.

Le personnel d'accompagnement comprenait 7 agents de la SNCF : le conducteur du train, 2 contrôleurs (agents de service commercial train - ASCT), un responsable d'équipe train (RET) qui accompagnait l'un des contrôleurs, et 3 accompagnateurs de couchettes.

Chacune des deux voitures-lits emmenait par ailleurs un accompagnateur relevant de l'opérateur du service voiture-lit. Pour la voiture lit n°120, l'opérateur est une sous-filiale de la Deutsche Bahn.

2 – 2 La voiture lit n°120

La voiture-lit appartient à la Deutsche Bahn (DB), et fait partie de la série WLAB 175 dont 74 exemplaires ont été produits. Elle a été construite en 1964 et était donc âgée de près de 40 ans ; elle a fait l'objet de modernisations en 1998 et en 1999 (chauffage et alimentation en énergie, freinage, installation d'issues de secours par modification de certaines baies vitrées, remplacement de sièges, matelas, tapis et rideaux) .

2 – 3 Le parcours avant l'accident

C'est à l'heure prévue, soit 22h58, que le train 261 quitte la gare de l'Est pour un parcours sans incident notable jusqu'aux environs de Nancy. Lors du passage du train devant les postes de surveillance systématique de Toul et Frouard, qui sont les derniers avant Nancy, aucune anomalie n'est détectée (à noter cependant qu'il y avait du brouillard).

2 – 4 L'accident

A la fin de la traversée de la gare de Nancy à 40 km/h, à 2h10 le 6/11/02, un dégagement de fumées de la voiture-lit est aperçu par le mécanicien d'une locomotive haut le pied sortant du dépôt, ainsi que par un agent caténaire occupé sur un chantier de renouvellement d'appareil de voie, qui observe également des flammes. Après alerte radio, coupure caténaire et freinage d'urgence lié à une perte d'étanchéité de la conduite générale (éventuellement due à l'action d'un signal d'alarme de la voiture-lit), le train s'arrête à 2h11 au km 353.800, à 1,4 km après la gare de Nancy.

A bord du train, peu avant Nancy, l'accompagnateur de la voiture-lit n°120 a détecté un début d'incendie dans sa kitchenette et a couru alerter l'ASCT; mais celui-ci, parvenu à la voiture lit au moment où le train s'arrête, n'a pu que constater l'impossibilité d'accéder à cette voiture du fait du développement de l'incendie.

2 – 5 Les secours et le bilan de l'accident

Les pompiers, prévenus à 2h15 par le chef-circulation SNCF du poste de Nancy, arrivent sur place à 2h22 mais connaissent des difficultés pour accéder aux voies puis pour entrer dans la voiture en feu.

A leur arrivée sur les lieux ils ont trouvé 8 passagers survivants de la voiture-lit déjà sortis par les fenêtres des compartiments et ont, après avoir maîtrisé le feu, extrait les victimes décédées, au nombre de 12, gisant dans le couloir et les compartiments. Outre les 8 passagers rescapés, le conducteur, un ASCT, le RET et l'accompagnateur ont été admis à l'hôpital de Nancy.

L'intérieur de la voiture-lit a été très fortement endommagé, ainsi que l'inter-circulation et la plate-forme avant de la 1ère voiture couchette; le reste du train est intact.

2 – 6 Mesures prises par la SNCF

La SNCF a dans les jours suivants pris les mesures indiquées ci-dessous.

- Circulation des voitures lits WLAB 33 de la DB :

La circulation de ces voitures est interdite jusqu'à nouvel avis.

- Prévention du risque d'enfermement des voyageurs dans les voitures :

Les dispositions à respecter sont rappelées auprès des réseaux partenaires et de la CIWLT. Ce sont :

- des portes d'accès ne faisant pas obstacle à leur ouverture,
- des portes d'extrémité des couloirs latéraux libres c'est à dire non fermées à clef,
- des portes d'intercirculation ne pouvant être fermées que dans certains cas et à la seule clef de Berne. Des règles différentes peuvent être appliquées pour les portes d'extrémités du train.

- Surveillance de la sécurité des voyageurs par les agents de train :

Il a été demandé aux agents de train d'exercer une surveillance particulière de la prévention du risque d'enfermement et d'établir des contacts lors des rondes de sécurité avec les accompagnateurs "services à bord" (accompagnateurs des couchettes, voitures-lits et voitures restaurant).

Dans le cadre de la réécriture des documents de métiers des agents d'accompagnement, le manuel technique (qui aujourd'hui ne reprend que les dispositions relatives à la circulation des trains et à la sécurité des personnels) comprendra une partie sécurité des voyageurs.

- Consignes de sécurité dans les voitures :

Un groupe de travail élabore des maquettes de consignes de sécurité à apposer dans les voitures de nuit (voitures lits, voitures-couchettes et voitures à sièges inclinables) à l'intérieur des compartiments et sur les plates-formes.

Ces consignes précisent l'emplacement des portes d'accès aux voitures, des extincteurs, des issues de secours, des marteaux brise-vitres et des signaux d'alarme.

- Prévention du risque incendie :

Une réflexion est en cours sur les risques hôteliers sur l'ensemble du parc de matériel roulant.

Il a été décidé de supprimer la possibilité de fumer dans les voitures-lits à l'exception d'une plate-forme d'extrémité (cette disposition est déjà appliquée sur les voitures couchettes).

- Détection incendie :

Une réflexion sur l'utilisation de détecteurs de fumée est entreprise. Elle doit tenir compte des problèmes d'évacuation.

- Evacuation d'urgence :

Un examen est en cours concernant les dispositifs entrebâilleurs des portes de compartiment des voitures lits et des voitures couchettes.

Un inventaire des dispositifs de fermeture des portes d'extrémité de couloirs est en cours.

3 – Les investigations réalisées ou engagées

3 – 1 Examen de la voiture-lit

La voiture-lit incendiée a été examinée par les enquêteurs à quatre reprises, après autorisation par le juge d'instruction. On trouvera en annexe un relevé des constats effectués.

Ils mettent en évidence l'ampleur du feu et son origine au niveau de la kitchenette, ainsi que certaines dispositions techniques a priori non conformes aux dispositions de sécurité demandées ou recommandées par l'UIC.

La première visite a associé deux enquêteurs allemands autorisés à participer à l'enquête par la DTT; ces enquêteurs appartiennent à l'EBA (Eisenbahn-Bundesamt), organisme du ministère allemand des transports chargé notamment des enquêtes après accident, avec lequel une coopération a été engagée pour la présente enquête.

3 – 2 Audition des témoins de la SNCF

Les enquêteurs ont rencontré le conducteur, les deux Agents du Service Commercial Train (ASCT), deux des trois accompagnateurs de voitures-couchettes et le Responsable d'Equipe Train (RET) qui étaient à bord du train 261. Ils n'ont par contre pas pu rencontrer l'accompagnateur de la voiture-lit.

3 – 3 Consignes et formation du personnel de bord

Les enquêteurs se sont fait communiquer l'ensemble des manuels et consignes données au personnel de bord (ASCT et accompagnateurs couchettes SNCF, accompagnateurs des voitures-lits française et allemande), afin de connaître les instructions précises que chacune des catégories d'agent reçoit de son employeur dans les domaines de la sécurité et de la sûreté, notamment en cas d'incendie.

Le manuel de l'accompagnateur de la voiture-lit a été transmis par l'intermédiaire de l'EBA; une rencontre a eu lieu avec la CIWLT, chargée de l'exploitation des voitures-lits de la SNCF.

Les informations sur la formation des agents ont été fournies par la SNCF, la CIWLT, et DB Autozug.

3 – 4 Historique et entretien de la voiture-lit

L'historique de la voiture-lit et des interventions récentes de modernisation et d'entretien, ainsi que la réglementation allemande applicable, ont été transmis par l'EBA ou la DB.

Les enquêteurs techniques se sont par ailleurs rendus sur le chantier d'entretien de Paris Ourcq, chantier où est traité le train Paris-Munich afin de se faire clairement préciser les opérations qui y sont faites.

3 – 5 Réglementation du matériel roulant

Le matériel roulant circulant sur le réseau ferré national est soumis aux règles techniques fixées par l'arrêté du 5 juin 2000. Pour le matériel effectuant des liaisons internationales, ce texte renvoie au règlement RIC qui est un accord sur l'échange et l'emploi des voitures en trafic international.

Le RIC s'appuie lui-même sur les règles et réglementations internationales édictées par l'Union Internationale des Chemins de Fer (UIC). Elles se présentent sous forme de fiches, qui le cas échéant peuvent renvoyer à la réglementation nationale du réseau propriétaire, notamment pour les règles de protection contre l'incendie.

Les principaux documents obtenus et consultés par les enquêteurs ont été :

- le RIC ;
- les fiches UIC n° 560 (portes, fenêtres...), 564-1 (voitures - glaces de sécurité), 564-2 (protection et lutte contre l'incendie...), et 565-1 (voitures-lits en trafic international) ;
- la norme française NF 16-101 (comportement au feu) et la norme allemande DIN 5510-2 (protection préventive contre l'incendie).

Il convient de noter que les spécifications techniques décrites dans ces documents ne sont en général applicables qu'aux voitures construites après une date postérieure à la publication ou à la modification du document concerné ; elles n'ont pour les voitures plus anciennes qu'une valeur de recommandation à l'occasion de leur prochaine grande révision.

Du fait de l'ancienneté de sa construction, la voiture lit incendiée n'était donc pas formellement soumise à la plupart des exigences contenues dans ces documents. Ceux-ci ont néanmoins été utilisés pour l'enquête technique, pour identifier les causes et facteurs explicatifs de l'accident et éclairer la formulation des recommandations de prévention ; ils constituent en effet, malgré certaines imprécisions ou imperfections, un recueil utile des connaissances et des bonnes pratiques actuelles.

3 – 6 Expertise réalisée en Allemagne

En ce qui concerne particulièrement la protection contre les risques d'incendie, la vérification de la conformité vis à vis des exigences ou recommandations de l'UIC suppose une importante quantité de contrôles ou d'essais (voir la fiche 564-2).

Le «Eisenbahn-BundesAmt» (EBA), organisme du ministère allemand des transports chargé en particulier de la réglementation, du contrôle et des enquêtes après accident, a commandé une expertise sur la protection anti-incendie des voitures lits de la série concernée. Cette expertise, réalisée par le TÜV Süddeutschland, s'est particulièrement attachée aux modifications effectuées en 1998/1999. Ses premiers résultats ont été présentés aux enquêteurs lors d'une réunion organisée à Bonn par l'EBA ; le rapport final leur a été transmis en novembre 2003.

3 – 7 Essais de comportement au feu de certains matériaux

Des essais de comportement au feu ont été demandés au Laboratoire National d'Essais de Trappes (LNE) afin de préciser les sources possibles de fumées toxiques et d'interpréter le déroulement de l'incendie.

3 – 8 Autres informations recueillies

Deux autres sources d'information ont été très précieuses pour bien connaître les circonstances de l'incendie :

- d'une part, comme le prévoit la loi du 3 janvier 2002, des éléments de la procédure judiciaire ont été communiqués, sur leur demande, aux enquêteurs techniques avec l'accord du procureur de la République ;

- d'autre part, la préfecture de Meurthe et Moselle nous a transmis les rapports des services qui sont intervenus dans la mise en oeuvre des secours.

3 - 9 Occurrences antérieures d'incendie dans des voitures-lits ou couchettes

L'EBA a signalé un cas de combustion lente, survenu en Allemagne en janvier 2002 sur une voiture lit dans un local d'accompagnateur, par suite d'usage non conforme d'un radiateur d'appoint.

Un incendie est survenu en France le 27 avril 2002 près de Bellegarde dans une voiture couchettes du train Genève-Irun ; il a entraîné un arrêt du train dans le tunnel du Crêt d'Eau après action d'un signal d'alarme, puis un transbordement des passagers vers les voitures de tête qui ont été amenées à Bellegarde où la rame a été reconstituée avant de repartir. Cet incendie, provoqué par un feu qui aurait été allumé sur une couchette d'un compartiment inoccupé, est resté confiné au compartiment mais a produit d'abondantes fumées qui ont incommodé 7 personnes.

Enfin un incendie s'est produit en Italie le 19 août 2003 dans une voiture-lit du train Paris-Rome, dans des conditions qui rappellent celles du train Paris-Munich ; les enquêteurs n'ont cependant pas obtenu d'information précise sur les circonstances et causes de cet évènement.

4 - Scénario de référence

Le scénario de référence proposé ci-dessous reprend, pour les différentes phases de l'accident, le déroulement le plus probable, les marges d'incertitude, ainsi que les enchaînements, circonstances et facteurs qui en ont déterminé le déroulement et la gravité.

4 - 1 Situation avant le début de l'incendie

L'accompagnateur de la voiture-lit se trouve, assoupi, sur sa banquette où il s'est allongé après le passage des contrôleurs, qui l'ont quitté vers 1h30 ; cette banquette se situe dans le couloir au droit de la kitchenette.

Les accompagnateurs des trois voitures-couchettes sont dans leurs voitures respectives (compartiment n°1), l'ASCT titulaire et le RET sont dans la voiture couchette n°117 (compartiment 10) et le deuxième ASCT dans la voiture-couchette n°103 (compartiment 10). L'accompagnateur de la voiture-lit n° 101 est dans sa voiture.

Les portes d'accès de la voiture-lit n°120 sont fermées, le crochet anti-intrusion étant en place sur les portes. Il est probable que ces portes n'étaient pas en outre fermées à la clef de Berne, le conducteur ayant constaté après l'arrêt du train qu'une au moins des portes qu'il a tenté d'ouvrir ne l'était pas.

Les portes d'extrémités du couloir de la voiture-lit n°120 sont l'une (vers l'avant) fermée avec la clef de sûreté (clé plate détenue uniquement par l'accompagnateur), et l'autre (vers l'arrière) fermée mais non verrouillée ; la porte d'intercirculation de la voiture-lit n°120 vers la voiture-couchettes n°118 est fermée à la clef de Berne.

4 - 2 Déclenchement de l'incendie

Sur la base des constatations faites, l'incendie s'est déclenché dans la kitchenette, au niveau de la plaque chauffante.

Selon les indications données par l'accompagnateur, celui ci aurait d'abord suspendu une veste en cuir, puis après le passage des contrôleurs (vers 1h30) deux vestes et un gilet, sur des cintres accrochés à un butoir de porte de placard disposé en saillie de la cloison à 1 m environ au-dessus de la plaque chauffante. Cet usage du butoir ne paraît pas rare, car un cintre accroché à ce butoir a été observé dans la voiture-lit témoin amenée à Blainville, comme dans une voiture-lit similaire examinée par la SNCF au Landy. Il pourrait avoir pour conséquence de masquer le tableau des commutateurs situé sur la cloison, qui porte selon les schémas remis par la DB des témoins lumineux d'allumage de la plaque chauffante ; il pourrait également mettre le bas des vêtements ainsi suspendus, selon leur longueur, au contact ou à proximité de cette plaque chauffante.

Après le passage des contrôleurs et avant d'aller s'allonger sur la banquette du couloir, l'accompagnateur aurait également posé son sac sur la plaque chauffante, persuadé qu'elle était éteinte puisqu'il n'avait pas eu l'occasion de l'utiliser.

Lorsqu'il se réveille et prend conscience du démarrage du feu vers 2h00 ou peu après, ses vêtements accrochés au cintre sont en train de brûler.

Les expertises ont confirmé que la plaque a été retrouvée en position sous tension à la puissance maximale. Les circonstances et le moment de son allumage (par manœuvre du bouton de la plaque ou d'un commutateur situé au dessus) n'ont pas été déterminées, mais

l'intensité de la chaleur dégagée à pleine puissance rend peu probable un dépôt du sac en plastique sur une plaque allumée depuis longtemps.

Lorsqu'il s'est trouvé en contact avec la plaque allumée, le sac en plastique a pu prendre feu puis enflammer les vêtements suspendus contre lui.

4 - 3 Actions de l'accompagnateur de la voiture-lit n°120

Constatant le développement de l'incendie, l'accompagnateur a en principe plusieurs réactions possibles :

- chercher du secours auprès de l'ASCT responsable de la sécurité ;
- tirer le signal d'alarme ;
- chercher un extincteur (en tête de la voiture, ou dans la voiture voisine, puisqu'il n'y en avait pas à proximité de la kitchenette) ;
- alerter les passagers et les évacuer.

Le choix est évidemment très difficile pour un non-professionnel du feu placé brutalement, à peine réveillé, atteint par les flammes, devant une situation d'urgence dont il ne peut évaluer tous les paramètres et notamment la vitesse de propagation du feu.

Il se lance à la recherche de secours, option la plus conforme à son souvenir des consignes et de la formation reçue.

Il ouvre la porte d'extrémité du couloir côté voiture-couchette n°118 puis la porte d'intercirculation. Il part en courant, affolé, en direction du reste de la rame. Il passe devant le compartiment de l'accompagnateur de la voiture couchette 118 sans le voir ni être vu par lui, puis devant le compartiment de la voiture 117 où sont l'ASCT titulaire et le RET (porte du compartiment fermée, mais rideau entrouvert), et poursuit sa course. L'ASCT titulaire, apercevant un homme passer en courant, prend sa veste et le poursuit. Il ne le rattrape que dans la voiture n°112, au droit de la partie fourgon, après avoir traversé les voitures n°115, 114 et 113, où il est gêné par des voyageurs qui se sont levés au passage de l'accompagnateur.

L'accompagnateur informe l'ASCT qu'il y a le feu dans la voiture lit n°120. Ils retournent tous deux vers cette voiture-lit ; mais ils ne peuvent aller au-delà de la voiture couchette n°118, l'intercirculation entre les deux voitures étant en feu et remplie d'une fumée noire en quantité importante.

Lorsqu'ils arrivent à la voiture 118, le train s'arrête ce qui permet de situer ce moment à 2h11 environ. Compte tenu du parcours effectué (traversée de 10 voitures en courant) on peut situer vers 2H 05 le départ de l'accompagnateur, peu de temps après qu'il ait constaté le début de l'incendie.

4 - 4 Propagation de l'incendie et des fumées

Après le départ de l'accompagnateur vers 2h05, le feu se développe rapidement dans la kitchenette puis à l'extérieur dans le couloir en s'alimentant aux nombreux panneaux de bois. Il s'étend vers le couloir, à travers l'ouverture résultant de la destruction du haut de la cloison entre ce couloir et la kitchenette, et à travers la porte coulissante de la kitchenette qui est restée ouverte.

Le feu s'étant propagé dans le couloir, attaque directement le lit de l'accompagnateur et le détruit en grande partie. Il attaque ensuite le capotage supérieur en bois de l'armoire électrique, puis les parois et plafonds du couloir, ainsi que la cloison en bois du premier compartiment qui est en partie détruite avec la porte de ce compartiment sur le couloir.

Ces développements de l'incendie s'accompagnent d'un important dégagement de fumées toxiques (monoxyde de carbone et acide cyanhydrique) rapidement répandues dans tout le couloir.

Quelques minutes après l'arrêt du train à 2h11, les flammes sortant de la voiture à l'arrière s'élèvent sur plusieurs mètres et dépassent le niveau des caténaires, avec d'abondantes fumées; des flammes sortent également d'une vitre éclatée située vers l'avant du couloir.

Le développement de l'incendie a donc été particulièrement rapide, puisqu'on est passé, en 10 mn environ, d'une situation de « feu de kitchenette » à un embrasement de toute la plate-forme arrière ainsi que du couloir de la voiture-lit.

Les grandes quantités de gaz et fumées toxiques dégagées dans le couloir (oxyde de carbone CO et gaz cyanhydrique principalement, mais également les suies dans les fumées), intoxiquent les voyageurs des compartiments à travers les grilles de ventilation, ou à travers les portes que certains voyageurs ont ouvertes.

L'intoxication des voyageurs a été très rapide; seuls ont survécu ceux qui ont réussi à sortir par leurs propres moyens pendant les premières minutes qui ont suivi l'arrêt du train.

4 - 5 Situation et réactions des voyageurs

Au moment du départ de l'accompagnateur, les voyageurs dorment pour la plupart, et les compartiments sont verrouillés de l'intérieur.

La porte d'extrémité du couloir côté motrice est fermée à clef, et ne peut être ouverte que par l'accompagnateur de la voiture-lit qui n'est plus là. La porte côté rame est restée ouverte mais se trouve très rapidement inaccessible compte-tenu du développement rapide du feu et des fumées.

Les portes extérieures de la voiture sont verrouillées de l'intérieur par leurs crochets de sûreté. Elles ne peuvent être ouvertes de l'extérieur mais pourraient l'être de l'intérieur si les voyageurs y avaient accès et s'ils pouvaient comprendre le fonctionnement des crochets. Les trois marteaux brise-vitre du couloir sont rapidement inaccessibles ou très difficilement visibles (feu et fumées).

Les voyageurs sont alors pour la plupart réveillés soit par l'arrivée de fumée provenant du couloir, qui peut s'infiltrer par les interstices des portes et la grille de ventilation du compartiment, soit par des cris d'autres voyageurs, soit encore par le freinage et l'arrêt du train en gare de Nancy. Ils tentent de fuir par le couloir ou, lorsqu'ils ont constaté l'impossibilité du passage par le couloir, par l'issue de secours constituée par la fenêtre de leur compartiment.

Ceux qui ont cherché à briser la vitre de la fenêtre ont pu y parvenir dans 4 des 11 compartiments; la totalité des 8 survivants ont ainsi pu s'échapper rapidement, dans les quelques minutes qui ont suivi l'arrêt du train, avant d'être trop gravement intoxiqués et avant (sauf dans un cas semble-t-il) que la lumière ne s'éteigne. Sur les quatre vitres brisées de l'intérieur, une seule l'a été à l'aide du marteau rangé dans l'armoire et destiné à cet usage ; les trois autres l'ont été par des moyens de fortune (échelle, coups de poing).

Les 12 autres voyageurs de la voiture-lit sont décédés par inhalation de gaz et fumées toxiques contenant des quantités létales aussi bien d'oxyde de carbone que de cyanures. Ceux qui sont partis par le couloir n'ont pu ouvrir la porte donnant accès à la plate-forme

avant, fermée à clé; quatre corps ont été retrouvés dans ce couloir. Les autres, dont certains étaient encore dans leur lit, ont été retrouvés dans leur compartiment.

Il est possible qu'un voyageur ait utilisé le signal d'alarme, ce qui expliquerait le freinage du train juste avant l'arrêt ; une autre hypothèse pour ce freinage est celle d'une perte d'étanchéité de la conduite générale liée à l'incendie.

4 - 6 Les interventions d'alerte et l'arrêt du train

Les agents chargés de la surveillance systématique des trains ne signalent rien d'anormal aux passages à Toul (34 km avant Nancy) et à Frouard (9 km avant Nancy).

Le train passe à faible vitesse dans la gare de Nancy à 2h10.

A la sortie de la gare, le conducteur du train 261 est informé via la radio sol-train, par le conducteur d'une locomotive haut-le-pied sortant du dépôt, d'un dégagement de fumée au niveau de la 1^{ère} voiture. Il ralentit et cherche un point d'arrêt optimal.

A la même heure (2h10) un agent caténaire travaillant au renouvellement d'un appareil de voie à la sortie de la gare côté Strasbourg voit des flammes et une épaisse fumée sur le côté droit du train. Il demande la coupure d'urgence du courant de la caténaire; la disjonction est faite à 2h11, supprimant la traction.

En même temps, le freinage est déclenché, peut-être par l'action d'un signal d'alarme tiré dans la voiture-lit.

Le train s'arrête à 2h11 au PK 353,840 à 1,4 km après le bâtiment voyageurs de la gare de Nancy.

4 - 7 Les actions du personnel de bord de la SNCF

L'ASCT titulaire, alerté par l'accompagnateur de la voiture-lit, retourne avec celui-ci à la voiture-lit en feu. Il ne peut atteindre la porte d'intercirculation entre la voiture-couchettes n°118 et la voiture-lit n°120, car la plate-forme de la voiture couchette est envahie de fumée.

Le train s'étant arrêté, il descend sur la voie et appelle le régulateur par téléphone portable.

L'accompagnateur de la voiture couchette n°118 et le RET ont comme première préoccupation d'évacuer les voyageurs de cette voiture vers l'arrière du train. Il en est rapidement fait de même pour les voyageurs de la voiture couchette n°117. Les ASCT et les accompagnateurs des couchettes font ensuite remonter dans le train les voyageurs descendus sur les voies, et éloignent les voyageurs des voitures n°115 et 114 vers l'arrière du train

Dès l'arrêt de son train à 2h11, le conducteur demande la coupure d'urgence et la protection sur toutes les voies voisines. Il descend et aperçoit des flammes. Il remonte dans sa motrice, demande au poste d'aiguillage d'appeler les pompiers, et prend un des extincteurs. Il se dirige vers la voiture-lit et cherche à ouvrir la porte extérieure la plus éloignée du feu. Bien qu'elle ne soit pas fermée à la clef de Berne (repérage prévu et visible de l'extérieur), il ne peut l'ouvrir du fait des crochets intérieurs dont il ignore la présence. La même tentative est faite sur deux autres portes avec le même résultat. Il essaye alors de briser des vitres avec l'extincteur. Il se rend compte qu'il n'y arrivera pas vu le poids de l'extincteur et sa position très en dessous des vitres. Il retourne à la motrice pour prendre sa

clef dite "crocodile", lourde clef plate utilisée pour changer les boyaux de freins en ligne lorsque cela s'avère nécessaire. Il revient vers la voiture-lit et frappe 4 ou 5 vitres (sans pouvoir obtenir d'ouverture franche, du fait peut-être de la présence d'une feuille de polyester pare-éclats sur les vitres). Il est obligé de s'arrêter, trop incommodé par les fumées. Les pompiers arrivent alors à 2h22. Comme le feu se propageait sur la voiture couchette n°118, le conducteur désaccouple entre les voitures n° 118 et 117. La partie de queue est ensuite retirée en gare de Nancy par une motrice diesel.

4 - 8 Intervention des secours

Prévenus à 2h15 par le poste 1 de la gare de Nancy, les pompiers commencent à arriver sur les lieux à 2h22 (1 FPTSR et 1 VSAB) ; gênés par la configuration des lieux (haute grille, dénivelé de plusieurs mètres) et surtout par le verrouillage de la voiture-lit de l'intérieur, le premier binôme n'y pénètre qu'à 2h35 pour découvrir, après maîtrise du foyer principal d'incendie, une première victime inanimée dans le couloir qui est extraite de la voiture-lit à 2h41 et ne pourra être ranimée. Il en est de même des autres victimes qui auront toutes été extraites à 3h12.

Le plan rouge est déclenché à 2h47.

Bien que rapide, l'intervention des pompiers n'a pu sauver de nouvelles vies, en raison de la forte toxicité des fumées déjà répandues dans les compartiments avant leur arrivée.

Sur les 13 minutes environ qu'il leur a fallu une fois à pied d'œuvre pour descendre sur les voies, surmonter l'obstacle du verrouillage extérieur de la voiture-lit, maîtriser le foyer principal et évacuer la 1ère victime, une part importante semble imputable à ce verrouillage. On trouvera en annexe le rapport d'intervention du SDIS.

5 - Identification des causes et facteurs aggravants, orientations pour la prévention et recommandations

Le scénario de référence présenté ci-dessus fait apparaître différents domaines dans lesquels il convient de rechercher les mesures utiles pour prévenir la répétition d'accidents similaires. Les 9 principaux domaines identifiés concernent :

- le rôle du personnel de bord ;
- les fermetures des portes (accès, intercirculations, compartiments) ;
- les dispositifs d'alerte, d'intervention anti-incendie, et d'évacuation d'urgence ;
- le cloisonnement et la ventilation ;
- les matériaux employés ;
- les équipements électriques ;
- le contrôle technique et l'entretien ;
- les moyens de communication à bord du train ;
- les conditions d'acceptation du matériel roulant étranger.

Rappelons que cette démarche, qui vise à identifier des actions de prévention praticables par les acteurs concernés, ne s'assigne pas d'objectif de détermination des responsabilités.

Les recommandations s'adressent aux destinataires compétents sur le territoire national, qui auront à en informer leurs partenaires situés à l'étranger lorsque ceux-ci sont également concernés.

5 - 1 Rôle du personnel de bord

Les rôles et responsabilités des agents à bord des trains sont définis par les consignes écrites du livret dont ils disposent; une formation adaptée est également nécessaire pour que ces consignes soient correctement appliquées, notamment en cas d'urgence.

Quatre catégories d'agents (neuf agents en tout) se trouvaient à bord du train :

- le conducteur, agent SNCF ;
- des agents du service commercial train (ASCT), agents SNCF ;
- des accompagnateurs des voitures couchettes, agents SNCF – à noter que ces accompagnateurs auraient pu être des personnels temporaires de renfort saisonnier ;
- des accompagnateurs des voitures-lits, agents des compagnies exploitantes de chacune des voitures-lits.

Les ASCT (contrôleurs) de la SNCF ont le rôle principal en matière de sécurité à bord des trains, la sécurité de la circulation relevant surtout du conducteur. Ils sont au moins deux à bord des trains de nuit. L'ASCT « titulaire » a autorité sur les agents SNCF présents à bord du train. Les ASCT ont également la responsabilité de la sûreté dans les voitures couchettes et places assises. Enfin ils traitent l'ensemble du service commercial du train: contrôle, traitement des problèmes apparaissant en cours de route, gestion des situations perturbées.

Le RET, dont la présence dans ce train est fortuite, a la charge du suivi professionnel d'un ensemble d'agents ; il est amené à les accompagner individuellement dans certains parcours.

Les accompagnateurs des voitures couchettes ont la responsabilité de l'aspect «confort» des voyageurs qu'ils ont en charge. Ils récupèrent notamment les titres de transport.

Les accompagnateurs de voitures-lits ont la charge complète de la partie hôtellerie du voyage. Cette hôtellerie comporte l'aspect literie mais également fourniture de nourriture légère aux voyageurs le demandant ; dans la voiture - lit Paris – Munich, il était ainsi possible d'obtenir des plats chauds. Les accompagnateurs récupèrent également les titres de transport des voyageurs pour les présenter dans la nuit au contrôleur sans que le voyageur ne soit réveillé.

Constats.

Les ASCT disposent d'un livret de consignes (manuel technique, consigne générale TR3 E9 n°9 révisée en 1999) très élaboré et pédagogique qui traite en détail de la sécurité incendie. Il prévoit que l'ASCT doit en cas d'incendie à bord du train:

- d'abord, alerter le conducteur en cas d'incendie pour que ce dernier puisse arrêter le train à l'endroit le plus approprié à l'accès des secours, et à défaut provoquer lui-même cet arrêt en actionnant le signal d'alarme ;
- ensuite, évacuer les voyageurs, arrêter l'air conditionné, lutter contre l'incendie, isoler la voiture sinistrée.

Leur formation initiale, en alternance, se déroule sur 21 semaines (dont 46 jours de théorie, incluant 12 jours sur la sécurité) ; à son issue ils doivent satisfaire aux épreuves d'obtention du Certificat d'Aptitude aux Fonctions de sécurité (CAF). En activité, ils font l'objet d'évaluations permanentes; des audits périodiques par sondages font également partie des méthodes de management actuellement pratiquées ; tous les 3 ans le CAF doit être revalidé par un examen et les ASCT bénéficient d'une moyenne de 2 jours de formation continue par an.

On peut par ailleurs noter que L'ASCT, responsable de la sécurité sur l'ensemble de la rame, ne dispose pas d'un moyen d'accès autonome à la voiture-lit; lorsque la porte de couloir est fermée à clé, il doit sonner pour appeler l'accompagnateur.

L'accompagnateur de la voiture-lit de la DB est un salarié de la société DB-ERS (European RailService), filiale de la société DB-Autozug, elle même filiale de Deutsche Bahn AG, chargée de l'exploitation commerciale du service « voiture-lits ».

Le livret de consignes a été transmis par l'EBA; il rappelle le rôle essentiel du chef de train en cas d'urgence, et la pratique d'échange des numéros de téléphone portable.

L'accompagnateur a disposé, en juin 2002, d'une formation initiale d'une journée (4 heures de théorie et 4 heures de pratique) organisée par DB Autozug pour son personnel et celui de DB-ERS. Cette formation consacrée aux cas d'urgence aborde le sujet de la sécurité incendie, et se conclut par un examen écrit débouchant sur une qualification « SRK » obtenue par environ 70% des agents, dont l'accompagnateur du train.

L'accompagnateur de la voiture-lit de la SNCF est salarié de la CIWLT, filiale du groupe hôtelier et de services touristiques ACCOR, exploitant du service « wagons-lits » en France.

Les accompagnateurs de la CIWLT disposent d'un livret de consignes « guide de voyage », très majoritairement commerciales, qui aborde les aspects sécuritaires dans la description du rôle attendu de l'agent. Sur la sécurité incendie, il est par trop succinct, se limitant à indiquer que l'agent « ...porte assistance aux voyageurs...et intervient auprès du contrôleur».

Ces accompagnateurs bénéficient d'une formation initiale après embauche de 4 jours, dont 1 journée dédiée au matériel, à l'occasion de laquelle sont abordées les consignes en cas d'incendie et l'utilisation des extincteurs.

Les accompagnateurs des voitures-couchettes de la SNCF sont habituellement des contrôleurs (ASCT) de la SNCF, qui peuvent occasionnellement exercer les fonctions d'accompagnateurs, ou des contractuels temporaires recrutés pour des renforts saisonniers.

Le manuel d'accompagnement (consigne générale CL6 CO n°1 de mai 1999) prévoit les conduites à tenir en cas d'incident, mais ne traite pas réellement des cas d'incendie, qui ne sont évoqués qu'indirectement (à travers les règles d'utilisation de l'interphonie). Seuls les accompagnateurs qui ont par ailleurs la qualification d'ASCT, ce qui était le cas sur le train 261, disposent d'un manuel technique plus complet notamment sur la sécurité incendie.

Les renforts saisonniers recrutés à titre temporaire bénéficient lors de chaque embauche d'une formation de 2 jours (dont 2 h consacrées au seul signalement des incidents de sécurité ou sûreté) et réalisent leur premier parcours en double.

Il apparaît donc que les consignes des accompagnateurs en cas d'urgence (et notamment d'incendie) restent très générales et ne prévoient pas de procédure permettant de préciser avant le départ d'un train auprès de qui et par quel moyen l'alerte peut être donnée en cas de besoin. Si un minimum de prise de contact entre agents commerciaux est déjà prévu avant le départ des trains intérieurs dits « en qualité », dont la plupart des trains de nuit, tel n'est pas le cas pour les autres trains, en particulier pour les trains internationaux comme le train 261. L'arbitrage ou l'ordre d'urgence entre les réactions évoquées en cas d'urgence ou d'incendie (alerter, intervenir, secourir...) n'est pas traité par les consignes aux accompagnateurs, plutôt consacrées à leur rôle de prestataire de service, et les formations à la sécurité qu'ils reçoivent ne paraissent pas suffisamment approfondies pour préparer à ce type de choix.

Incidence dans le déroulement de l'accident

Lorsque l'accompagnateur de la voiture lit a pris conscience du déclenchement de l'incendie, il a d'abord eu à choisir entre différentes réactions possibles telles que la lutte contre le feu, l'action du signal d'alarme, l'alerte des voyageurs ou l'alerte du contrôleur responsable de la sécurité.

Même si l'on peut (à froid et a posteriori) imaginer des solutions d'intervention directe qui auraient pu être utiles, l'option prise par l'accompagnateur de courir alerter le contrôleur paraît cohérente avec le souvenir que celui-ci pouvait avoir des consignes et de la formation reçue. Il n'est d'ailleurs pas évident que cette formation ait suffi pour le familiariser avec le maniement de l'extincteur.

On peut rappeler ici que le seul manuel réellement explicite sur le sujet, celui des ASCT, donne la priorité à l'alerte du conducteur et l'arrêt du train plutôt qu'à l'intervention locale directe. A fortiori pour un agent non chargé de responsabilités dans l'organisation de la sécurité, et non-spécialiste des risques d'incendie, les consignes et la formation donnée privilégient normalement une démarche d'alerte d'un responsable compétent, plutôt qu'une intervention directe qui risque de ne pas être pertinente.

L'accompagnateur s'est heurté dans sa recherche de secours à l'absence de tout moyen de communication rapide (interphonie, voire téléphone portable...) et à son ignorance de l'endroit exact où se trouvait le compartiment de l'ASCT. Il a donc parcouru 6 voitures avant d'être rattrapé par l'ASCT, après être passé devant lui sans le voir alors que celui-ci se trouvait dans la seconde voiture après la voiture lit. Plusieurs minutes ont ainsi

été perdues, pendant lesquelles le feu a pu prendre une extension irrémédiable du fait de sa très grande rapidité de propagation.

Orientations pour la prévention

Même sans aller jusqu'à donner aux accompagnateurs des voitures-lits et voitures-couchettes une responsabilité explicite de sécurité qu'ils n'ont pas actuellement, les principes d'organisation de la sécurité à bord des trains devraient être rappelés dans leurs manuels de consignes, ainsi que quelques principes sur la conduite à tenir en cas d'urgence ou d'incendie. Le manuel des accompagnateurs de la SNCF devrait être complété. La connaissance des consignes doit également être régulièrement vérifiée et confortée pour l'ensemble du personnel à bord des trains.

Les formations de ces accompagnateurs devront être suffisantes pour qu'ils soient capables de mettre en œuvre concrètement ces actions en cas d'urgence et notamment l'utilisation des extincteurs. La formation initiale devrait comporter une part suffisante consacrée à la sécurité (par exemple 2 jours pour les saisonniers). Pour les agents permanents, une formation continue périodique (1 jour tous les 2 ans par exemple) serait aussi à envisager, incluant une remise à jour des connaissances de sécurité.

Avant chaque départ de train international, une réunion de prise de contact pour le personnel de bord devrait notamment préciser les modalités de communication et d'alerte en cas d'urgence, dans la configuration particulière du train. Cela permettrait au moins une localisation claire du contrôleur, et un échange ou une saisie des numéros de téléphone portable, même s'il ne s'agit pas là d'un moyen de communication utilisable de manière permanente et fiable. A bord des trains internationaux il conviendra de s'assurer que les connaissances linguistiques d'agents de nationalités différentes permettront la communication indispensable entre eux, notamment lorsqu'elle peut concerner la sécurité. Ces dispositions devraient être reprises dans les contrats commerciaux passés par la SNCF avec ses prestataires, et dans les contrats ou dispositions de partenariat passés avec des entreprises ferroviaires étrangères; en cas de sous-traitance elles seraient à répercuter jusqu'au prestataire final.

Enfin, le contrôleur responsable de la sécurité devrait avoir directement accès à l'ensemble de la rame, sans dépendre de la disponibilité d'accompagnateurs hôteliers.

Recommandations :

R 1 - Revoir le contenu des consignes écrites de chaque catégorie d'agents commerciaux afin d'y préciser l'organisation de la sécurité à bord du train, de confirmer dans le domaine de la sécurité le rôle central de l'ASCT « titulaire » sur l'ensemble du train y compris les voitures à places couchées, et de rappeler les conduites à tenir en cas d'urgence et en particulier d'incendie ;

(destinataire : SNCF, en liaison avec les exploitants de voitures-lits)

R 2 - Avant le départ de tous les trains de nuit comprenant plusieurs catégories d'agents commerciaux, réunir l'ensemble du personnel de bord pour rappeler les consignes particulières et garantir une bonne communication à bord en cas d'urgence ;

(destinataire : SNCF)

R 2 bis – Préciser les connaissances linguistiques exigibles de certains agents présents sur les trains internationaux pour les besoins de la sécurité ;

(destinataire : SNCF)

R 3 – Garantir, et faire garantir à travers les contrats des prestataires concernés et les contrats de partenariat avec les entreprises ferroviaires étrangères, une formation initiale convenable des agents d’accompagnement des voitures-lits et couchettes, traitant de la sécurité et des actions à mener en cas d’urgence et en particulier d’incendie .

(destinataire : SNCF)

5 - 2 Fermetures des portes (accès, couloirs, intercirculations et compartiments)

Constats

- Les portes d'accès de la voiture-lit n°120 :

Elles sont équipées, du côté intérieur, d'un crochet "anti-intrusion". Ce crochet bloque mécaniquement la poignée d'ouverture de la porte. Il peut être manœuvré de l'intérieur mais il est inaccessible de l'extérieur. Ce crochet était en position de blocage sur les portes de la voiture-lit lors de l'incendie.

Ce dispositif anti-intrusion n'apparaît pas conforme aux règles de l'UIC ; celles-ci ne prévoient qu'un dispositif de blocage ou de verrouillage préservant une possibilité d'ouverture manuelle des portes par l'extérieur et par l'intérieur (fiche UIC n°560 points 3.3.1.2.2 et 3.4.1.1); voir aussi pour les cas d'incendie la fiche n°564-2 (point 4.7.3) , qui s'applique aux voitures construites après 1982 et qui pour le matériel ancien n'est qu'une recommandation.

On peut signaler que la fiche 565-1 (point 4.1.1), applicable aux voitures-lits internationales construites à partir de 1993 et recommandée pour les autres, ne semble plus exiger d'ouverture manuelle possible de l'extérieur lorsqu'il existe une commande centralisée du verrouillage dans le compartiment de service, également demandée dans cette fiche. Ces nouvelles dispositions ne concerneraient donc pas la voiture-lit examinée, mais illustrent la difficulté de concilier dans la réglementation les objectifs de sécurité et de sûreté.

- Les portes d'extrémités du couloir de la voiture-lit 120 :

Elles peuvent être fermées à clef, par le biais d'une serrure à clef de sécurité que seul l'accompagnateur de la voiture-lit possède. La porte à l'extrémité opposée à celle de la kitchenette a été trouvée fermée par les pompiers.

Lorsqu'elle est fermée à clé, l'ASCT (ou toute personne possédant une clef de Berne) peut sonner l'accompagnateur à l'aide d'un dispositif commandé par clef de Berne. L'accompagnateur vient alors ouvrir.

La fermeture par clef de sécurité ne paraît pas conforme aux règles de l'UIC; il est seulement admis (fiche UIC 560, point 6.3.1.2) que la porte soit munie d'une serrure manœuvrable des deux côtés au moyen de la clé de Berne.

Les fiches UIC publiées après la construction de la voiture-lit, et qui ont valeur de recommandation pour le matériel ancien, prévoient une possibilité d'ouverture de l'intérieur par les voyageurs (fiche 565-1 point 4.1.3.2) ou des deux côtés en cas d'incendie (fiche 564-2 point 4.7.3).

- Les portes d'intercirculation :

La fermeture des portes d'intercirculation respecte les règles de l'UIC.

- Les portes des compartiments :

Ces portes comportaient deux dispositifs de fermeture.

Le premier, manœuvrable par bouton de l'intérieur du compartiment et par clef de Berne de l'extérieur, sert à condamner l'accès au compartiment.

Le second, manoeuvrable exclusivement par bouton de l'intérieur, permet aux voyageurs de se protéger de toute intrusion d'une personne possédant une clef de Berne. De l'extérieur, la porte peut être entre-baillée pour permettre un avis aux voyageurs.

Ces fermetures des portes des compartiments respectent les règles de l'UIC.

Incidence dans le déroulement de l'accident

- Les portes d'accès extérieur :

L'impossibilité d'ouvrir ces portes a retardé l'action du mécanicien et des pompiers pour secourir les voyageurs. Le mécanicien n'a pu accéder à la zone de feu avec son extincteur; les pompiers ont dû rechercher un outil adéquat pour forcer la porte d'accès, ou entrer par la fenêtre du couloir ; d'où une perte de temps qui a peut-être pu atteindre 5 minutes voire plus, ce qui est considérable dans cette période critique de l'intervention des secours.

- Les portes d'extrémités du couloir :

La porte avant, fermée à la clé plate détenue par l'accompagnateur, a pu constituer un obstacle infranchissable pour les 4 voyageurs dont les corps ont été retrouvés dans le couloir. Par ailleurs, les pompiers accédant à la plate-forme avant ont perdu du temps pour forcer cette porte et pénétrer dans le couloir.

On doit toutefois observer que, dans le cas présent, la fermeture de cette porte par une clé « de Berne », dont la présence est autorisée par le règlement UIC, aurait eu les mêmes conséquences pour les voyageurs (on ne peut cependant exclure qu'elle eût pu être ouverte par le conducteur du train détenteur d'une telle clé, si celui-ci avait pu monter dans la voiture-lit sans être arrêté par les crochets de la porte extérieure).

- Les portes d'intercirculation :

La porte d'intercirculation de la voiture-lit côté avant (opposé à la kitchenette) était fermée à la clef de Berne. L'autre porte, côté voiture couchette n°118 a été ouverte par l'accompagnateur lorsqu'il est parti à la recherche de secours.

Dans le cas présent, il n'y a pas eu d'incidence puisque la porte arrière, qui aurait pu servir à des voyageurs pour fuir, était ouverte ; c'est le développement du feu qui l'a rendue inaccessible.

A noter que la fermeture à la clef de Berne des portes d'intercirculation, admise par l'UIC, empêche un voyageur de fuir d'une voiture tant qu'un porteur de clef de Berne n'a pas ouvert la porte.

- Les portes des compartiments :

Dans le cas présent, il n'y a pas eu d'incidence.

A noter que l'impossibilité d'ouvrir une porte de compartiment où le dispositif d'entrebâillement est engagé est susceptible de conséquences dans d'autres types de situations d'urgence.

Orientations pour la prévention

L'évolution des problèmes de sûreté des personnes a poussé le système ferroviaire à multiplier les dispositifs pour y faire face. Mais il apparaît qu'en contrepartie ces dispositifs créent des obstacles pouvant aller jusqu'à en interdire leur franchissement en situation exceptionnelle, comme celle de l'accident analysé. Il ne semble pas possible de demander à l'accompagnateur du wagon-lit de penser à lever tous ces obstacles (serrures des portes de couloir, crochets des portes d'accès), alors qu'il découvre et tente de circonscrire un feu, par exemple.

Il apparaît donc indispensable qu'une réflexion de fond soit menée pour définir comment résoudre les problèmes de sûreté sans mettre en cause la sécurité.

Sous l'angle de la sécurité, la seule nécessité lorsque le train roule, tant en fonctionnement normal qu'en situation d'incident, est d'empêcher un voyageur d'ouvrir une porte donnant accès à l'extérieur du train. Par contre dès l'arrêt, il doit être possible de sortir de la voiture par toute porte extérieure sans outil.

En situation d'incident, il faut permettre aux voyageurs de quitter la zone dangereuse si cela s'avère nécessaire. Ils doivent pouvoir le faire sans intervention d'un agent du train, dont la présence ne peut jamais être assurée avec certitude. Les zones à atteindre sont :

- l'extérieur du train une fois l'arrêt obtenu,
- une autre voiture à l'intérieur du train, que celui-ci soit en marche ou à l'arrêt.

Cela conduit à devoir laisser une possibilité permanente d'ouverture manuelle des portes de couloir depuis la zone des compartiments, en excluant (dans ce sens) aussi bien la serrure à clé plate utilisée sur la voiture-lit n°120 que la fermeture à clé de Berne admise par l'UIC; par ailleurs, les tranches d'un train délimitées par des portes d'intercirculation fermées devraient autant que possible comporter au moins deux voitures.

Cependant, la sûreté des voyageurs demande une protection contre l'intrusion intempestive d'autres personnes. Il faut que ces dispositifs anti-intrusion :

- soient manœuvrables de l'intérieur par les voyageurs,
- ne soient pas un obstacle à l'alerte des voyageurs.

Il est également indispensable qu'en cas d'incident ou accident, les secours puissent accéder rapidement et facilement à l'intérieur des voitures.

Recommandations

R 4 - Supprimer, lorsqu'ils existent, tous les dispositifs ne permettant pas aux voyageurs de voitures à places couchées de quitter la zone des compartiments et leur voiture par leurs propres moyens;

(destinataire : SNCF)

R 5 - Supprimer, lorsqu'ils existent, tous les dispositifs ne permettant pas un accès rapide et aisé aux voitures par les moyens de secours, ce qui exclut notamment les crochets installés sur les portes d'accès de la voiture-lit n°120 ;

(destinataire : SNCF)

R 6 - Inviter les organismes prescripteurs internationaux, entre autre la Commission Européenne (STI) et l'Union Internationale des Chemins de Fer (fiches UIC), à engager une réflexion sur le traitement du couple sécurité/sûreté .

(destinataires : Ministère des Transports/DTT pour la démarche vers la Commission Européenne ; SNCF pour la démarche vers l'UIC)

5 - 3 Dispositifs d'alerte, d'intervention anti-incendie et d'évacuation d'urgence

Constats

Dans le domaine examiné ici, les références de l'UIC sont :

- la fiche 564-1 (vitres et issues de secours), applicable à la voiture-lit ;
- la fiche 564-2 (protection contre l'incendie) qui n'a pour la voiture lit, de construction ancienne, qu'une valeur de recommandation ; elle a été partiellement prise en compte lors de la modernisation de cette voiture en 1998/1999, pour les éléments (sièges, couchettes...) renouvelés ou aménagés à cette occasion.

- Dispositifs de détection d'incendie et d'alerte des voyageurs :

La voiture-lit n'était pas équipée de dispositifs détecteurs de fumées ou d'incendie. La majeure partie des voitures-lit circulant en Europe n'en sont pas équipées, les voyageurs étant autorisés à fumer dans leur compartiment (ou l'ayant été à l'époque de fabrication des voitures). Dans la voiture-lit incendiée, l'interdiction de fumer était rappelée par un logo dans les compartiments et sur les plates-formes (mais apparemment pas dans le couloir, où il y avait des cendriers).

Les voyageurs pouvaient appeler l'accompagnateur de la voiture-lit en appuyant sur un bouton. Il y a trois boutons par compartiment (un pour chaque lit). Par contre, l'accompagnateur ne pouvait alerter les voyageurs dans leur compartiment de manière simultanée, en l'absence de sonorisation dans la voiture-lit. Il n'aurait pu le faire qu'en se rendant successivement dans chaque compartiment, et en réveillant le cas échéant les dormeurs à travers l'entrebâilleur.

Ces dispositifs de détection d'incendie ou d'alerte des voyageurs ne sont pas demandés par la réglementation de l'UIC.

- Dispositifs d'intervention anti-incendie :

La voiture-lit n'était équipée que d'un extincteur situé dans le couloir, à l'opposé de la kitchenette. Il en était de même dans la voiture témoin.

La présence d'un seul extincteur n'est pas conforme aux dispositions de la fiche n°564-2 de l'UIC qui prévoit que les voitures-lits doivent être équipées de deux extincteurs (point 5-2-1) et précise (point 5.2.6) qu'ils doivent être placés à une distance suffisante des foyers présumés d'incendie pour être efficaces en cas de sinistre. Ces dispositions ne constituent qu'une recommandation pour la voiture lit en raison de son ancienneté ; cependant l'exigence de deux extincteurs est également formulée dans le règlement RIC qui lui est applicable (art. 32.8).

- Dispositifs d'évacuation d'urgence :

Les dispositifs d'évacuation d'urgence peuvent être classés en deux catégories :

- les dispositifs normaux (portes) utilisés pour quitter la voiture à l'arrêt ou en circulation,
- les dispositifs d'utilisation exceptionnelle (fenêtres utilisées en issues de secours pour évacuation d'urgence).

Dans la voiture incendiée, trois fenêtres du couloir et toutes les fenêtres des compartiments étaient équipées de marteaux brise-vitres, ce qui correspond aux dispositions recommandées par la fiche UIC 564 – 1 pour les issues de secours par des vitres en verre trempé.

Selon les éléments fournis par la DB à la SNCF, ces fenêtres utilisables comme issue de secours ont été installées sur la voiture lit-incendiée à l'occasion de la modernisation de 1999. Elles comportaient deux vitres en verre trempé dont l'une (côté extérieur) est renforcée d'une feuille de polyester; cette dernière disposition, non évoquée par la fiche UIC, a été validée par l'EBA pour une issue de secours.

Par contre l'examen de la voiture témoin, amenée à la demande des services judiciaires et entreposée à côté de la voiture incendiée, a permis de relever que les vitres des compartiments n'étaient pas aménagées en issue de secours. Cette voiture, qui n'a pas bénéficié de la même remise aux normes que celle pratiquée sur la voiture incendiée, ne disposait que de 3 issues de secours dans le couloir. La fiche UIC n° 564-1 paraît ici peu exigeante : si les baies ne s'ouvrent pas assez pour qu'un voyageur puisse passer en cas d'urgence, un article obligatoire impose de « prévoir la possibilité d'une issue de secours », ce qui permettrait formellement de se satisfaire d'une seule issue de secours par voiture située dans le couloir...L'évacuation possible à la fois de chaque compartiment et de trois baies du couloir figure dans un article à valeur de recommandation dans le cas d'utilisation de vitres éjectables; elle ne figure pas dans l'article relatif au cas d'utilisation de verre trempé, même comme simple recommandation.

La feuille de polyester, appliquée à la vitre extérieure des fenêtres des compartiments, n'est pas prévue par la fiche UIC 564-1.

- Marteaux brise-vitres :

La fiche UIC 564-1 n'exige en cas d'utilisation de vitres trempées qu'un seul marteau par voiture, bien visible dans une boîte vitrée du couloir.

Dans la voiture incendiée, un marteau se trouvait dans chaque compartiment et trois dans le couloir. Ces marteaux comportaient une pointe, mais pas l'arête tranchante également recommandée par l'UIC (fiche n° 564-1 point 5).

Les marteaux des compartiments étaient rangés dans l'armoire de toilette, attachés à l'extrémité d'une cordelette métallique, et n'étaient donc pas apparents. L'indication de ce lieu de rangement se présentait sous la forme d'un texte en quatre langues à l'extérieur de l'armoire.

Incidence dans le déroulement de l'accident

L'équipement limité de la voiture-lit (absence de détecteur de fumée ou de sonorisation pour alerter les voyageurs, existence d'un seul extincteur à l'autre extrémité de la voiture-lit) a pu retarder ou réduire les possibilités de réactions praticables par l'accompagnateur

Si les 8 personnes rescapées de l'incendie doivent vraisemblablement leur survie à l'aménagement des issues de secours dans les compartiments de la voiture incendiée lors de sa modernisation en 1999, ces issues de secours ne bénéficiaient pas de toute l'ergonomie souhaitable. Une seule vitre de compartiment a été brisée par les voyageurs avec un marteau, et trois autres avec des moyens de fortune (échelle d'accès aux lits supérieurs, coups de poing). Les marteaux n'ont donc pas joué leur rôle de moyen d'ouverture évident en situation d'urgence, ce qui a pu influencer le nombre de victimes. Leur insuffisance de visibilité pour en permettre le repérage, qui devient une impossibilité si l'éclairage ne fonctionne plus, est très probablement une des raisons de cette faible utilisation.

La feuille de polyester appliquée sur les vitres peut expliquer le constat fait par le conducteur du train, lorsqu'il a essayé de briser les vitres depuis l'extérieur avec un outil malcommode, de la difficulté d'obtenir une ouverture franche.

A noter que les fenêtres des compartiments de la voiture témoin ne pouvaient être utilisées comme issue de secours, ce qui aurait alourdi le bilan de l'incendie s'il s'était produit dans cette voiture.

Orientations pour la prévention

En dépit de toutes les consignes et mesures préventives qui peuvent être prises, un incendie peut se déclarer à l'intérieur d'un matériel ferroviaire.

Afin d'en limiter les conséquences, il est nécessaire que des équipements adéquats permettent le plus tôt possible la détection du feu, la lutte contre le feu, l'alerte des voyageurs, et leur évacuation par des issues de secours si les itinéraires normaux sont impraticables.

Des détecteurs de feu et de fumée, alertant le personnel de bord, devraient équiper les voitures à places couchées. A noter que l'interdiction de fumer a été prise dans le matériel français depuis cet incendie.

Le nombre et la localisation des extincteurs doivent être adaptés en fonction des risques. Deux extincteurs par voiture à places couchées (à deux emplacements différents) devraient être de règle, même si l'UIC laisse une tolérance d'un extincteur pour les voitures-couchettes anciennes.

La conduite à tenir et les outils nécessaires en cas d'évacuation d'urgence (marteaux...) doivent être prévus et signalés avec un souci d'ergonomie pour des voyageurs en état de stress, et dans des conditions de mauvaise visibilité ; les marteaux doivent être parfaitement apparents, ce qui exclut une localisation dans une armoire comme c'était le cas sur la voiture-lit.

Par ailleurs, quelle que soit l'interprétation donnée à la fiche UIC n°564-1, il est clair que l'incendie du train 261 confirme la nécessité de généraliser dès maintenant l'exigence d'une issue de secours par compartiment, et de trois issues de secours dans le couloir, pour les voitures à places couchées. L'absence d'inconvénient de la feuille de polyester pour la sécurité en cas d'urgence devra être vérifiée ; à défaut cette feuille devrait être retirée.

Recommandations

R 7 - Vérifier immédiatement la conformité de l'ensemble des voitures-lits, et plus généralement de l'ensemble des voitures à places couchées, vis à vis des règles de l'UIC relatives aux extincteurs, issues de secours et marteaux ; s'assurer notamment de l'existence de deux extincteurs par voiture ; retirer des vitres la feuille de polyester ou vérifier son absence d'inconvénient pour la fonction d'issue de secours ; n'admettre en service que des voitures disposant d'une issue de secours pour chaque compartiment et de trois issues dans les couloirs ;

(destinataire : SNCF)

R 8 - Au-delà du strict respect des exigences de l'UIC, effectuer un audit de l'ergonomie des dispositifs d'issues de secours sur les voitures à places couchées, en tenant compte de leur utilisation dans un contexte d'urgence (signalétique adaptée recourant à des pictogrammes, repérage évident des matériels tels que les marteaux, clarté et simplicité des instructions) ;

(destinataire : SNCF)

R 9 - Prévoir, après essais et validation des dispositifs et procédures, l'équipement de l'ensemble du parc de voitures à places couchées en détecteurs de fumées et en sonorisation des compartiments; proposer cette évolution aux organismes prescripteurs internationaux ;

(destinataires : SNCF ; Ministère des Transports/DTT pour la démarche vers la Commission Européenne; SNCF pour la démarche vers l'UIC)

5 – 4 Cloisonnement et ventilation

Constats

- Cloisonnement

La fiche UIC n° 564-2 précise (point 4.2) les directives et recommandations concernant le cloisonnement des voitures, qui prévoient des cloisons transversales et une cloison longitudinale réalisées en acier ou matériau ayant un bon comportement au feu.

Les cloisons et portes des compartiments paraissent avoir résisté au feu, à l'exception du 1^{er} compartiment contigu à la kitchenette dont la cloison a été en partie détruite.

La porte coulissante de la kitchenette est restée en position ouverte, et a été retrouvée brûlée dans son logement latéral ; la porte de couloir a été détruite par l'incendie et sa position après le dernier passage de l'accompagnateur reste incertaine, une fixation magnétique contre la cloison pouvant avoir empêché le rappel en position de fermeture.

Les deux portes d'intercirculation entre la voiture-lit et la voiture-couche voisine ont été attaquées et ont perdu leur étanchéité, avec destruction partielle de l'élastomère du sas d'intercirculation ; c'est en définitive la porte de couloir de la voiture-couche qui, revenue en position de fermeture après le passage de l'accompagnateur, a bloqué la propagation des fumées dans cette voiture.

- Ventilation

La ventilation est réalisée par injection d'air frais (amené de l'extérieur) en bas du bloc « Jettair » de chauffage/climatisation installé sous la fenêtre dans chaque compartiment.

Le circuit de ventilation, entraîné par la surpression d'injection, se poursuit par la sortie de l'air des compartiments vers le couloir latéral à travers une grille basse dans la cloison, puis par passage du couloir vers les compartiments de service et de toilette à travers des grilles situées dans leurs portes, avant évacuation vers l'extérieur à travers les extracteurs situés dans ces deux compartiments.

Incidence dans le déroulement de l'accident

La résistance au feu des cloisons n'a été franchie que dans un compartiment, alors que les fumées toxiques ont apparemment pu pénétrer dans tous les compartiments, provoquant le décès des voyageurs qui n'avaient pu s'échapper à temps en brisant la fenêtre. Le mécanisme d'entrée de ces fumées toxiques appelle donc une réflexion particulière.

Trois mécanismes peuvent être envisagés ici :

- une ouverture de la porte par les voyageurs, suffisamment longue pour introduire une importante quantité de fumées ;
- tant que la ventilation mécanique a fonctionné, une injection directe d'air extérieur qui pouvait se trouver chargé en fumées (cependant, il n'est pas certain que l'air extérieur ait été très toxique autour de la grille d'aspiration extérieure placée en position basse, et dans ce cas la ventilation mécanique jouerait plutôt un rôle protecteur) ;
- après l'arrêt de la ventilation mécanique, une mise en surpression du couloir de la voiture sous l'effet de l'incendie, qui aurait pu inverser le circuit de ventilation normal et faire entrer de l'air dans les compartiments à travers les grilles de communication compartiment-couloir (et les interstices des portes).

Orientations pour la prévention

En l'absence de certitude sur le mécanisme exact d'introduction des fumées toxiques dans les compartiments, il semble utile d'associer au système de détection d'incendie faisant l'objet de la recommandation R9 une fermeture physique des circuits de ventilation en cas d'incendie ou de fumées.

Par ailleurs, une réflexion serait à mener sur le renforcement du rôle de cloison anti-incendie des portes de la kitchenette et des extrémités de couloir.

Recommandation

R 9 bis – Etudier l'association souhaitable, au dispositif de détection d'incendie, d'un dispositif automatique de mise en sécurité de la ventilation. (destinataire : SNCF)

5 - 5 Matériaux

Constats

Les cloisons et aménagements intérieurs de la voiture incendiée comportaient d'importantes quantités de bois, sur des épaisseurs parfois considérables (25 mm). Ces cloisons ont brûlé sur de larges surfaces, notamment en partie haute, et sur toute leur épaisseur pour certains panneaux proches de la kitchenette. Ce volume de bois brûlé a

apporté la principale alimentation de l'incendie et a dégagé de l'oxyde de carbone en quantités rapidement létales dans les fumées.

De plus, l'incendie s'est propagé très rapidement après l'ouverture de la porte de la kitchenette: environ cinq minutes pour rendre impossible l'accès à la voiture-lit, et une dizaine de minutes pour embraser l'ensemble de la plate forme arrière et du couloir latéral.

Par ailleurs étaient également présents des matériaux, tels que la garniture des coussins du siège de l'accompagnateur ou des stratifiés, qui en brûlant ont dégagé des gaz et fumées toxiques, contenant notamment de l'acide cyanhydrique en concentration rapidement létale. On peut cependant noter qu'aucun des matelas dans les compartiments n'a brûlé, sauf très localement, alors que certains ont été très proches des flammes.

On est donc conduit à évaluer la conformité de ces matériaux avec les spécifications actuelles de protection contre l'incendie. La fiche 564-2 de l'UIC, applicable aux nouvelles voitures du service international et recommandée pour les voitures plus anciennes, précise l'obligation de concevoir les aménagements intérieurs avec un comportement au feu empêchant la propagation d'un incendie (art.2.1), la recommandation de limiter les charges calorifiques (art.2.2), l'obligation de tester la résistance au feu de tous les matériaux (art.2.4), l'obligation d'ignifuger les éléments en bois ou de les protéger par une peinture ignifuge (art.4.7.2). Elle recommande également de réduire au maximum la toxicité des gaz de combustion (art. 2.7.1).

Du fait de son ancienneté, la voiture-lit incendiée n'avait pas été soumise à ces essais à sa mise en service. Dans le cadre de l'expertise réalisée en Allemagne après l'accident par le TÜV à la demande de l'EBA, les contrôles et tests vis à vis des exigences allemandes ont été limités aux seuls éléments ajoutés ou modifiés lors de la modernisation de 1999, excluant ainsi des matériaux tels que les cloisons. Ces contrôles ont conclu à une conformité de ces matériaux rénovés (rideaux, tapis, matelas et tissus de sièges et couchettes des compartiments).

Dans le cadre de l'enquête technique, des essais complémentaires de comportement au feu ont donc été demandés au Laboratoire National d'Essais (LNE) de Trappes. Ils se sont concentrés sur trois objectifs :

- préciser les sources possibles des cyanures présents dans les fumées et qui ont contribué aux intoxications mortelles ;
- évaluer la vulnérabilité des matériaux des cloisons à un risque d'embrasement brutal (dit « flashover ») ;
- caractériser le comportement au feu d'un matériau représentatif (cloison du couloir) vis-à-vis de la norme NF 16-101 utilisée en France pour le matériel construit après 1988 ; cet essai est effectué pour préciser le comportement du matériau, la norme utilisée n'étant pas exigible pour la voiture-lit.

Les essais effectués sont présentés en annexe 8.

Sur le premier point, ils ont confirmé que les matériaux testés (mousse du siège de l'accompagnateur, stratifiés des cloisons du couloir et de la kitchenette, panneaux agglomérés dans la kitchenette), émettaient en brûlant des quantités notables d'acide cyanhydrique, ce qui peut également être le cas d'autres matériaux non testés. Ces résultats contribuent à expliquer les quantités létales d'acide cyanhydrique inhalées par les voyageurs décédés.

Sur le second point (éventualité d'un « flashover ») l'essai a conclu négativement pour la cloison du couloir, ce qui n'exclut pas qu'elle ait contribué à la propagation rapide de l'incendie.

Sur le troisième point, le test des cloisons du couloir selon la norme NF 16-101 établit un double classement selon le critère M (réaction au feu) et selon le critère F (fumées émises). Il a conclu au caractère non conforme des matériaux.

Ce dernier essai suggère par ailleurs une remarque concernant la norme elle-même: en effet, bien que non conforme, le classement obtenu permettrait néanmoins (selon le texte de la norme) de tolérer ce matériau « avec l'accord de l'utilisateur », ce qui paraît constituer un type de classement normatif assez ambigu qui devrait être appelé à disparaître.

Incidence dans le déroulement de l'accident

Les matériaux employés (bois utilisé massivement pour les aménagements intérieurs, présence près de la kitchenette de matériaux générateurs de fumées toxiques en cas d'incendie tels que la mousse du siège de l'accompagnateur ou des panneaux d'aggloméré), expliquent la propagation rapide de l'incendie et la forte toxicité des gaz et fumées de combustion qui est à l'origine de tous les décès.

Orientations pour la prévention

Les matériaux qui se sont révélés dangereux sur la voiture lit incendiée, dans les quantités et dispositions employées, peuvent également se retrouver sur d'autres voitures construites à la même époque. Le parc des voitures-lits et des voitures-couchettes étant en général assez ancien, il convient de le soumettre à un audit permettant d'évaluer sa vulnérabilité au feu (réaction au feu et toxicité des fumées). Il serait opportun de s'appuyer pour cet audit sur les référentiels de l'UIC, ceux auxquels renvoie l'UIC (normes des réseaux propriétaires), et la future norme européenne EN 45 545.

Même si les exigences de l'UIC pour la protection contre l'incendie ne constituent formellement qu'une recommandation pour les voitures anciennes, il est clair que l'incendie du 6 novembre 2002 oblige à réévaluer les risques pour ce parc ancien et, en fonction des résultats de l'audit, à prévoir une remise à niveau visant un niveau de sécurité qui devrait être comparable à celui que prévoit la fiche UIC n° 564-2.

Les voitures qui contiendraient d'importantes quantités de bois et qui ne pourraient être convenablement rénovées ou ignifugées devraient être retirées du service.

Les lits d'accompagnateur situés dans les couloirs, où ils sont exposés au voisinage d'équipements électriques et dont les fumées de combustion peuvent se répandre rapidement, doivent être déplacés ou ne pas comporter de matériaux susceptibles d'émettre des fumées toxiques. Les panneaux en bois aggloméré sont également à remplacer, surtout à proximité de foyers potentiels d'incendies.

Recommandations

R 10 - Effectuer, sur l'ensemble des types de voitures à places couchées de la SNCF, un audit de la vulnérabilité au feu sur la base des recommandations de l'UIC ; demander aux réseaux partenaires d'effectuer un audit similaire sur leurs voitures susceptibles d'être utilisées sur le réseau national ;

(destinataire : SNCF)

R 11 - Mettre ou faire mettre à niveau les voitures trouvées non acceptables vis à vis des seuils et exigences retenus à l'issue de ces audits; à défaut les retirer du service ;

(destinataire : SNCF)

5 - 6 Equipements et matériels électriques

Constats

D'une manière générale les équipements et matériels électriques de la voiture lit sont anciens, sans pour autant apparaître en contradiction avec les exigences de l'UIC (fiche 564-2, art. 4.3.1 à 4.3.8).

Le feu a pris naissance dans la kitchenette, au droit de la plaque chauffante. Deux équipements électriques peuvent être concernés : la plaque chauffante elle-même, et le tableau des commutateurs électriques situé au-dessus.

Ces équipements ont été saisis par les enquêteurs judiciaires et soumis aux expertises judiciaires.

L'espace de chauffage de la plaque n'est pas protégé (en dehors d'une plaque métallique contre la cloison), et le butoir de porte de placard situé au-dessus de cette plaque se prête à des usages potentiellement dangereux (accrochage de vêtements ou d'objets).

Incidence dans le déroulement de l'accident

Le rôle qu'ont pu jouer ces équipements reste incertain ; il est possible que les défauts d'ergonomie aient facilité des erreurs humaines ou aggravé leurs conséquences.

Orientations pour la prévention

Une attention particulière doit être consacrée au matériel électrique utilisé par les accompagnateurs de voitures lits et de voitures couchettes pour prévenir les risques liés à un défaut ce matériel ou à un mauvais usage par du personnel parfois saisonnier, n'ayant qu'une formation limitée.

Au-delà de la mise en conformité des installations électriques vis à vis des exigences de l'UIC si besoin, il est nécessaire de concevoir les appareils électriques et leurs espaces d'usage de manière à ce que des utilisations même non conformes soient le moins possible génératrices de risques.

Les boissons chaudes peuvent continuer à être fournies aux passagers par des fours électriques et des dispositifs de production d'eau chaude alimentaire tels que des thermoplongeurs, à la condition expresse qu'ils soient sécurisés (commutateurs ou automatismes de coupure de l'alimentation électrique en cas de mise à sec).

Recommandations

**R 12 - Vérifier sur l'ensemble des types de voitures-lits et voitures-couchettes la sécurité des systèmes d'alimentation électrique vis à vis des exigences de l'UIC ;
(destinataire : SNCF)**

**R 13 - Préciser les exigences à faire appliquer pour le matériel électrique de restauration dans ces voitures, de manière à prévenir les risques même en cas de mauvaise utilisation ; remettre à niveau les appareils actuellement utilisés ; inclure l'usage de ces appareils et les précautions à prendre dans la formation des accompagnateurs ;
(destinataire : SNCF)**

5 - 7 Contrôle technique et entretien des voitures.

Constats.

La rame dans laquelle se trouvait la voiture-lit n°120 faisait l'aller et retour Paris – Munich/Francfort nuit après nuit. Une voiture-lit est remplacée sur cette rame (par une autre du même type) lorsqu'elle nécessite une réparation qui ne peut être faite entre deux parcours successifs, ou lorsqu'elle atteint le moment nécessitant une révision.

Le remplacement d'une voiture par une autre est effectué dans le pays d'appartenance de la voiture, sauf urgence. Dans ce cas là, la voiture avariée est rapatriée sans voyageurs après avoir subi, à l'étranger, le minimum de réparations indispensables pour permettre sa circulation.

- Contrôles techniques

Un carnet de bord est placé dans une armoire fermée à la clef de Berne dans toute voiture ferroviaire. Ce carnet permet la transmission d'informations entre le personnel de bord et les techniciens des chantiers d'entretiens où passe la voiture.

La voiture-lit n°120 était une voiture n'appartenant pas à la SNCF. Les examens faits en France entre les deux parcours sont limités à ceux engageant la sécurité des circulations (organes de roulements, organes de freinage), et aux menues réparations de confort pouvant être réalisées depuis les plates-formes d'extrémités pour les dysfonctionnements signalés au carnet de bord. Les agents de la visite n'ont pas accès matériellement au couloir de la voiture donc aux compartiments, au local de service, à la kitchenette et aux installations sanitaires.

Il faut noter que pour une voiture française, l'accès est libre mais que hors des visites de contrôle périodique, le contrôle technique des voitures françaises est réalisé dans le même esprit, mais avec un accès possible à l'ensemble de la voiture.

Les indications du carnet de bord, communiquées par l'EBA pour la période antérieure au 2 novembre ou relevées par la SNCF ne mentionnent pas d'incident remarquable (des défauts de batterie sont signalés dans les derniers jours).

Il faut noter que les installations d'hôtellerie et leur entretien courant sont de la responsabilité de l'opérateur du service voiture-lit.

- Entretien

Les contrôles indiqués au paragraphe précédent et l'entretien des voitures françaises de cette rame sont assurés sur le chantier de L'Ourcq.

Différents niveaux d'entretien préventifs sont prévus sur ces matériels. La périodicité est soit au temps soit au parcours. Par exemple, la périodicité de l'examen détaillée (y compris du petit matériel) des voitures gérées au chantier de L'Ourcq est de 21 jours pour le contrôle de premier niveau.

Le même principe est appliquée en Allemagne. Le dernier entretien périodique datait du 2 octobre 2002 (périodicité entre 31 et 45 jours en Allemagne) et sa dernière révision du 12 juin 2001. Cette voiture respectait donc les règles.

Incidence dans le déroulement de l'accident

Aucune incidence apparente.

Orientations pour la prévention

Le régime actuel est satisfaisant.

Recommandation

Néant

5 - 8 Moyens de communication disponibles à bord du train

Les communications avec le sol (radio sol-train, téléphone portable de l'ASCT...) ont fonctionné normalement. Les observations qui suivent ne portent que sur les communications entre agents à bord du train.

Constats

Au sein du personnel à bord du train, les moyens de communication étaient limités :

- l'interphonie entre la rame et la motrice ne fonctionnait pas (et ne permettait de toute manière pas d'échange direct entre l'accompagnateur de la voiture-lit et l'ASCT chargé de la sécurité) ;

- les téléphones portables, qui ne fonctionnent d'ailleurs pas de manière fiable en parcours ferroviaire, ne pouvaient être utilisés qu'entre ceux des ASCT qui avaient enregistré les numéros de leurs collègues. Les accompagnateurs de voitures lits n'avaient pas les numéros des ASCT ;

- l'action du signal d'alarme peut dans certains cas être considérée comme un moyen de communication d'urgence, certes peu souple puisqu'il implique l'arrêt du train (et qui plus est sans maîtrise du point d'arrêt).

La seule liaison vraiment fiable et praticable à l'intérieur de la rame est donc le contact verbal direct. Lorsqu'il faut gérer des situations d'urgence, les délais de prise de contact peuvent être bien longs ; ce problème a déjà été examiné ci-dessus à propos du rôle du personnel de bord.

Cette situation, au demeurant tout à fait conforme aux règles de l'UIC, concerne tous les trains, et appelle sans doute une réflexion sur un système de liaison de bord fiable.

Il apparaît cependant possible de rétablir l'usage de l'interphonie classique, qui utilise le câble reliant les voitures de la rame.

Le matériel français est équipé de câbles et de boîtiers d'accouplement à 13 conducteurs, alors que le matériel allemand est équipé d'installations à 18 conducteurs. La fiche UIC n°558 prévoit des installations à 18 conducteurs sans date de mise à niveau prévu. La SNCF n'envisage pas de passer à la situation 18 conducteurs dont les fonctionnalités supplémentaires ne lui sont pas utiles.

Le câble à 18 conducteurs de la voiture-lit de la DB ne peut être raccordé au coupleur à 13 conducteurs des motrices françaises, ce qui interrompt la liaison entre la motrice et la rame. Il existe bien un raccord mobile qui permettrait ce raccordement ; mais comme toute pièce mobile, elle manque généralement. La SNCF a prévu par ailleurs

d'équiper de coupleurs universels à 18 conducteurs les machines tractant les trains internationaux ; mais la motrice 15040, qui tractait le train 261, n'était pas encore modifiée.

Par ailleurs il convient de rappeler qu'il n'y a pas d'interphone dans toutes les voitures, et que la voiture lit en cause n'en avait pas.

Incidence dans le déroulement de l'accident

La présence de l'interphonie aurait éventuellement permis à l'accompagnateur de se mettre en relation avec le mécanicien, et de l'informer de l'incendie quelques minutes plus tôt, tout en recevant éventuellement des conseils.

Orientations pour la prévention

Il paraît nécessaire de rétablir par l'interphonie une liaison permettant aux agents à bord de joindre en permanence au moins le conducteur, même si on ne la sécurise pas.

On peut d'ailleurs noter que, si le responsable de la sécurité à bord du train est bien l'ASCT, il est important en cas d'incendie de pouvoir joindre le conducteur pour éviter un arrêt du train dans une position dangereuse ou peu accessible par les secours (par exemple en tunnel).

D'une manière générale, il convient de réfléchir aux moyens d'offrir une possibilité de liaison permanente et directe entre l'ASCT et les autres agents à bord du train, conducteur compris.

Recommandation

R.14 - Achever rapidement le programme de modification des locomotives tractant des trains internationaux; équiper d'interphone les voitures à places couchées de la SNCF, et demander aux réseaux partenaires d'équiper d'interphone leurs voitures susceptibles d'être utilisées sur le réseau national ;

(destinataire : SNCF)

5 - 9 Acceptation du matériel roulant d'autres exploitants

Constats

L'échange et l'emploi de matériel en trafic international sont régis par un accord dit accord "RIC".

Le principe de base est qu'un véhicule portant le signe RIC répond aux prescriptions du code de l'UIC.

Le marquage RIC d'un véhicule est de la responsabilité du réseau propriétaire de celui-ci. L'art. 5.3 du RIC prévoit cependant que le réseau récepteur peut pratiquer un examen technique d'acceptation des trains, et refuser un véhicule s'il y a des motifs à l'appui.

La pratique actuelle des réseaux récepteurs est de ne pas vérifier cette conformité, en faisant confiance au réseau propriétaire, avec réciprocité de la part de celui-ci. En France, l'arrêté du 5 juin 2000 sur les règles applicables au matériel roulant précise (art.3) que « les voitures immatriculées RIC...sont réputées satisfaire les exigences les concernant ». Or, bien que portant le marquage RIC, la voiture-lit n°120 comportait des dispositifs non conformes aux prescriptions de sécurité de l'UIC ou du RIC lui-même:

- la fermeture à clef de sûreté des portes du couloir latéral,
- les crochets empêchant d'ouvrir les portes d'accès à l'arrêt,
- la présence d'un seul extincteur

On doit cependant observer que la rédaction parfois peu explicite des fiches de l'UIC, leur applicabilité variable selon la date de construction des voitures, la dispersion des dispositions concernant un même sujet dans plusieurs fiches différentes avec des formulations différentes, ne permettent pas toujours de déterminer facilement si un dispositif donné est obligatoire, recommandé, acceptable, ou interdit. En particulier, les fiches applicables aux voitures neuves et qui constituent des recommandations pour les voitures anciennes ne précisent pas, en cas de modernisation d'une voiture ancienne, quels sont les groupes de dispositions qui doivent être mis en œuvre de manière indivisible.

Incidence sur le déroulement de l'accident

Ce non-respect des prescriptions a eu des conséquences graves sur l'accident :

- enfermement des voyageurs,
- pertes de temps pour les secours

Orientations pour la prévention

Il conviendrait de rechercher une amélioration du système RIC, ou du système qui lui succéderait, visant à une meilleure lisibilité et une meilleure garantie de satisfaction des exigences du référentiel UIC (ou de son successeur) ; on pourrait envisager des dispositions telles qu'une certification des matériels par un organisme tiers, ou une réactivation du droit du réseau récepteur à constater d'éventuelles non-conformités et à refuser les voitures non conformes.

Recommandations

R 15 - Utiliser effectivement, en cas de légitime suspicion, la possibilité de procéder à l'examen technique prévu par l'accord RIC et de refuser une voiture manifestement non conforme aux prescriptions de l'UIC.

(destinataire : SNCF)

R 16 - A titre conservatoire, maintenir le retrait du service des voitures-lits du type de la voiture incendiée, dans l'attente du résultat de l'audit de vulnérabilité au feu (recommandations R10 et R11) et de la mise en œuvre sur ces voitures des recommandations R 4, R 5, R 7, R 8, R 12 et R 13.

(destinataire : SNCF)

R 17 - Veiller à ce que les conditions d'application des directives sur l'interopérabilité du système ferroviaire puissent améliorer la lisibilité et le respect des prescriptions de sécurité concernant le matériel roulant.

(destinataire : Ministère chargé des Transports/DTT)

6 – Résumé synthétique

Le présent rapport expose le déroulement, les analyses et les recommandations de l'enquête technique ordonnée par le ministre chargé des Transports, à la suite de l'incendie d'une voiture-lit du train Paris-Munich le 6 novembre 2002, dont le bilan humain - 12 victimes - est hélas particulièrement lourd.

L'enquête technique s'est attachée dans un premier temps à préciser le scénario de l'incendie, pour identifier les causes et facteurs qui en ont déterminé le déroulement et la gravité. Dans un second temps, elle a porté sur la recherche, dans les différents domaines pertinents ainsi mis en évidence, des mesures de prévention qui devraient être mises en œuvre pour en éviter le renouvellement.

L'origine de l'incendie se situe dans la kitchenette de service, où la plaque chauffante s'est trouvée allumée alors qu'elle était en contact avec des objets et vêtements disposés sur elle ou à proximité immédiate ; ceux-ci ont pris feu, alors que l'accompagnateur était allé dormir sur sa banquette dans le couloir.

L'accompagnateur, après avoir été réveillé par l'incendie de la kitchenette, est parti en courant chercher le contrôleur ; mais il n'a pu ensuite revenir avec celui-ci dans la voiture-lit, où l'incendie s'était rapidement développé et interdisait l'accès.

Le train avec la voiture-lit en feu s'est alors arrêté à la sortie de la gare de Nancy, après l'alerte donnée par des agents en gare, et la coupure de l'alimentation caténaire.

Malgré l'intervention rapide des secours, 12 voyageurs ont péri asphyxiés par les fumées et gaz toxiques, alors que 8 sont parvenus à fuir en brisant par divers moyens la vitre de leur compartiment.

De nombreuses causes et facteurs aggravants sont intervenus dans cet incendie. L'enquête a particulièrement mis en évidence :

- le mauvais usage de la plaque chauffante et de son espace de travail, cause initiale de l'incendie ;
- le faible niveau de préparation de l'accompagnateur, face à des situations d'urgence ;
- les conditions de communication aléatoires entre membres du personnel de bord en cas d'urgence ;
- le verrouillage de la porte de couloir qui a empêché toute fuite des voyageurs par ce couloir, et le blocage des portes d'accès par des crochets qui ont retardé les secours ;
- la vulnérabilité au feu de la voiture-lit, du fait de la nature de certains matériaux (pouvant alimenter le développement rapide du feu et l'émission de fumées et gaz toxiques), et du fait de dispositifs anti-incendie réduits (absence de détecteurs d'incendie, absence d'extincteur du côté de la zone de service) ;
- le défaut de visibilité des marteaux brise-vitres nécessaires à l'utilisation des issues de secours des compartiments.

Les 19 recommandations proposées sont constituées des 17 recommandations du rapport provisoire, auxquelles ont été ajoutées deux recommandations supplémentaires (R 2 bis et R 9 bis).

Les recommandations concernant le rôle du personnel de bord dans les trains à places couchées visent à renforcer sa capacité de réaction devant une situation d'urgence :

- par une réunion du personnel de bord, au départ de chaque train, pour prendre connaissance des dispositions particulières de communication et d'alerte, comme cela se pratique sur les trains dits « en qualité » de la SNCF ;
- par une meilleure prise en compte des cas d'urgence dans les consignes et la formation de ce personnel, notamment pour les prestataires de service, ainsi que par une aptitude linguistique convenable sur les trains internationaux.

En ce qui concerne le matériel roulant, les recommandations visent à remédier aux caractéristiques de la voiture-lit défavorables à la sécurité, et qui sont le plus souvent liées à l'ancienneté de sa conception remontant à une quarantaine d'années. Avant toute remise en service de ce type de voitures sur le réseau national, une mise en sécurité devrait comporter :

- la suppression des fermetures non conformes à la réglementation de l'UIC qui ont été mises en place pour des raisons de sûreté sur les portes d'accès et de couloir;
- la mise en conformité des issues de secours et des dispositifs associés (marteaux, vitres) ainsi que des extincteurs;
- la réalisation d'un audit de la vulnérabilité au feu, sur la base des recommandations de l'UIC, avec remise à niveau selon les conclusions obtenues;
- l'amélioration de la sécurité et de l'ergonomie du matériel électrique servant à la restauration.

Par ailleurs la SNCF est invitée, en liaison avec les entreprises ferroviaires partenaires :

- à s'assurer de la prise en compte des mesures indiquées ci-dessus sur l'ensemble de ses voitures-lits et des voitures-couchettes utilisées sur le réseau national, compte tenu de l'âge de ce parc qui peut y faire craindre des défauts similaires;
- à prévoir l'équipement de ces voitures en détecteurs de fumée et en sonorisation des compartiments, à une échéance à fixer, après étude des modalités de mise en oeuvre;
- à étudier la mise en sécurité de la ventilation en cas d'incendie, pour éviter la propagation de fumées toxiques ;
- à améliorer les moyens de communication utilisables par le personnel de bord, qui devrait au moins disposer de l'interphonie.

Enfin, les mesures exposées ci-dessus devraient conduire à une actualisation, une clarification et un renforcement des normes constructives actuelles ainsi que des règles d'interopérabilité en préparation sur le plan international, à la diligence de la SNCF et du ministère chargé des Transports (Direction des Transports Terrestres).

Glossaire

ASCT : Agent du Service Commercial Train (agent SNCF)

Agent ayant en charge la fonction commerciale à bord du train. Il assure également la fonction de sécurité à bord de celui-ci.

CIWLT : Compagnie internationale des wagons-lits.

Société exploitant les voitures-lits dans un certain nombre de pays, en particulier les services mis à charge de la SNCF.

CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours

DB : Deutsche Bahn

Société chargée de l'exploitation du système ferroviaire en Allemagne.

DTT : Direction des transports terrestres

EBA : Eisenbahn – Bundesamt

Organisme du ministère allemand des Transports, chargé entre autre des enquêtes après accident ferroviaire.

FPTSR : Fourgon pompe tonne de secours routiers

RET : Responsable d'Equipe Train (agent SNCF)

Agent responsable du suivi professionnel d'un groupe d'ASCT

RIC : Règlement pour l'emploi réciproque des voitures et des fourgons en trafic international

SDIS : Service départemental d'incendie et de secours

SNCF : Société nationale des chemins de fer français

SRPJ : service régional de la Police judiciaire

STI : spécifications techniques d'interopérabilité

Règles élaborées ou en cours d'élaboration pour permettre le trafic international dans la Communauté européenne dans le cadre de la législation mise en place par la Commission Européenne.

UIC : Union Internationale des Chemins de Fer

Association de sociétés (gestionnaires d'infrastructures, entreprises ferroviaires, ...) ayant pour objet, entre autres, de définir des règles permettant le trafic ferroviaire international.

VLAB 33 : voiture lit de type 33

VSAB : Véhicule de secours aux asphyxiés et blessés

ANNEXES

Annexe 1 : lettre de commande

06-11-2002 14:55 DE SEC MR GRAFF

A 6262

P.01/01



Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

le ministre de l'Équipement, des Transports,
du Logement, du Tourisme et de la Mer

6 NOV. 2002



Monsieur le Vice-Président,

Le 6 novembre 2002, aux alentours de 2 h, un incendie, qui aurait fait 12 morts et plusieurs blessés, s'est déclaré dans une voiture d'un train faisant le trajet Paris - Vienne.

Compte tenu du caractère dramatique et de l'aspect exceptionnel de cet événement, je vous demande de bien vouloir faire procéder à une enquête technique approfondie pour déterminer les causes exactes de cet accident et m'en communiquer rapidement les résultats.

Il vous appartiendra également de me proposer toutes mesures de nature à éviter le renouvellement de ce type d'accident et à renforcer encore davantage le niveau de sécurité du réseau ferré français.

Je souhaite avoir connaissance des premiers résultats de cette enquête sous quinzaine.

RFF et la SNCF, que j'informe de cette décision, apporteront toute l'aide nécessaire à cette mission.

Je vous prie de croire, Monsieur le Vice-Président, en l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Gilles de ROBIEN

Monsieur Georges MERCADAL
Vice-Président de Conseil Général
Des Ponts et Chaussées
Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX 04

TOTAL PAGE(S) 01

Annexe 2 : Constats effectués sur la voiture 120 et la voiture témoin

1 – Constats sur la voiture 120

La voiture incendiée (n° 120) était située en tête de train juste derrière la motrice. Une kitchenette et le lit de l'accompagnateur étaient disposés à l'arrière de cette voiture (voir schéma en annexe).

L'examen des matériaux implantés dans le couloir, la kitchenette et les compartiments fait apparaître les destructions suivantes :

a) Couloir

Le plafond décoratif, surmonté en plénum d'un isolant en laine de roche incombustible, a été détruit sur la longueur de la kitchenette, de l'armoire électrique et des 4 premiers compartiments ; la laine de roche pend et les canalisations en plénum apparaissent.

Le plafond reste intact sur le reste du couloir, côté des 7 autres compartiments. Les parois verticales sont carbonisées (environ mi-épaisseur des panneaux). Il apparaît en partie haute du couloir une zone de plus importante carbonisation (2/3 épaisseur des panneaux-bois) avec décollement d'écailles de bois : la limite basse de cette zone se situe au sol près du lit accompagnateur, à 0,50 m au 1/3 de la longueur du wagon, à 0,75 m au milieu du wagon et à 1,10 m aux 3/4 de la longueur du wagon à partir du lit accompagnateur.

Les parois du couloir côté extérieur du wagon sont entièrement détruites côté lit accompagnateur et en face des 2 premiers compartiments. Il en est de même de la paroi du 1^{er} compartiment à côté de l'armoire électrique. Le tapis de caoutchouc de sol est intact.

Un lit-banquette avec dossier fixé à la paroi et banquette rabattable, destiné à l'accompagnateur, est installé dans le couloir au droit de la kitchenette, pour permettre à l'accompagnateur de surveiller le couloir. Ce lit, constitué très vraisemblablement d'une mousse polyuréthane recouvert d'une enveloppe en skaï, a totalement brûlé.

b) Compartiments

A l'exception du premier compartiment, les parois, plafonds, sols des autres compartiments sont intacts. La literie (oreillers, matelas mousse de faible épaisseur, housses velcro, draps, couvertures) sont intacts. Le premier compartiment est fortement endommagé et notamment sa cloison côté couloir ainsi que sa porte.

La literie du premier compartiment est restée pratiquement intacte.

c) Kitchenette

La paroi au-dessus de la plaque chauffante, située derrière la plaque acier, contre l'armoire électrique, est partiellement détruite : elle est carbonisée à la moitié de

l'épaisseur ; son fond, côté armoire électrique, est intact. L'armoire à droite de la plaque chauffante, c'est-à-dire fixée sur la paroi séparant la kitchenette du 1^{er} compartiment, est faiblement attaquée par le feu, le verre des bouteilles situé à l'intérieur n'a pas fondu. Les autres armoires tout autour de la kitchenette sont inégalement attaquées en fonction de leur hauteur et leur partie basse est intacte. La plaque chauffante et ses boutons de commande, ainsi que le transformateur n'étaient plus à leur place sur les plaques d'acier, car en cours d'analyse pour l'enquête judiciaire.

Le porte étagère en matière de synthèse côté arrière (voiture 118) est ramollie, abaissée et les armatures métalliques (grillage) apparaissent.

La porte d'entrée a été complètement détruite, et les 2 grilles en partie basse n'ont pas été retrouvées.

Le sol apparaît intact.

La sous-face de la bouche d'évacuation des fumées en plafond a été détruite, ainsi que l'isolant minéral en toiture.

d) Portes

Côté motrice, les portes d'intercirculation et extérieures sont intactes. La porte d'extrémité du couloir n'était pas brûlée, mais avait été forcée (par les pompiers).

Côté voiture 118, c'est-à-dire du côté du lit de l'accompagnateur, la porte d'extrémité de couloir a été détruite, et les portes extérieures ont été très attaquées par le feu : de grands vides apparaissent dans leurs encadrements ; leurs joints de caoutchouc ont été fortement attaqués et le caoutchouc a brûlé. Les portes des compartiments (à l'exception du premier) ont été étanches aux flammes et à la propagation du feu, mais n'ont pas été étanches par rapport aux fumées qui ont rempli les compartiments : elles ne peuvent donc être considérées comme pare-flammes ou coupe-feu car ne remplissant pas le critère d'étanchéité vis-à-vis des fumées, en l'absence de joints.

Les portes des compartiments étaient intactes, à l'exception de celle du premier compartiment.

e) Parois extérieures de la voiture-lit

Ces parois sont calcinées et la peinture brûlée au-dessus du couloir en face de la kitchenette et du premier compartiment.

f) Vitrages

compartiments : les parties basses sont toutes détruites, les verres cassés et pendent ; l'ouverture est suffisante pour la sortie des passagers.

couloir : les vitres sont brisées, probablement par les pompiers.

g) Les marteaux brise-vitre

Les marteaux brise-vitre qui existaient dans chaque compartiment, dans les armoires de toilette, sont encore en place, certains d'entre eux ayant été décrochés. Trois autres marteaux existaient dans le couloir.

Dans chaque compartiment, la présence de ce marteau est indiquée par un texte en quatre langues mais sans aucun pictogramme. Il faut noter que tous les marteaux sont attachés à un câble d'acier afin d'éviter leur vol ou leur utilisation en tant qu'arme.

h) Extincteur

Un seul extincteur a été trouvé dans cette voiture-lit. Il était entreposé dans une niche, située à l'extrémité du couloir, à l'opposé de la kitchenette et de la zone où se tient habituellement l'accompagnateur de la voiture-lit. Il était accessible depuis le couloir.

Il n'était plus à sa place, car en cours d'analyse pour l'enquête judiciaire.

2 - Première interprétation

Le feu s'est manifestement développé au départ de l'arrière de la voiture 120 dans la zone kitchenette / armoire électrique. Il s'est caractérisé par une émission de fumées très importantes. Les fumées, engendrées par la combustion des parois en bois devaient contenir essentiellement de l'oxyde de carbone CO, des suies, des aérosols.

Le lit de l'accompagnateur était très probablement en mousse ; en brûlant, quelle que soit la nature physico-chimique de la mousse, il a probablement dégagé d'importantes quantités de gaz toxiques (CO, voire gaz cyanhydrique HCN s'il s'agissait de mousses en polyuréthane). Ce dernier gaz s'est mélangé à l'oxyde de carbone des fumées. Le couloir, la kitchenette et le premier compartiment ont été rapidement remplis de ces fumées ainsi que les compartiments dont les occupants ont ouvert leur porte. La fumée a également rempli les autres compartiments plus progressivement (une fine couche de suie a été constatée sur le sol).

3 - Constats sur la voiture témoin

Une voiture lit témoin, d'une série voisine de celle de la voiture incendiée de la Deutsche Bahn, a été amenée à Blainville pour les besoins de l'enquête judiciaire. L'examen de cette voiture témoin, qui était susceptible d'être utilisée en France comme la voiture incendiée, fait apparaître également quelques écarts par rapport aux normes UIC qui devraient être appliquées.

Les portes extérieures peuvent être verrouillées de l'intérieur par des crochets non manœuvrables de l'extérieur. De même, les portes d'extrémités du couloir sont équipées d'une serrure à clef de sûreté, fermable de l'intérieur.

La voiture ne comporte qu'un extincteur au lieu des deux prévus. Il n'y a pas de marteau brise-vitres dans les compartiments, et il n'y a donc pas de possibilité d'évacuation sans passer par le couloir.

Annexe 3 : rapport d'intervention des pompiers

Nota : les noms propres de ce rapport ont été enlevés et remplacés par xxxx

SERVICE DEPARTEMENTAL D'INCENDIE ET DE SECOURS
MEURTHE ET MOSELLE

RAPPORT D'INTERVENTION

Feu de train de voyageurs

Mercredi 6 novembre 2002

I) ALERTE DES SECOURS.

Le mercredi 6 novembre 2002 vers **2 h 15** un agent de la SNCF signale au CTA 54 (Centre de Traitement de l'Alerte) un dégagement de fumée sortant d'un train de voyageurs avec des personnes à l'intérieur qui vont être évacuées. Il ne peut indiquer le moyen d'accès mais précise qu'il est arrêté face à l'hôpital Maringer à NANCY.

Alors que les premiers secours sont déclenchés: **1 FPTSR** (Fourgon Pompe Tonne Secours Routier), **1 VSAB**(Véhicule de Secours aux Asphyxiés et Blessés), **1 UCGC** (Unité Citerne Grande Capacité) **et l'officier de garde**. Un deuxième appel provenant d'un particulier confirme le sinistre.

Sans attendre, le CTA 54 renforce les moyens engagés par un **2^{ème} FPT** et un **2^{ème} VSAB**. Il demande à la SNCF la coupure du courant dans les caténaires.

II) SITUATION A L'ARRIVEE DES SECOURS.

Les premiers secours se présentent à **2 h 22**, quai de la Bataille à NANCY. Le train est immobilisé sur l'une des six voies ferrées situées à 3 mètres en contre-bas de la voie publique.

Des flammes et de la fumée sortent de l'arrière du wagon de tête. De la fumée s'échappe également vers l'avant. Des agents de la SNCF se trouvent sur les voies.

Une grille de 1,70 mètres de hauteur, surmontée de pointes aciérées empêche l'accès facile des secours au niveau du sinistre.

III) DEROULEMENT DE L'INTERVENTION.

2 h 22 - Le chef d'agrès du FPTSR 1 commande :

- ↳ l'établissement d'une LDV 45 (Lance à Débit Variable ; diamètre 45 mm) avec mission d'attaquer le foyer principal,
- ↳ l'alimentation du FPTSR 1 sur un poteau incendie situé à 120m environ.

2 h 23 - Il demande la consignation des caténaires au CTA qui lui confirme la consignation dans la minute suivante.

Le chef d'agrès du VSAB 1 arrivant à hauteur du FPTSR 1 aide le 2^{ème} binôme à la descente et à la mise en place d'une échelle à coulisse afin de permettre l'accès des secours au niveau des voies.

2 h 25 - L'officier de garde (Lt xxxx)

- ↳ renseigne le CTA par un message précoce : « *Feu de wagon SNCF sur un train de voyageurs , procédons à l'établissement d'une LDV 45* »,
- ↳ commande au Chef d'agrès du VSAB 1 de prendre en charge les victimes signalées en aval du FPTSR 1.

2 h 26 – Les premiers renforts arrivent sur les lieux : FPTSR 2 et VSAB 2

2 h 27 - L'officier de garde

- ↳ informe le CTA 54 «*1 LDV 45 en manœuvre, reconnaissance en cours au moyen de binômes*».
- ↳ commande, au Chef d'agrès du FPTSR 2 :
 - l'établissement d'une 2^{ème} LDV 45 sur le FPTSR 1, par le 3^{ème} binôme, point d'attaque le premier wagon,
 - l'engagement du 4^{ème} binôme sous ARI (Appareil Respiratoire Isolant) pour effectuer la reconnaissance à l'intérieur du wagon 1,
- ↳ commande au VSAB 2 de rejoindre le VSAB 1 et de se mettre à disposition de son Chef d'Agrès.

2 h 29 – Alerté dès les premières minutes en raison de la particularité de l'intervention, l'officier de garde du groupement NANCY (Cdt xxxx) se présente sur les lieux. L'officier de garde lui fait un point de situation en lui précisant les difficultés d'accès au wagon.

L'officier de garde groupement commande:

- ↳ l'engagement du 2^{ème} binôme, qui termine l'alimentation du FPTSR 1, muni d'une masse et d'une grande pince avec pour mission de fracturer les fenêtres afin de faciliter l'évacuation des fumées et l'accès dans le wagon 1,
- ↳ l'engagement de l'officier de garde au niveau des voies ferrées avec pour mission de faire une reconnaissance au niveau du wagon 1 afin d'obtenir des précisions sur la situation.

2 h 35 environ – Après de multiples tentatives depuis le ballast et depuis le wagon 2, le 1^{er} binôme pénètre dans le wagon 1 par la porte arrière droite. Il maîtrise le foyer principal et débute la reconnaissance des compartiments. Butant sur une première porte, il parvient à ouvrir la deuxième et découvre une victime inanimée.

- 2 h 38** environ – Une 3^{ème} lance, la LDT (Lance du Dévidoir Tournant), est établie pour éteindre un foyer d'incendie en partie haute du soufflet d'intercommunication reliant les deux premiers wagons.
- 2 h 41** environ – La 1^{ère} victime inanimée est sortie du wagon. Rapidement hissée sur la voie publique, elle est prise en charge par le VSAB 1 qui entreprend immédiatement une réanimation cardio-respiratoire.
- 2 h 41** - L'officier de garde groupement:
- ↳ renseigne le CTA 54: « *Je confirme les messages précédents, 2 LDV 45 et une LDT en manœuvre. Présence de victimes supposées à l'intérieur. Victimes dégagées prises en charge par VSAB. Je demande 2 VSAB, 1 médecin et 1 FPT en renfort. Consignation caténaires confirmée par SNCF. Evacuation en cours d'une victime brûlée* ».
 - ↳ commande au conducteur du FPTSR 2 d'ouvrir un passage dans la grille afin de faciliter l'accès aux voies.
- 2 h 43** environ – Le premier médecin SMUR (Service Mobile d'Urgence et de Réanimation) se présente sur les lieux. Il constate le décès de la victime. Il médicalise le VSAB contenant 3 blessés qui, présentant des signes d'intoxication légère par les fumées, ont été placés sous O2.
- 2 h 45** - L'officier de garde rend compte de la présence de 4 victimes inanimées dans le couloir du wagon 1, de la présence supposée d'autres personnes à l'intérieur des compartiments. La reconnaissance n'est pas terminée dans le wagon 2
- 2 h 46** - L'officier de garde groupement envoie un message au CTA 54:
 « *Je demande le déclenchement du Plan Rouge* ».
- ↳ L'Officier de Garde est désigné **Officier Chantier**,
 - ↳ Le Chef d'Agrès du FPTSR 2 est désigné **Gradé Ramassage**.
- 2 h 49** – Le premier médecin SMUR se porte au niveau du Gradé Ramassage. Il visite les victimes DCD placées sur le ballast ainsi que chaque victime inanimée dès la sortie du wagon.
- 2 h 50** - L'officier de Garde 2 se présente à l'officier de garde groupement qui lui fait le point de la situation, puis :
- ↳ le désigne **Officier PMA** (Poste Médical Avancé),
 - ↳ fixe l'emplacement du PMA quai de la bataille angle rue Pierre Vilard,
 - ↳ lui demande de faire le point des victimes prises en charge par les VSAB.
- 2 h 55** environ – Le deuxième médecin SMUR se présente sur les lieux. Il médicalise le VSAB contenant 4 blessés, qui présentant des signes d'intoxication légère par les fumées ont été placés sous O2.
- 2 h 57** – Le Lieutenant xxxx se présente à l'officier de garde groupement qui lui donne pour mission de gérer **l'interface Chantier** (niveau ballast) **Moyens** (niveau voie publique).

– Le Lieutenant xxxx se présente à l’officier de garde groupement qui lui fait le point de la situation et le désigne **Chef PC** (Poste de Commandement).

3 h 06 – Le Colonel xxxx, Directeur Départemental des Services d’Incendie et de Secours de Meurthe et Moselle et le Lieutenant-Colonel xxxx, Officier de Garde Départemental se présentent sur les lieux.

3 h 09 – Message du COS (Commandant des Opérations de Secours) à CTA: « *Le bilan des victimes est actuellement de 18 dont 9 décédées* »

3 h 12 – La 12^{ème} victime décédée est sortie du wagon. Un dispositif d’éclairage est mis en place dans le premier wagon.

3 h 15 – Arrivée de 2 médecins en renfort.

3 h 25 – Message du COS à CTA 54: « *Après reconnaissance des 2 wagons, 19 victimes dont 12 décédées - 6 hommes, 5 femmes, 1 enfant – et 9 intoxiquées. Directeur de Cabinet du Préfet et Directeur Départemental de la Sécurité Publique sur les lieux* ».

Arrivée d’un 5^{ème} médecin en renfort

3 h 30 – Les reconnaissances indiquent que le nombre des victimes est définitif. Le Plan Rouge n’est pas complètement mis en œuvre. Les moyens demandés en renfort sont progressivement renvoyés.

3 h 50 – Le médecin légiste se présente sur les lieux.

A l’issue de l’évacuation des victimes du wagon et d’une ultime reconnaissance, les sapeurs-pompiers se mettent en retrait afin de préserver les lieux et permettre aux services de police de recueillir les éléments nécessaires à l’enquête. Ils restent cependant très présents afin de procéder, par intermittence, à l’extinction des foyers partiels

4 h 40 – Message du COS à CTA: « *Le dégarnissage du wagon sinistré est en cours. Tente PMA montée pour éventuelle gestion des décédés. Reste sur les lieux 2 FPTSR, et 2 VSAB* ».

Les corps des victimes décédées, déposés au milieu des voies, sont dans un premier temps déplacés le long du mur de soutènement du quai de la Bataille. Ils sont par la suite pris en charge par les Pompes Funèbres Générales.

7 h 43 – Message du COS à CTA 54: « *Avons procédé à l’enlèvement d’une plaque du toit du wagon afin de parfaire la ventilation et poursuivre le dégarnissage* ».

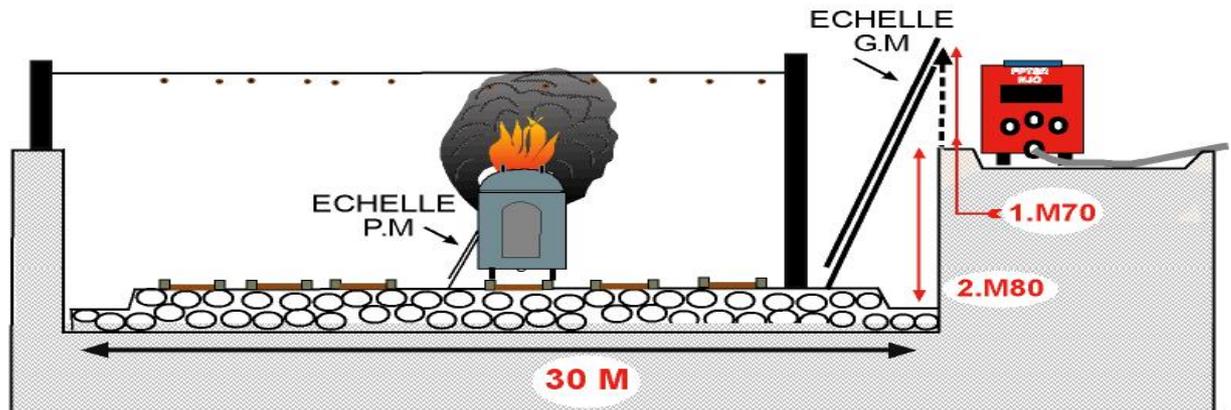
9 h 39 – Message du COS à CTA 54: « **Le dégarnissage est terminé** ».

10 h 00 – Le Ministre des transports et le Président de la SNCF accompagnés du Préfet de Meurthe et Moselle et du Maire de NANCY, président de la

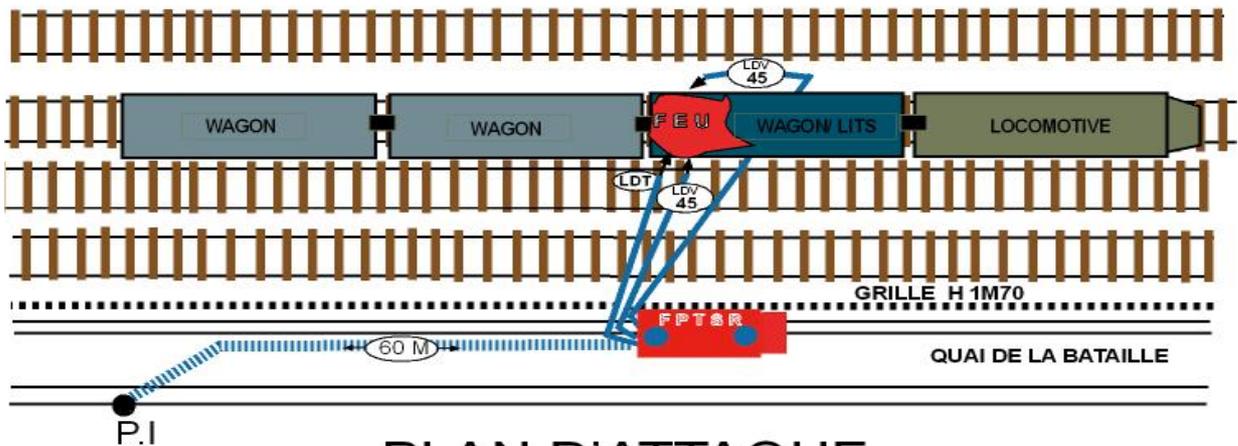
Communauté Urbaine du Grand NANCY, se présentent sur les lieux du sinistre.

10 h 22 – Message du COS à CTA: « **Opération terminée les secours rentrent** ».

IV) SCHEMAS (Cf. annexe 1).



COUPE SCHEMATIQUE DU TERRAIN



PLAN D'ATTAQUE

V) MOYENS ENGAGES (Cf. annexe 2).

Personnel:

118 Sapeurs-pompiers provenant de 11 Centres de Secours du département ont été mobilisés sur cette intervention.

Véhicules:

31 véhicules ont été engagés. Ils se répartissent de la façon suivante:

↳ Lutte contre l'incendie : 4 FPTS, 1 UCGC, 1 UAR (Unité d'Assistance Respiratoire), 1 UMF (Unité de Manœuvre de

Force), **1 UPS** (Unité de Protection et de Soutien).

↳ Secours à personnes : **10 VSAB**, **2 PSA** (Poste de Secours Avancé), **1PMA**, **2 VRM** (Véhicule Radio Médicalisé).

↳ Commandement : **6 VLR** (Véhicule Léger Reconnaissance), **1 VPC**.

VI) AUTORITES PRESENTES SUR LES LIEUX.

- ✓ Ministre des transports,
- ✓ Préfet de Meurthe et Moselle,
- ✓ Maire de NANCY, président de la Communauté Urbaine du Grand NANCY,
- ✓ Président du Conseil d'Administration des Services d'Incendie et de Secours de Meurthe et Moselle,
- ✓ Procureur Général de la République,
- ✓ Procureur de la République, chargé de l'enquête,
- ✓ Directeur de Cabinet du Préfet de Meurthe et Moselle,
- ✓ Secrétaire Général de la Mairie de NANCY,
- ✓ Directeur Départemental de la Sécurité Publique,

VII) DIFFICULTES RENCONTREES.

- ↳ Difficultés d'accès au niveau du sinistre liées au dénivelé (3m) entre la voie publique et le ballast et à la présence de la grille présentant un danger pour le personnel qui la franchie,
- ↳ Proximité des caténaires, lorsque les sapeurs-pompiers descendent au niveau des voies, ils passent à 2 mètres d'une caténaire,
- ↳ Difficultés d'accès à l'intérieur du premier wagon:
 - à l'arrière: portes donnant sur les voies et reliant le 2^{ème} wagon bloquées (verrouillage ou déformation par la chaleur du foyer),
 - A l'avant: portes donnant sur les voies et au couloir des compartiments verrouillées.
- ↳ Difficultés d'accès à la plupart des compartiments en raison du verrouillage des portes.

VIII) POINTS FAVORABLES.

- ↳ Le lieu du sinistre est proche du Centre d'Intervention NANCY-JOFFRE. Les secours sont sur place 7 minutes après l'appel,
- ↳ Le train est immobilisé en zone urbaine. Les engins peuvent donc accéder à proximité immédiate du sinistre,
- ↳ Le personnel de la SNCF est sur les lieux à notre arrivée, la confirmation de consignation des caténaires est reçue dès le début de notre intervention.

IX) ORIGINE DU SINISTRE.

Des moyens importants de la police scientifique ont été dépêchés sur les lieux afin de recueillir des éléments permettant de déterminer la cause de ce sinistre. Il serait donc bien hasardeux d'avancer une quelconque hypothèse dans ce domaine.

Il peut cependant être indiqué que les parties les plus dégradées par le feu se situent à l'arrière du premier wagon, à hauteur d'un local d'office et d'une armoire électrique.

X) CONCLUSION.

Malgré une intervention rapide, les sapeurs-pompiers n'ont pu que dégager des victimes déjà décédées. Restées bloquées à l'intérieur du wagon, elles ont été intoxiquées par les fumées de combustion des matériaux constituant le wagon, particulièrement denses en raison de leur confinement.

Une organisation des secours, basée sur une sectorisation fonctionnelle et géographique articulée par un PC, identique à celle mise en œuvre lors de plusieurs exercices annuels, a facilité la gestion de la montée en puissance du dispositif.

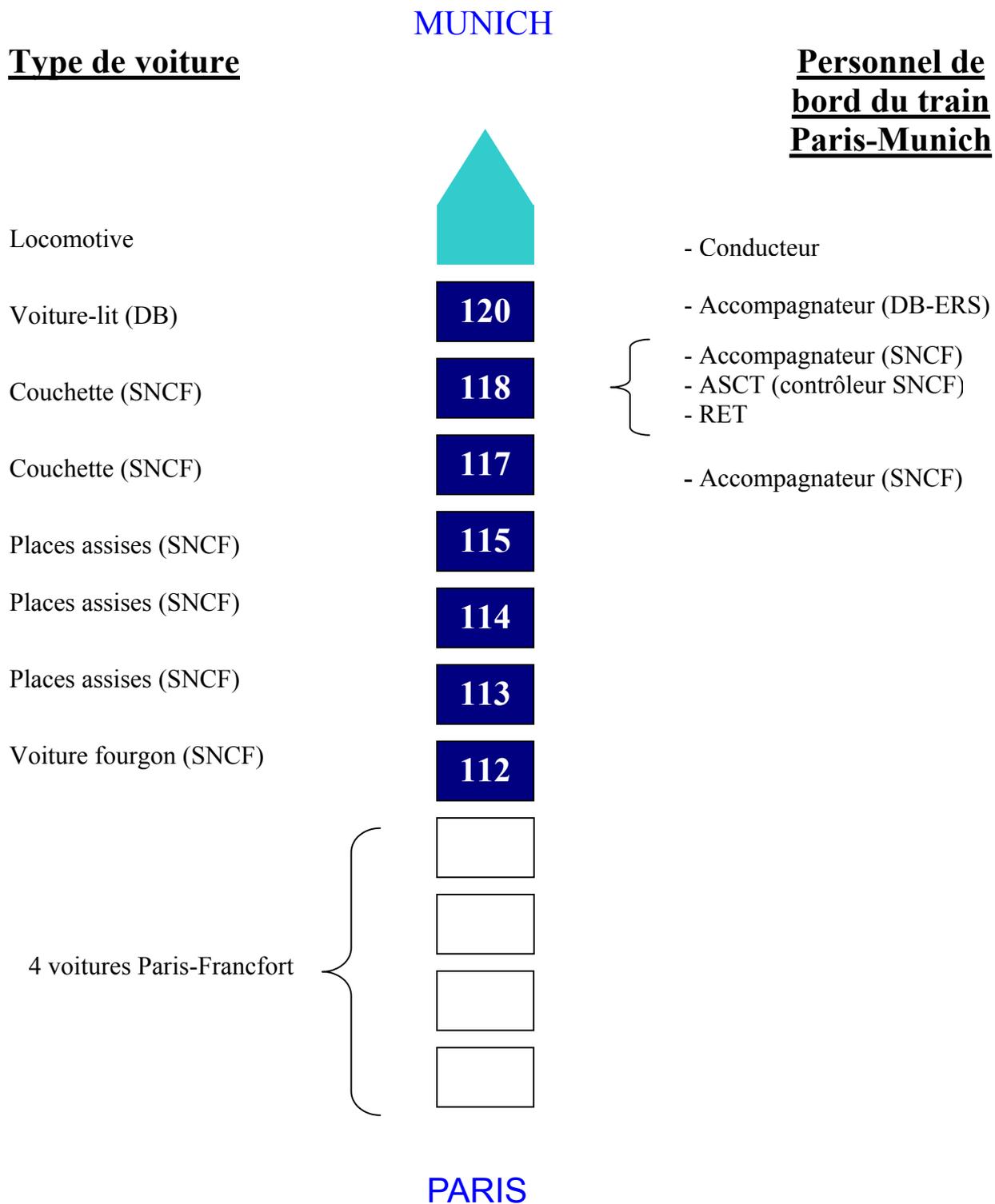
Le bilan humain de cette intervention est très lourd pour un sinistre d'une aussi faible ampleur. Il est impératif de revoir la sécurité des wagons, en particulier ceux utilisés en locaux sommeil. En effet ces derniers ne disposent d'aucun système de détection d'incendie, de déverrouillage des issues et de désenfumage.

L'Officier de Garde Groupement

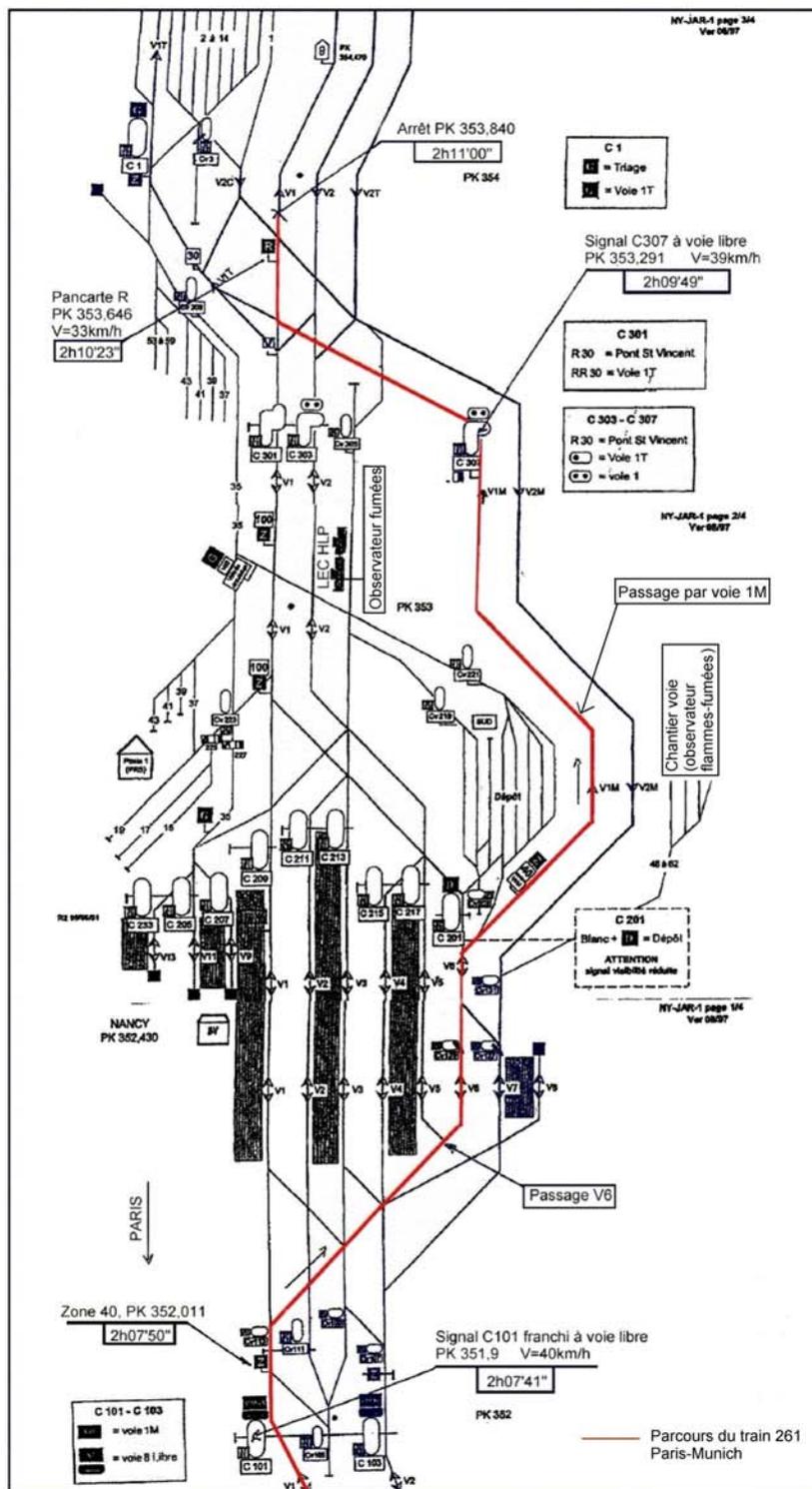
Cdt xxxx

**VU, le Directeur Départemental
Des Services d'Incendie et de Secours,
Colonel xxxx**

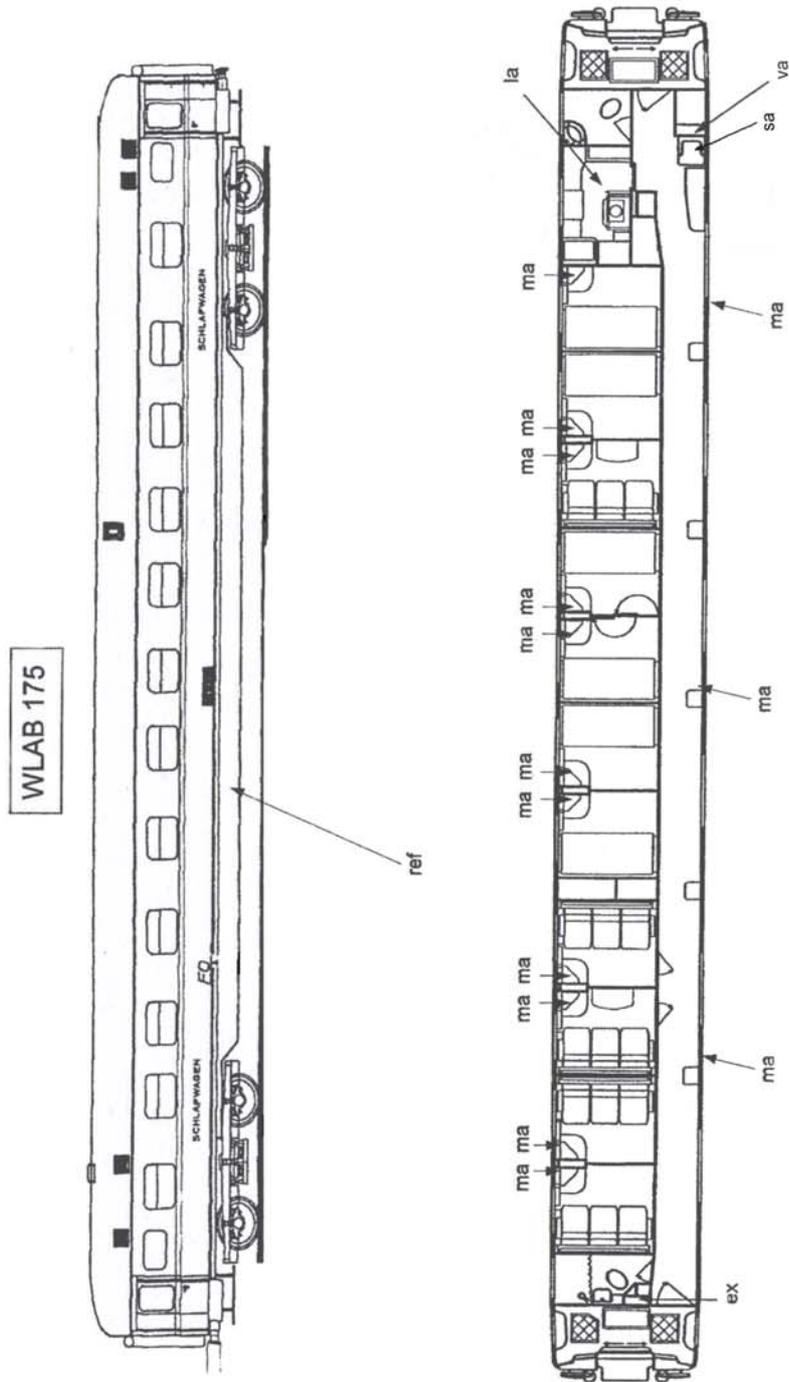
Annexe 4 : composition du train



Annexe 5 : Plan de la gare de Nancy

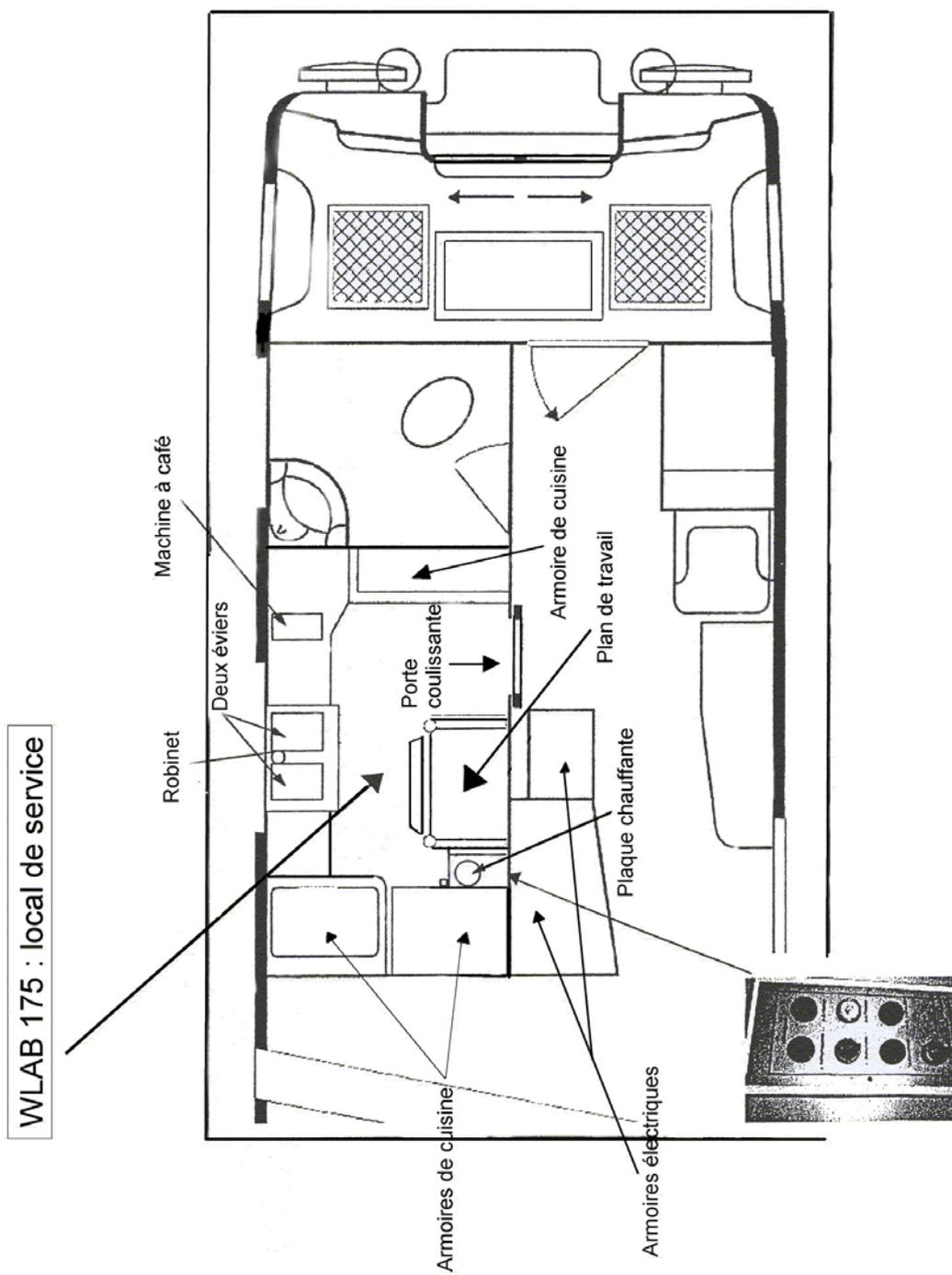


Annexe 6A : Plan de la voiture lit



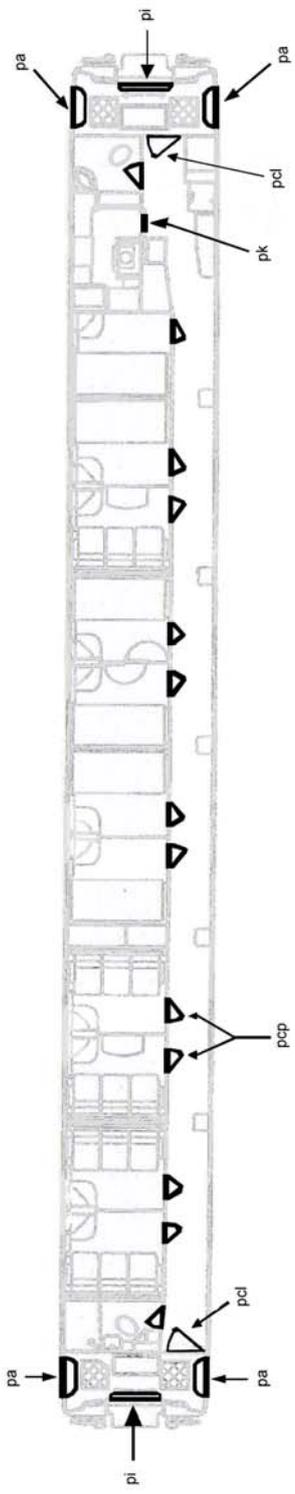
- ref : Climatisation
- ex : Extincteur
- la : Local de service (kitchenette)
- ma : Manteau brisé vitre
- va : Vestiaire accompagnateur
- sa : Siège accompagnateur

Annexe 6B : Plan du local de service



Annexe 6C : Plan des portes de la voiture-lit

WLAB 175



- pa : Portes d'accès
- pcl : Portes couloirs
- pi : Portes intérieures
- pcp : Portes compartiments ou toilettes
- pk : Porte local de service (kitchenette)

Annexe 7A : Photographie extérieure de la voiture sur le site de l'incendie



Source : l'Est Républicain

Annexe 7B : Photographies porte d'accès



Porte d'accès, crochet de verrouillage ouvert



Porte d'accès, crochet de verrouillage fermé

Annexe 7C : Photographie voiture témoin



Voiture témoin : intérieur kitchenette côté plaque chauffante

Annexe 8 : Essais de comportement au feu des matériaux

Afin de préciser le comportement au feu des matériaux intervenus dans l'incendie, ainsi que la toxicité des produits de combustion, différents essais ont été commandés au Laboratoire National d'Essais de Trappes.

Les prélèvements nécessaires ont été effectués en juin 2003 à Blainville sur la voiture incendiée ou, lorsque cela n'a pas été possible (cas des cloisons de la kitchenette), sur la voiture témoin similaire remise à côté de la voiture incendiée.

Trois objectifs étaient visés :

- 1) Identifier les principales sources des cyanures dont la présence a été avérée dans les produits de combustion lors de l'incendie;
- 2) Evaluer la vulnérabilité des matériaux des cloisons à un risque d'embrasement généralisé brutal (flashover) ;
- 3) Caractériser le comportement au feu d'un matériau représentatif intervenu dans l'incendie (cloisons du couloir latéral) vis-à-vis de la norme (NF 16 - 101) aujourd'hui applicable en France.

Les principaux résultats obtenus sont précisés ci-après.

1) Origine des cyanures présents dans les produits de combustion formés dans l'incendie.

Les examens médicaux ont montré que les victimes avaient succombé à une double intoxication par des doses létales de cyanure et également par des doses létales de monoxyde de carbone.

Si l'origine du monoxyde de carbone est liée aux importantes quantités de bois impliquées dans l'incendie, l'origine de l'acide cyanhydrique est moins facile à déterminer. Parmi les matériaux susceptibles d'en avoir produit, trois ont paru particulièrement exposés du fait de leur localisation proche de la kitchenette et ont fait l'objet de tests par le LNE:

- a) le revêtement stratifié des cloisons du couloir latéral avec la colle sous-jacente ;
- b) les panneaux de cloison en aggloméré (revêtu de stratifié blanc) de la kitchenette ;
- c) la mousse du siège de l'accompagnateur dans le couloir.

Dans les trois cas, la combustion des matériaux produit des quantités notables de cyanure (essai selon la méthode UITP E6 à 400 °C, ou dans un cas à 600 °C). La combustion d'un gramme de matériau produit en effet :

- 7,95 mg d'acide cyanhydrique HCN pour le revêtement stratifié (essai NFX 70 - 101 à 600 °C, apparu plus représentatif dans ce cas que l'essai à 400 °C, qui aboutit à 4,25 mg en laissant 43 % de masse non brûlée) ;
- 4,76 mg pour la cloison en aggloméré de la kitchenette ;
- 9,57 mg pour la mousse du siège de l'accompagnateur.

Si l'on tient compte d'une hypothèse très approximative sur les masses brûlées dans l'incendie (2,5 kilos de revêtement stratifié ; 4 kilos d'aggloméré de la kitchenette ; 2 kilos de mousse du siège de l'accompagnateur) on voit que les trois sources examinées auraient

contribué de façon à peu près équivalente à la production globale de cyanures. Cela n'exclut pas que d'autres matériaux, non testés, soient également concernés.

En matière de prévention, cela conduit à rechercher au moins l'éloignement ou le changement de garniture du siège de l'accompagnateur, et le remplacement des cloisons en aggloméré de la kitchenette (qui contiennent de la colle dans leur masse et sont beaucoup plus génératrices de cyanure au m² que le bois plein de la cloison du couloir).

2) Evaluation du risque d'occurrence d'un « flashover » concernant les cloisons du couloir latéral et de la kitchenette

Pour préparer la future norme européenne EN 45545, relative à la protection contre l'incendie du matériel roulant ferroviaire, un travail de recherche a été engagé au niveau européen dans le cadre du projet «FIRESTARR».

Cette recherche a porté sur divers types de risques d'incendie, et a notamment permis d'établir un modèle prédictif de l'occurrence d'un embrasement brutal (flashover) lors d'un incendie selon le type de matériaux concerné (cf. rapport final FIRESTARR d'avril 2001).

Il a donc paru intéressant de tester selon ce modèle les matériaux des cloisons du couloir latéral et de la kitchenette de la voiture lit, pour préciser le scénario possible de l'incendie.

Les paramètres nécessaires au modèle résultent des essais d'inflammabilité et de débit calorifique effectués selon la norme de ISO 5660 sur des échantillons des matériaux concernés.

Le résultat apparaît négatif : pour les deux types de matériaux de cloison, le taux de production de chaleur reste inférieur au seuil de flashover.

Ce résultat doit cependant être interprété avec prudence : les conditions de l'essai FIRESTARR réalisé en vraie grandeur dans un compartiment standard de 9 m³ ont pu être différentes de celles qui ont régné dans le couloir de la voiture-lit ou dans la kitchenette, dans laquelle a pu avoir lieu une première phase de « feu couvant».

Sous cette importante réserve, il n'y aurait pas eu de flashover brutal lors de l'incendie de voiture-lit, même si le développement de l'incendie a été certainement rapide.

3) Classement du comportement au feu des cloisons du couloir selon la norme NF 16 - 101.

Ces cloisons ont pu constituer un des principaux aliments de l'incendie. Il a paru intéressant pour ces matériaux de disposer de résultats de tests de comportement au feu, à la fois pour éclairer le déroulement de l'incendie et pour voir si l'application de tests actuellement en vigueur peut répondre aux besoins de prévention. De tels tests n'ont pas été réalisés lors de la construction de la voiture lit en Allemagne, n'étant pas définis ni obligatoires à l'époque.

Pour les besoins de l'enquête il a été demandé au LNE d'effectuer un tel test selon la norme NF 16 - 101 utilisée par la SNCF depuis 1988 pour ses nouveaux matériels.

Ce test fournit deux classements :

- le classement M (réaction au feu des matériaux) selon 5 classes, de M0 (la meilleure) à M4 ;

- le classement F (fumées de combustion) tenant compte de l'opacité et de la toxicité des fumées, selon 6 classes de F0 à F5.

Pour chaque type de matériau, la norme fixe des exigences combinant les deux classements M et F. Plusieurs niveaux de conformité des matériaux sont ainsi définis dans la norme :

- la conformité aux objectifs de la norme (par exemple dans le cas de cloisons pour les voitures à places couchées : M1 ou M0, associé à F1 ou F0).
- La conformité à des exigences minimales, moins ambitieuses, qui élargit le domaine de classement acceptable pour tenir compte de ce que l'état des techniques ne permet pas encore d'atteindre tous les objectifs de la norme ;
- une non-conformité tolérable avec l'accord de l'utilisateur du matériel ;
- une non-conformité valant interdiction.

Dans le cas de la cloison du couloir de la voiture lit, le classement obtenu par le LNE est "M2-F2". Il s'inscrit dans la zone de non-conformité tolérable avec l'accord de l'utilisateur.

Ce résultat est à rapprocher du comportement au feu observé pour ces cloisons lors de l'incendie de la voiture lit ; celui-ci ne peut être considéré comme satisfaisant, car il n'a pas fait obstacle à une propagation rapide du feu dans le couloir, même si les cloisons n'ont été traversées qu'au niveau du premier compartiment.

Il semble souhaitable, 15 ans après l'apparition de la norme NF 16 - 101, de revoir les conditions de conformité des matériaux en tenant compte des progrès techniques réalisés depuis et, si possible, de supprimer parmi les niveaux de conformité établis par la norme le niveau ambigu de la « non-conformité tolérable avec l'accord de l'exploitant ».