BEATT Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Ufficio per le investigazioni ferroviarie e marittime

RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE

sur l'immobilisation prolongée d'une rame TGV survenue le 9 octobre 2022 dans le tunnel ferroviaire du Fréjus à Modane (73)

octobre 2025

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport a été réalisée dans le cadre d'un protocole de coopération signé le 24 mars 2023 entre les organismes français et italien chargés de ces enquêtes dans le domaine ferroviaire.

En France, le Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transports Terrestres (BEA-TT) dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 et R. 1621-1 à 1621-26 du Code des transports relatifs, notamment, aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

En Italie, la Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DiGIFeMa) dans le cadre du decreto legislativo 14 mai 2019, n.50 et notamment des articles 21 à 26. La DiGIFeMa est devenue l'UIFeMa (Ufficio per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime) par décret du Président du Conseil des ministres (DPCM) n° 186 du 30 octobre 2023 (art. 17).

Cette enquête conjointe a pour seul objet, conformément aux directives européennes et aux législations française et italienne de prévenir de futurs accidents. Elle consiste à collecter et analyser les informations utiles, à déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'évènement, de l'accident ou de l'incident et, s'il y a lieu, à établir des recommandations de sécurité. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Glossaire franco-italien

➢ AdC :	Agent de Conduite	Personale o agente di condotta
➢ ATESS :	Acquisition et Traitement des Evénements de Sécurité en Statique	Acquisizione e trattamento degli eventi di sicurezza in ambito statico
➢ BSI :	Boîtier de Signalisation	Scatola di segnalazione
➢ BT :	Basse Tension	Bassa tensione
➢ CG :	Conduite Générale	Condotta generale (es. impianto frenante)
➢ CIG :	Commission Inter-Gouvernementale *(France – Italie)*	Commissione Intergovernativa *(Francia – Italia)*
➢ CIL :	Chef d'Incident Local	Capo Incidenti locale
➢ COGC :	Centre Opérationnel de Gestion des Circulations *(France, SNCF Réseau – niveau régional)*	Centro Operativo di Gestione della Circolazione *(Francia, SNCF Réseau - livello regionale)*
➢ CP :	Conduite Principale	Condotta principale (es. impianto frenante)
➢ DCCM :	Dirigeant Central Coordinateur Mouvement *(Italie, RFI - niveau régional)*	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento *(Italia, RFI – livello regionale)*
➢ DCO :	Dirigeant Central Opérationnel *Italie, RFI - niveau local)*	Dirigente Centrale Operativo *(Italia, RFI - livello locale)*
➢ DJ :	Disjoncteur	Interruttore
➢ DM :	Dirigeant Mouvement *(France, SNCF Réseau – niveau local)*	Dirigente Movimento (*Francia, SNCF Réseau – livello locale)*

➢ GDI :	Guide de Dépannage Informatisé	Guida informatizzata per la riparazione
➢ GSM-R :	Global System for Mobile - Railways	Sistema globale per le comunicazioni mobili ferroviarie
➢ HT :	Haute Tension	Alta tensione
➢ IHM :	Interface Homme Machine	Interfaccia uomo-macchina
➢ IV :	Indicateur de Vitesse	Indicatore di velocità
➢ MPF :	Manipulateur de Frein	Manipolatore del freno
➢ PAC :	Pôle d'Appui à la Conduite *(France, SNCF Voyageurs – niveau national)*	Polo di supporto alla guida *(Francia, SNCF Voyageurs – livello nazionale)*
➢ PdB :	Personnel De Bord	Personale Di Bordo
➢ PC :	Poste de Commandement	Postazione di comando
➢ PIS :	Plan d'Intervention et de Sécurité	Piano di emergenza interno
➢ PSB :	Plan de Secours Binational	Piano di Soccorso Binazionale
➢ RFI :	Réseau Ferré Italien *(Italie niveau national)*	Rete Ferroviaria Italiana *(Italia a livello nazionale)*
➢ ROE :	Responsable opérationnel préposé aux urgences	Responsabile Operativo per l'Emergenza
➢ SCMT :	Système de contrôle de la marche du train	Sistema di Controllo Marcia Treno
➢ SDIS :	Service Départemental d'Incendie et de Secours *(France niveau local)*	Servizio Dipartimentale Antincendio e Soccorso *(Francia, livello locale)*
➢ SGS :	Système de Gestion de la Sécurité	Sistema di Gestione della Sicurezza
➢ SIAC :	Système Informatique d'Assistance à la Conduite	Sistema Informatico di Assistenza alla Guida
➢ SNCF :	Société Nationale des Chemins de Fer Français *(France niveau national)*	Società Nazionale delle Ferrovie Francesi *(Francia a livello nazionale)*
➢ SVI :	SNCF Voyages Italia *(Italie niveau national)*	SNCF Voyages Italia *(Italia a livello nazionale)*
➢ TELT :	Tunnel Euralpin Lyon Turin	Tunnel Euralpin Lione Torino
➢ TSEE :	Technicentre Sud Est Européen *(France, SNCF Voyageurs – niveau régional)*	Technicentre Sud Est Européen *(Francia, SNCF Voyageurs – livello regionale)*
➢ TVM :	Transmission Voie Machine	Trasmissione Via Macchina
➢ VVF :	Pompiers (italiens)	Vigili del Fuoco (italiani)

Bordereau documentaire

Organismes auteurs :
Pour la France : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)
Pour l'Italie : Ufficio per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (UIFeMa)

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur l'immobilisation prolongée d'une rame TGV dans le tunnel ferroviaire du Fréjus à Modane
N° ISRN : EQ-BEATT—25--11-FR
Affaire n° BEATT-2023-01

Proposition de mots-clés : immobilisation, tunnel, alarme incendie, secours, alerte, frontière.

SOMMAIRE

1 - SYNTHÈSE....3

2 - L'ENQUÊTE ET SON CONTEXTE....4

2.1 - Les circonstances de l'incident....4

2.2 - Le bilan de l'incident....4

2.3 - L'engagement de l'enquête....4

2.4 - Le déroulement de l'enquête conjointe....5

2.4.1 - Les modalités de la coopération BEA-TT / DiGIFeMa....5

2.4.2 - Les investigations réalisées....5

2.4.3 - La rédaction du rapport....6

3 - LA DESCRIPTION DU FAIT SURVENU....7

3.1 - Le contexte de l'incident....7

3.1.1 - La ligne ferroviaire empruntée par la rame TGV....7

3.1.2 - Le statut de la section frontalière et les acteurs....8

3.1.3 - Les caractéristiques techniques de la section frontière....12

3.1.4 - La rame TGV....16

3.1.5 - L'organisation des secours....21

3.2 - La description factuelle de l'événement....27

3.2.1 - Les résumés des témoignages....27

3.2.2 - L'analyse des enregistrements....32

3.3 - Le déroulement reconstitué de l'incident....37

3.3.1 - Le déclenchement de la détection incendie et l'arrêt du train....37

3.3.2 - Le dépannage du train....37

3.3.3 - Le secours de la rame....38

4 - L'ANALYSE DES FAITS....40

4.1 - Les rôles et attributions....40

4.2 - Le matériel roulant....43

4.3 - Les facteurs humains et organisationnels....48

4.3.1 - Les facteurs humains....48

4.3.2 - Les facteurs organisationnels....51

4.4 - Les mécanismes de retour d'information et de contrôle....52

4.5 - Les faits de nature comparable....53

5 - LES CONCLUSIONS....54

5.1 - L'arbre des causes et facteurs associés....54

5.2 - Les mesures prises depuis le fait survenu....56
5.3 - Observations complémentaires....56

6 - RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ....57
6.1 - L'application des procédures opérationnelles et du PIS....57
6.2 - La formation et le suivi des compétences du personnel....58
6.3 - La gestion des modifications et la maintenance du matériel roulant....59
6.4 - La prise en compte du retour d'expérience de l'incident....60

ANNEXES....62
Annexe 1 : Décision conjointe d'ouverture d'enquête franco-italienne....63
Annexe 2 : Extraits de l'accord entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement de la République Italienne pour la réalisation et l'exploitation d'une nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin....65
Décret français n°2014-1002 du 4 septembre 2014....65
Loi italienne du 23 aprile 2014, n. 71....66
Annexe 3 : Sommaire du PIS....68

RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE PROTECTION DES DONNÉES EN FRANCE....69

1 - Synthèse

Le 9 octobre 2022, le TGV n° 9 251 en provenance de Paris – Gare de Lyon et à destination de Milan, exploité par l'entreprise SNCF Voyages Italia (SVI), quitte la gare de Modane à 17 h 00.

Dans le tunnel ferroviaire du Fréjus, qui marque le passage de la frontière entre la France et l'Italie, une alarme incendie se déclenche dans la motrice de tête. À 17 h 05, le train s'arrête dans la partie française du tunnel en raison d'une absence de traction sur le matériel. Le conducteur ne constate pas de feu. Les procédures de dépannage sont mises en œuvre par le conducteur italien, seul puis avec une assistance technique française à distance mais n'aboutissent pas. Une demande de secours est effectuée à 18 h 45. Le TGV est secouru par une locomotive de secours provenant de Modane. Ces opérations s'effectuent avec difficultés. Le convoi arrive à Modane à 21 h 26, soit près de 4 h 30 après l'arrêt initial. Aucune victime n'est à déplorer.

L'arrêt prolongé d'un train dans un tunnel est un évènement de sécurité important, pouvant dégénérer en crise. Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) doit être activé. Les conséquences sont potentiellement catastrophiques en cas d'incendie à bord, si celui-ci avait été avéré.

Le BEA-TT et la DiGIFeMa ont donc analysé conjointement les circonstances de cet incident sur la section transfrontalière et ont établi les causes de cette immobilisation prolongée dans le tunnel :

- L'alarme incendie a été déclenchée par des échauffements de câbles électriques, rajoutés lors d'une modification requise pour l'exploitation du train en Italie. Cette modification n'a pas été réalisée selon les règles de l'art.
- Le conducteur ne demande pas le secours dans les 15 minutes suivant l'arrêt du train dans le tunnel. Le conducteur italien, ne parlant pas la langue française a des difficultés techniques à réaliser le dépannage avec le Pôle d'Appui à la Conduite (PAC) en France. La cadre d'astreinte de l'entreprise ferroviaire SVI assure la traduction mais n'apporte pas d'appui technique pour gérer la situation.
- Les procédures du PIS ne sont pas mises en œuvre correctement par les gestionnaires d'infrastructure. Les informations ne sont pas suffisamment partagées entre eux.
- Le secours du TGV par une locomotive est difficile à organiser par le gestionnaire d'infrastructure et les entreprises ferroviaires, qui ont des difficultés techniques lors des manœuvres d'attelage (un attelage de secours inutilisable).

Afin d'éviter le renouvellement d'une immobilisation prolongée d'une rame TGV dans le tunnel ferroviaire du Fréjus, le BEA-TT et la DiGIFeMa émettent dix recommandations dans les domaines suivants :

- l'application des procédures opérationnelles et du PIS ;
- la gestion et le suivi des compétences du personnel ;
- la gestion des modifications et la maintenance du matériel roulant ;
- la prise en compte du retour d'expérience de l'incident.

2 - L’enquête et son contexte

2.1 - Les circonstances de l’incident

Le 9 octobre 2022, le TGV n° 9 251 en provenance de Paris – Gare de Lyon et à destination de Milan, exploité par l’entreprise SNCF Voyages Italia (SVI), quitte la gare de Modane à 17 h 00.

Dans le tunnel ferroviaire du Fréjus, qui marque le passage de la frontière entre la France et l’Italie, une alarme incendie se déclenche dans la motrice de tête. À 17 h 05, le train s’arrête dans la partie française du tunnel en raison d’une absence de traction sur le matériel. Le conducteur ne constate pas de feu.

Les procédures de dépannage sont mises en œuvre par le conducteur italien, seul puis à distance avec l’assistance technique française du PAC mais n’aboutissent pas. Une demande de secours est effectuée à 18 h 45.

Le TGV n° 9 251, avec ses 220 passagers à bord, est secouru par une locomotive de secours provenant de Modane. Ces opérations s’effectuent avec difficultés.

Le convoi arrive à Modane à 21 h 26, soit près de 4 h 30 après l’arrêt initial.

Les passagers sont transférés sur le TGV n° 9 249 en attente à Modane. Le départ a lieu à 22 h 04. Les passagers du train n° 9 251 arriveront à Milan avec 5 h 00 de retard et les passagers du train n° 9 249, avec un retard de 3 h 00.

Ce tunnel est également nommé « tunnel du Mont-Cenis », cependant nous avons retenu « tunnel ferroviaire du Fréjus » par mesure de conformité avec les termes figurant dans les accords Franco-Italiens cités plus loin, qui instituent la Commission Intergouvernementale et le Comité de Sécurité communs aux deux tunnels ferroviaires : Tunnel de base en travaux et tunnel historique.

2.2 - Le bilan de l’incident

Aucune victime n’est à déplorer.

L’immobilisation prolongée du train et l’interruption des circulations ferroviaires dans le tunnel pendant la durée de l’incident technique a impacté d’autres circulations (retards, suppression, itinéraires de substitution…). Côté italien, 3 trains ont été bloqués (hors tunnel), dont 2 TGV et coté français, 2 TGV ont été bloqués (hors tunnel).

2.3 - L’engagement de l’enquête

L’arrêt prolongé d’un train dans un tunnel est un évènement redouté sur le plan de la sécurité. Cette immobilisation fait suite au déclenchement d’une alarme incendie à l’intérieur du tunnel du Fréjus, côté français.

Les conséquences, en cas d’incendie avéré à bord, sont potentiellement catastrophiques dans un tunnel ancien, difficile d’accès.

À noter également que les organismes d’enquête n’ont eu une information complète sur cet incident que deux mois plus tard à travers une sollicitation du Comité de Sécurité.

Compte tenu des circonstances de cet incident important[1] sur une section transfrontalière, le directeur du BEA-TT et le directeur de la DiGIFeMa ont décidé de travailler ensemble, sur la base d'un échange d'informations et d'une assistance mutuelle, pour analyser l'incident impliquant gestionnaires et entreprises ferroviaires des deux pays.

L'enquête est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 et R. 1621-1 à 1621- 26 du Code des transports pour la partie française et dans le cadre des articles 21 et 23 du decreto legislativo 14 maggio 2019, n. 50 pour la partie italienne.

Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités. Elle vise à collecter et analyser les informations utiles pour déterminer les causes exactes et les facteurs contributifs à la survenue de l'incident, en vue de formuler des recommandations de sécurité visant à réduire l'occurrence d'un tel événement.

2.4 - Le déroulement de l'enquête conjointe

2.4.1 - Les modalités de la coopération BEA-TT / DiGIFeMa

Les Directeurs du BEA-TT et de la DiGIFeMa ont signé le 15 février 2023 une décision conjointe, en français et en italien, d'ouvrir une enquête technique, chacun conformément à sa législation nationale (voir décision en annexe 1). L'objectif est de produire un rapport commun d'enquête, rédigé en français et en italien, et d'émettre des recommandations communes de sécurité.

Pour mener à bien cette enquête commune un protocole a été signé entre les deux organismes d'enquête. Il définit notamment les modalités de collaboration entre les enquêteurs des deux pays : échange d'informations et de documents utiles à l'enquête, utilisation de la langue la plus appropriée en fonction des interlocuteurs à contacter, partage de méthodes d'analyse des données collectées, etc.

L'incident s'étant produit sur la partie française du tunnel du Fréjus, le BEA-TT a assuré le pilotage de l'enquête et la langue principale choisie pour mener l'enquête a été le français.

Cette enquête commune a permis de :

- prendre en compte symétriquement les points de vue des acteurs de part et d'autre de la frontière ;
- faciliter les prises de contact avec les acteurs des deux pays ;
- mettre en œuvre une approche méthodologique et des analyses partagées ;
- unifier les résultats de l'enquête, notamment la formalisation des conclusions et des recommandations.

2.4.2 - Les investigations réalisées

Les investigations ont permis notamment de recueillir des informations relatives à la gestion et aux modalités d'exploitation de la ligne, aux caractéristiques techniques et fonctionnelles de la rame TGV et à sa maintenance ainsi qu'au système de gestion de la sécurité des acteurs français et italiens.

Les enquêteurs du BEA-TT et de la DiGIFeMa se sont rendus sur place, du côté français et du côté italien ainsi que sur le site de maintenance des rames TGV situé en France.

1 Conformément à la réglementation européenne, le terme incident a été retenu par le BEA-TT et la DiGIFeMa tout en considérant que l'évènement est un accident potentiel.

Ils se sont également entretenus avec l'entreprise ferroviaire italienne, les gestionnaires d'infrastructure français et italien, l'entité en charge de l'entretien du matériel roulant ainsi qu'avec les sapeurs-pompiers français et italiens. Des enregistrements de données relatives à la marche du train et aux communications ont été aussi recueillis et exploités.

Les investigations ont porté principalement sur les points suivants (sans être ici exhaustif) :

- la manière dont l'alarme initiale incendie s'est déclenchée, et a abouti à une perte de la puissance de traction ;
- les actions effectuées par le conducteur et l'assistance qui lui a été apportée ;
- la communication entre les acteurs ;
- le déroulement du secours du train.

2.4.3 - La rédaction du rapport

À l'issue de cette enquête conjointe, le BEA-TT et la DiGIFeMa ont établi ce rapport commun d'enquête, en français et en italien, dans lequel ils proposent des recommandations de sécurité de nature à prévenir ce type d'incident.

Le rapport d'enquête final est publié sur les sites internet du BEA-TT et de la DiGIFeMa.

3 - La description du fait survenu

3.1 - Le contexte de l'incident

3.1.1 - La ligne ferroviaire empruntée par la rame TGV

Le TGV n° 9 251 assurait la liaison ferroviaire entre Paris et Milan, villes reliées depuis la création du tunnel ferroviaire du Fréjus en 1871.

Figure 1 : liaison ferroviaire Paris-Milan (source www.horaires-des-trains.com)

L'incident a eu lieu dans ce tunnel d'une longueur de 13,7 km, qui assure la liaison ferroviaire entre la France et l'Italie sur la section entre Modane et Bardonecchia. Côté français, la gare de Modane se situe à 4 500 m environ de l'entrée du tunnel et côté italien, la gare de Bardonecchia se situe à 600 m environ.

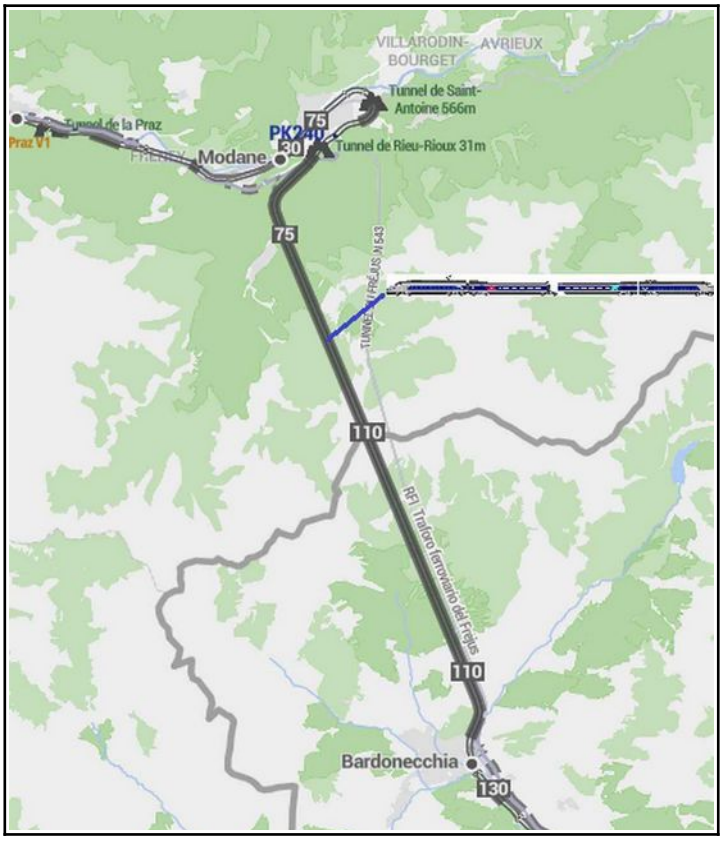


Figure 2 : lieu de l'incident dans le tunnel (schéma BEA-TT sur fond de carte www.carto.tchoo.net)

La figure 3 recense les points kilométriques remarquables de la ligne franco-italienne (suivant la numérotation italienne). Ces points permettent de localiser les gares et les ouvrages remarquables. Le tunnel se situe entre les points kilométriques 84 + 425 et 98 + 082.

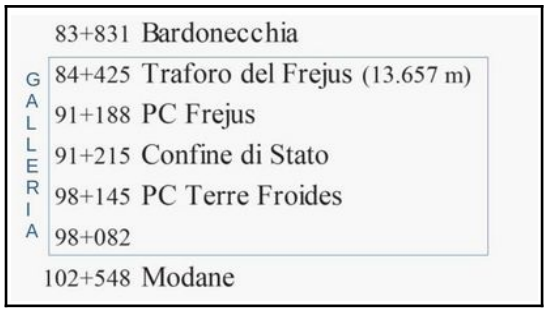


Figure 3 : les points kilométriques (source RFI)

L'incident a eu lieu dans le tunnel au point kilométrique 93 + 800, côté français. Le TGV circulait de la France vers l'Italie et s'est immobilisé en France dans la pente ascendante de 2,75 % (cf. figure 4).

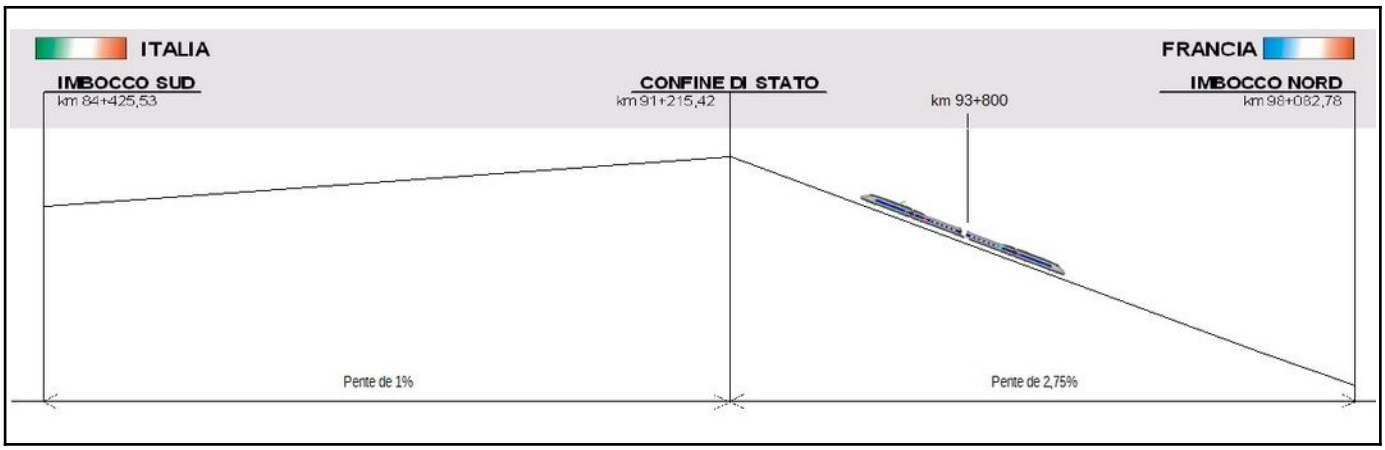


Figure 4 : le profil en long du tunnel et lieu précis de l'incident (schéma BEA-TT)

Le tunnel est à double voie et électrifié en courant continu de 3 000 V. La vitesse maximale d'exploitation des trains est de 100 km/h.

Le tunnel est parcouru par des trains de voyageurs et en grande majorité par des trains de marchandises / de matières dangereuses. Les modalités de circulation sont décrites au chapitre 3.1.3.

L'organisation de la circulation des trains entre la France (depuis Modane) et l'Italie relève du gestionnaire de l'infrastructure italien: Rete Ferroviaria Italiana (RFI).

3.1.2 - Le statut de la section frontalière et les acteurs

La gestion de la ligne ferroviaire transfrontalière située dans la section entre Modane et Bardonecchia (ligne historique du Fréjus) fait l'objet d'accords et de conventions spécifiques signés entre la France et l'Italie depuis 1951. Ces textes comprennent également la gestion de la future ligne Turin – Lyon en cours de construction.

La ligne nouvelle et la ligne historique relèvent de la gouvernance de la Commission intergouvernementale (CIG). Les accords actuellement en vigueur prévoient que la section ferroviaire jusqu'à Modane est gérée par le gestionnaire de l'infrastructure italienne (RFI) et que les situations d'urgence sont gérées par les autorités des deux pays.

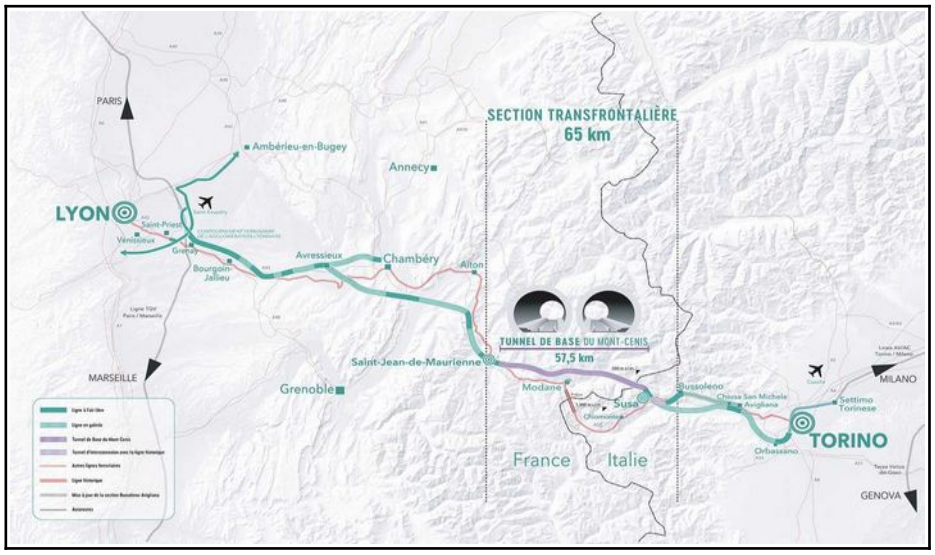


Figure 5 : la ligne historique et la future ligne Lyon – Turin (source www.telt.eu)

L'accord entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement de la République Italienne pour la réalisation et l'exploitation d'une nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin, a été signé à Rome le 30 janvier 2012. Cet accord est publié en France par le décret n° 2014-1002 du 4 septembre 2014, et en Italie par la loi du 23 aprile 2014, n. 71 recante la "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo tra il Governo della Repubblica italiana e il Governo della Repubblica francese per la realizzazione e l'esercizio di una nuova linea ferroviaria Torino-Lione, con Allegati, fatto a Roma il 30 gennaio 2012".

Il précise la gouvernance spécifique de la ligne nouvelle, ainsi que sur la ligne historique :

« Article 9 : Commission intergouvernementale, comité de sécurité, comité de sûreté, organismes de contrôle et de régulation

9.1.3. Pour la réalisation des travaux de la section transfrontalière, la Commission intergouvernementale se voit attribuer les compétences suivantes :

a) Emettre des avis et des recommandations à l'intention des Parties, notamment sur le déroulement et l'avancement de l'opération ainsi que sur l'exploitation de la section transfrontalière et de la ligne historique du Fréjus ; /…/

b) Suivre pour le compte des Parties toute question spécifique à la section transfrontalière et à la ligne historique du Fréjus, notamment aux fins d'une meilleure coordination des acteurs ;

/…/

f) Coordonner et valider les normes particulières applicables à la section transfrontalière et à la ligne historique du Fréjus, notamment dans le domaine de l'exploitation ferroviaire, de la sécurité et de la sûreté, à appliquer en phase de conception, de réalisation et d'exploitation ;

g) S'assurer de la bonne coordination des travaux des autorités nationales de sécurité ferroviaire, en particulier pour la délivrance par ces autorités des agréments de sécurité, des certificats de sécurité partie B et des autorisations pour l'utilisation du nouvel ouvrage et de la ligne historique du Fréjus ;

h) Valider, avant leur mise en œuvre, les plans d'intervention et de secours, le plan de secours binational et les programmes des exercices de sécurité ou de secours proposés sur la section transfrontalière ou sur la ligne historique du Fréjus ;

9.1.4. Pour l'exécution des missions qui lui sont attribuées par le présent Accord, la Commission intergouvernementale :

/…/

c) Crée un ***comité de sécurité*** *qui l'assiste dans les décisions qu'elle propose aux Parties concernant la sécurité technique de l'ouvrage, en phase de projet, de réalisation ou d'exploitation ;*

/…/

e) Bénéficie de la collaboration des administrations de chaque Partie ;

f) Consulte les exploitants du réseau ferroviaire national de chacun des deux Etats sur les résultats de ses études, les conclusions qu'elle en tire et sur ses propositions, dans le cadre d'un Comité des exploitants ferroviaires nationaux institué à cet effet. ».

Le décret définit la « section transfrontalière », comme la section de la partie commune comprise entre Saint-Jean-de-Maurienne, en France, et Suse-Bussoleno, en Italie.

Cette gouvernance spécifique est à prendre en compte pour la conduite de l'enquête tout en s'inscrivant dans le cas prévu par la directive (UE) 2016-798 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à la sécurité ferroviaire, article 23.

Cet article stipule : *« un accident ou un incident au sens de l'article 20 fait l'objet d'une enquête par l'organisme d'enquête de l'État membre dans lequel il s'est produit. S'il n'est pas possible de déterminer dans quel État membre il s'est produit ou s'il s'est produit à proximité d'une installation frontalière entre deux États membres, les organismes d'enquête compétents se mettent d'accord sur celui qui doit effectuer l'enquête ou conviennent de l'effectuer en coopération l'un avec l'autre. ».*

Au titre de l'enquête conjointe menée par le BEA-TT et la DiGIFeMa, la section de ligne ferroviaire considérée est celle comprise entre Modane et Bardonecchia, dite « section frontière ».

Outre les entités liées à la gouvernance de cette ligne transfrontalière, la mission de transport de voyageurs fait intervenir les acteurs suivants sur la section frontière :

<u>Les gestionnaires d'infrastructure</u> :

D'après la convention cadre entre SNCF Réseau et RFI, le gestionnaire d'infrastructure assure :

- l'accès des entreprises ferroviaires à l'infrastructure ferroviaire dont il a la charge ;
- la gestion opérationnelle et la sécurité des circulations ;
- la maintenance de l'infrastructure comprenant l'entretien et le renouvellement de l'infrastructure.

SNCF Réseau est gestionnaire d'infrastructure dans la gare contact de Modane.

RFI est gestionnaire d'infrastructure sur la section frontière Modane-Bardonnechia (y compris sur le tronçon frontière français au titre de son agrément délivré par l'EPSF). Sur cette section, l'agrément de sécurité délivré par l'EPSF est unique et porté par RFI.

L'exploitation et la maintenance du tunnel proprement dit relève de RFI (à l'exception du réseau d'eau incendie ainsi que la maintenance et le suivi des ouvrages d'art et en terre entre Modane et la frontière franco-italienne dans le tunnel).

Les gestionnaires d'infrastructure possèdent leurs propres systèmes de gestion de la sécurité (SGS). Ces systèmes définissent l'organisation, les modalités et les procédures mises en place pour assurer en sécurité leurs propres opérations.

La convention précise l'articulation des missions entre les gestionnaires d'infrastructure pour la gare de Modane et la partie de ligne ferroviaire entre la gare et le point frontière France – Italie. RFI et SNCF Réseau ont rédigé des consignes communes pour définir les règles de maintenance des installations, les procédures nécessaires à la circulation des trains et les mesures à prendre en cas de dérangement des installations sur la section frontière. En situation de crise sur la section frontière, SNCF Réseau intervient en appui du gestionnaire d'infrastructure RFI, conformément aux dispositions prévues dans la cette convention section frontière et dans les procédures opérationnelles communes.

Pour la gestion des événements dans le tunnel, un document commun a été rédigé dans les deux langues : le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS). Il décrit les procédures à mettre en place en cas d'événement dans le tunnel. Le PIS s'appuie sur le Plan de Secours Binational (PSB) qui est en cours de révision dans le cadre d'un groupe de travail spécifique entre les acteurs italiens et français. Le PSB et le PIS sont approuvés par le Préfet de savoie et le Préfet de Turin.

L'entreprise ferroviaire :

L'entreprise ferroviaire assurant le service de transport des voyageurs entre Modane et l'Italie est SNCF Voyages Italia (SVI), filiale SNCF Voyageurs. Conformément à la réglementation européenne en vigueur, l'entreprise est titulaire d'un certificat de sécurité pour le territoire italien ainsi que pour la France, le tronçon de ligne entre Chambéry - Modane - frontière France / Italie.

SVI assure le parcours Modane-Milan du TGV Paris-Milan avec son propre personnel (agents de conduite et d'accompagnement). SVI utilise les rames TGV amenées de Paris à Modane par SNCF Voyageurs, qui les lui loue.

SVI dispose de son propre SGS définissant l'organisation, les modalités et les procédures mises en place pour assurer en sécurité l'exploitation commerciale de la ligne Modane-Milan.

L'entité en charge de l'entretien des rames TGV :

SNCF Voyageurs TGV a en charge l'entretien des 6 rames TGV assurant la liaison entre la France et l'Italie (rames numérotées de 4 501 à 4 506). Les rames sont maintenues au Technicentre Sud Est Européen (TSEE) près de Paris gare de Lyon. Conformément au contrat liant SVI et SNCF Voyageurs, SNCF Voyageurs TGV assure la totalité des opérations de maintenance et les modifications des rames. En tant qu'utilisateur, SVI transmet à SNCF Voyageurs TGV toutes les anomalies rencontrées sur les rames en exploitation.

Les autorités nationales de sécurité :

La réglementation européenne prévoit des processus d'autorisation et de surveillance des opérateurs ferroviaires et des véhicules exploités sur le système ferroviaire interopérable.

Ces activités sont exercées par des autorités nationales de sécurité de chaque Etat : l'Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire en France (EPSF) et Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA) en Italie.

Ces autorités ont signé un accord de coopération et de coordination pour les activités ferroviaires entre la France et l'Italie en matière de circulations transfrontalières relatives

au transport de passagers et de marchandises, les manœuvres dans les gares frontalières et la conduite des tests en ligne pour les autorisations des véhicules.

L'objectif est notamment de s'assurer que le système de gestion de la sécurité mis en œuvre par chaque opérateur ferroviaire garantisse la connaissance et le respect des règles nationales pertinentes sur le domaine d'exploitation visé, en prenant en compte les spécificités des sections frontières. L'atteinte de cet objectif est vérifiée lors des audits communs ou conjoints, menés par l'EPSF et ANSFISA, des gestionnaires d'infrastructures et entreprise ferroviaires.

3.1.3 - Les caractéristiques techniques de la section frontière

<u>Le tunnel</u> :

Le tunnel ferroviaire du Fréjus, sur la ligne Turin – Modane, est un tunnel monotube à deux voies, presque totalement non revêtu, sans tunnel de service, d'une longueur de 13 657 m, dont 6 904 m sur le territoire français et 6 753 m sur le territoire italien.

L'entrée française du tunnel se trouve à 4,5 km de la gare de Modane. La distance entre la gare de Bardonecchia et l'entrée italienne du tunnel est d'environ 600 m.

Figure 6 : l'entrée française du tunnel (photo SNCF Réseau)

La ligne ferroviaire suit une pente ascendante régulière de 27,5 pour mille de Modane à la frontière franco-italienne. Ensuite, la ligne a une pente descendante de 10 pour mille pendant environ 6 km et continue sur 700 m avec une pente descendante de 30 pour mille jusqu'à la sortie vers Bardonecchia.

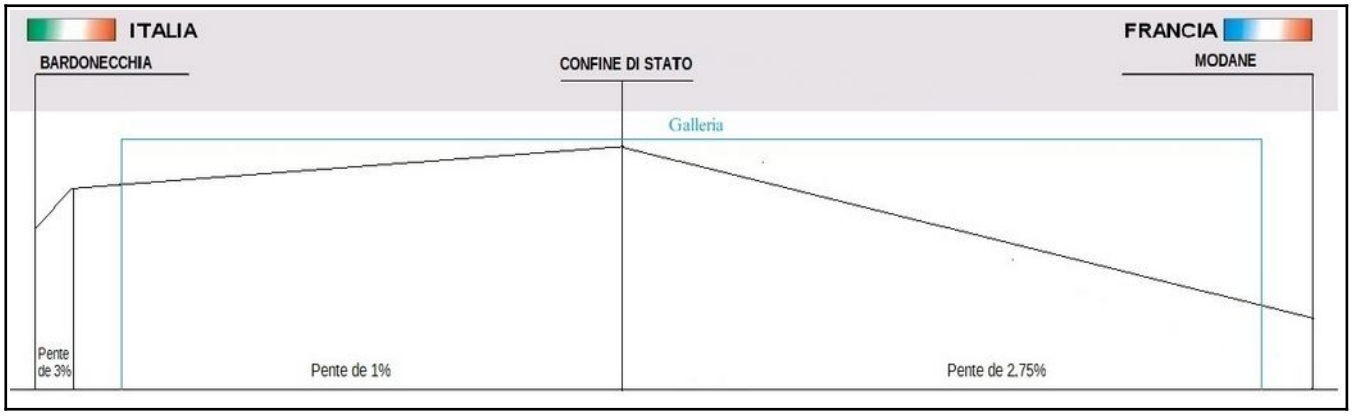


Figure 7 : profil en long (simplifié) de la ligne entre Modane et Bardonecchia et de la frontière entre Etats (schéma BEA-TT)

Le tunnel dispose du côté italien de quais d'une largeur 50 cm de chaque côté des voies avec une main courante et du côté français d'un quai de 50 cm de large sur la voie impaire (de la France vers l'Italie) avec une main courante.

Sur toute la longueur du tunnel, des panneaux d'information sont placés tous les 50 mètres pour faciliter l'auto-sauvetage. Ces panneaux indiquent la distance et la direction de la sortie la plus proche, complétés par des panneaux signalant les équipements d'urgence.

Le tunnel est équipé de niches tous les 250 mètres, de chaque côté et disposées en quinconce. Ces niches contiennent des armoires techniques et du matériel pour les services de secours côté français et côté italien.

Le tunnel comporte sur toute sa longueur, un système d'extinction incendie. Ce système est compatible de chaque côté, respectivement avec les équipements des pompiers italiens et français.

Le tunnel n'est pas équipé de conduits d'aération, de ventilation mécanique ou de système de désenfumage.

Du côté italien, l'entrée du tunnel n'est accessible qu'aux véhicules ferroviaires. À environ 80 m de l'entrée se trouve une plate-forme d'enraillement pour les véhicules bimodaux route/rail, accessible aux véhicules routiers depuis la municipalité de Bardonecchia.

Du côté français, l'accès au tunnel du Fréjus se fait depuis la route d'accès au Val Fréjus vers le PC de Terres Froides. Il se situe à 20 m de l'entrée du tunnel et utilisable par des véhicules bimodaux (rail-route).

Figure 8 : véhicule rail-route du SDIS (photo BEA-TT)

Le tunnel possède deux postes de crise : à la gare de Bardonecchia et à Modane au SDIS 73. Un poste de communication est également situé au milieu du tunnel, le PC Fréjus, et sert de relais pour les équipements techniques.

<u>Les installations électriques</u> :

La section de ligne dans le tunnel est constituée de deux voies électrifiées en courant continu de 3 000 V, tandis que la section de ligne en France au-delà de Modane est alimentée en 1 500 V.

La jonction des deux réseaux se situe en gare de Modane. Elle s'effectue avec un tronçon neutre séparant les deux tensions (section neutre[2]).

Afin d'alimenter la caténaire, la signalisation et les équipements, plusieurs sous-stations électriques ont été aménagées en tenant compte de la puissance nécessaire pour la circulation des trains sur les rampes de la ligne de la gare de Bussoleno à Modane.

RFI dispose d'un système de commande et de supervision de la caténaire.

Il existe également un système d'éclairage du tunnel avec des lampes allumées en permanence tous les 250 m et tous les 10 m au PC Terres Froides (à 100 m de l'entrée du tunnel côté Modane) et au PC Fréjus (à mi-parcours du tunnel).

En cas d'urgence un éclairage de secours est prévu tous les 13,5 m, les lampes sont placées à deux mètres au-dessus du niveau de la voie ferrée et activées manuellement par des boutons rétroéclairés avec des lumières bleues.

Un système de supervision et de gestion des systèmes d'éclairage et d'énergie est installé à la fois dans la salle de crise de la station de Bardonecchia et au PC Terres Froides.

<u>Les installations de communication</u> :

Le tunnel est entièrement câblé pour la couverture téléphonique avec le système GSM-R.

Le système de couverture radio du tunnel est divisé en deux stations principales :

- La station de Bardonecchia couvre le trajet jusqu'au PC Fréjus et transmet le signal via 8 antennes reliées à la gare par fibre optique.
- La station de Terres Froides couvre la section française (Terres Froides – PC Frejus) avec 8 antennes connectées par fibre optique ainsi qu'une antenne située à 50 m à l'intérieur du tunnel.

Il existe également :

- Un système téléphonique et de diffusion sonore permet de communiquer en cas d'urgence depuis l'intérieur du tunnel entre le personnel à bord du train et le centre de contrôle de Bardonecchia, ainsi que de donner les instructions nécessaires en cas de besoin par le personnel ferroviaire ou par les équipes de secours.
- La téléphonie de service à l'intérieur du tunnel est assurée par des téléphones placés dans des boîtiers numériques étanches logés dans les mêmes armoires que l'équipement d'urgence. La téléphonie d'urgence est complétée par un certain nombre de téléphones mains libres à partir desquels il est possible d'accéder au système de diffusion sonore.
- Le système dispose de deux postes centraux de téléphonie d'urgence et de télédiffusion situés l'un dans la station de Bardonecchia, et l'autre dans la station de Modane.

<u>L'exploitation du tunnel</u> :

RFI assure la sécurité des circulations conformément à la réglementation italienne.

Le transport est assuré par le matériel et le personnel des entreprises ferroviaires.

Pour les trains passagers en provenance de France, le changement du personnel de bord a lieu à Modane.

2 La section neutre est une portion de caténaire non électrifiée et disposée entre deux caténaires alimentées avec une électrification différente. Pour franchir la section neutre, il est nécessaire de couper l'alimentation dans la motrice à l'aide d'un disjoncteur. Le train passe d'une caténaire à l'autre sans énergie, en roulant sur « l'erre ».

Pour les trains de service (trains de matériel, train de travaux…), ils sont conduits par le personnel de SNCF Réseau accompagné par du personnel de RFI.

Le contrôle du trafic ferroviaire est géré par le système italien de block automatique à courant codé et de contrôle de la marche des trains (SCMT).

Le trafic est régulé par le Dirigeant Central Opérationnel (DCO) du poste de commande de Bardonecchia. Il communique avec le Dirigeant Mouvement (DM) du poste de commande de Modane.

Chaque gestionnaire d'infrastructure est responsable de l'autorisation d'entrée des trains dans les gares de son Etat.

Des règles de circulation des trains sont mises en place. Les figures ci-dessous présentent les situations reprises dans les documents opérationnels, dont le PIS :

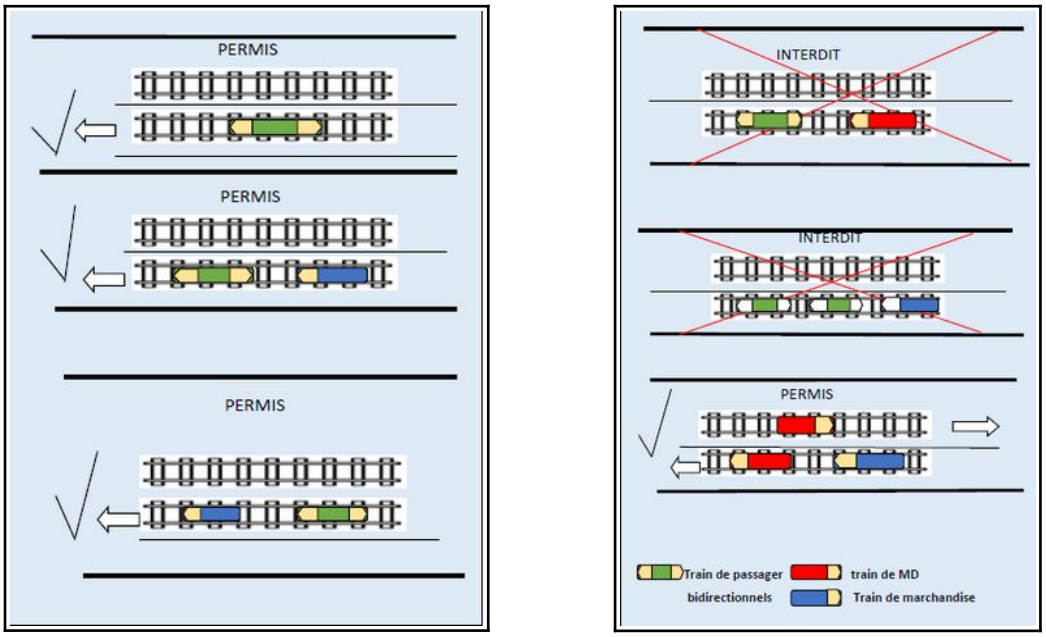


Figure 9 : modalités de circulation des trains (source PIS)

Pour le tunnel, les grands principes de sécurité sont les suivants :

- tout train rencontrant des difficultés dans le tunnel doit tout mettre en œuvre pour sortir rapidement et s'arrêter en dehors du tunnel ;
- les trains de voyageurs doivent privilégier de s'arrêter dans la gare la plus proche, facilitant ainsi l'évacuation du train et l'intervention des services de secours ;
- dès lors qu'un incident est identifié à l'intérieur du tunnel, toutes les mesures doivent être mises en œuvre au plus tôt, pour qu'aucun autre train ne puisse entrer dans l'ouvrage et que ceux y étant simultanément présents puissent être mis en sécurité dans les meilleures conditions (sortie du tunnel, arrêt et refoulement, etc.) ;
- tout incident identifié doit déclencher au plus tôt la chaîne d'alerte permettant à tous les acteurs une montée en puissance rapide de leur dispositif.

Concernant le matériel roulant, tous les trains de passagers sont **bidirectionnels** (c'est-à-dire une locomotive ou une cabine de conduite de chaque côté). Le caractère bidirectionnel permet au train, en inversant le sens de marche de sortir du tunnel en cas d'urgence.

3.1.4 - La rame TGV

Le matériel roulant est un TGV de type Réseau Tritension (25 000 V courant alternatif, 1 500 V et 3 000 V en courant continu) capable de circuler dans différents pays européens. Le constructeur est Alstom.

Cette série de TGV comporte la sous-série des 6 rames « PLT » (Paris Lyon Turin), numérotées de 4 501 à 4 506. Chaque rame comporte 2 motrices numérotées de 380 001 à 380 012.

La rame concernée par l'incident est la rame 4 503 avec les motrices 380 005 et 380 006.

La rame a été mise en service le 27 mai 1994.

<u>Les caractéristiques techniques générales</u> :

La rame est en unité simple, composée de 2 motrices indépendantes (motrice paire et motrice impaire) et de 8 remorques. Le schéma de la rame est le suivant :

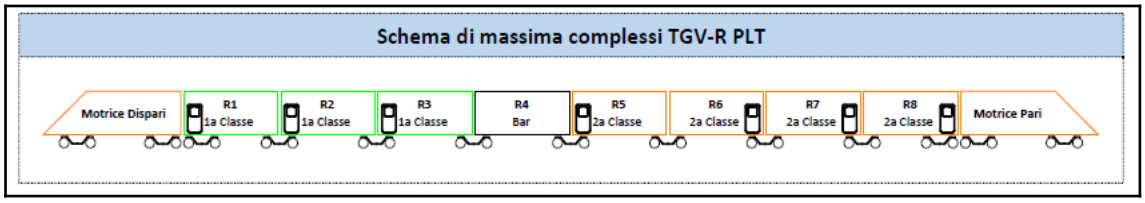


Figure 10 : schéma d'une rame TGV-R PLT (source SVI)

soit de façon plus synthétique :

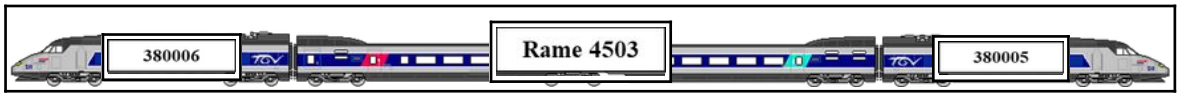


Figure 11 : schéma de la rame 4 503 (schéma BEA-TT)

Les caractéristiques générales peuvent être résumées dans le tableau suivant :

Longueur totale	200 m
Largeur	2,9 m
Alimentation alternative	25 kV
Alimentation continue	1 500 V et 3 000 V
Nombre de bogies moteurs	4
Nombre de bogies porteurs	9
Charge à l'essieu	17 tonnes
Masse à vide	390 tonnes
Masse en charge normale	420 tonnes
Vitesse maximale sur ligne à grande vitesse	300 km/h en 25 kV
Vitesse maximale sur ligne classique	220 km/h en France / 160 km/h en Italie
Capacité	380 places

Afin d'appréhender au mieux la lecture de ce rapport et sans être exhaustif, certaines fonctions de la rame sont présentées dans les paragraphes suivants :

<u>Le pupitre de conduite</u> :

La figure ci-dessous présente une vue générale depuis le poste de conduite de la motrice 380 005 de la rame 4 503.

Figure 12 : vue générale du pupitre de la motrice 380 005 (photo BEA-TT)

La figure 13 permet de détailler les éléments suivants :

Figure 13 : vue détaillée du pupitre de la motrice 380 005 (photo BEA-TT)

Au centre de la figure se trouve le manipulateur de traction / freinage « T/F ». Le manipulateur permet au conducteur de faire avancer la rame (traction) ou de la freiner.

À droite du manipulateur, une console comporte un système informatique d'aide à la conduite (SIAC) qui inclut un Guide de Dépannage Informatisé (GDI). Ce système sert d'interface entre le conducteur et la machine pour la préparation de la rame et son dépannage. Le guide de dépannage permet à tout moment, en marche comme à l'arrêt de connaître l'existence des défauts présents sur l'ensemble de la rame par exemple un disjoncteur ouvert, un moteur isolé, etc.

En face du manipulateur se trouve pour le réseau français, l'afficheur Transmission Voie Machine (TVM) et l'Indicateur de Vitesse (IV). La TVM est un système de signalisation ferroviaire en cabine spécifique aux lignes à grande vitesse en France. Sur la base d'une transmission (unidirectionnelle) d'informations du sol vers le bord de la rame, l'afficheur donne au conducteur des informations sur les vitesses maximales sur la zone de circulation et des informations complémentaires par exemple sur le contrôle de la vitesse, les zones de changement de tension, etc. En dessous de l'afficheur TVM, l'indicateur de vitesse affiche la vitesse réelle de la rame sur le réseau français.

À droite de l'afficheur TVM, un autre indicateur de vitesse permet d'afficher la vitesse sur le réseau de RFI. Au-dessus de cet indicateur, une interface homme machine (IHM) spécifique au système de signalisation italienne SCMT est implantée.

Sous l'indicateur de vitesse, une boite à leviers regroupe des interrupteurs spécifiques aux commandes du train (par exemple le réarmement d'un disjoncteur).

La figure 14 ci-dessous montre en détail un boîtier de signalisation (BSI), positionné à gauche sur la figure 13. Il regroupe des lampes et pictogrammes lumineux. Ils s'allument ou clignotent lorsque des défauts intéressant la marche du train et la sécurité des circulations doivent être portés à la connaissance du conducteur. Par exemple, en cas de détection incendie, le voyant LS-I s'allume.

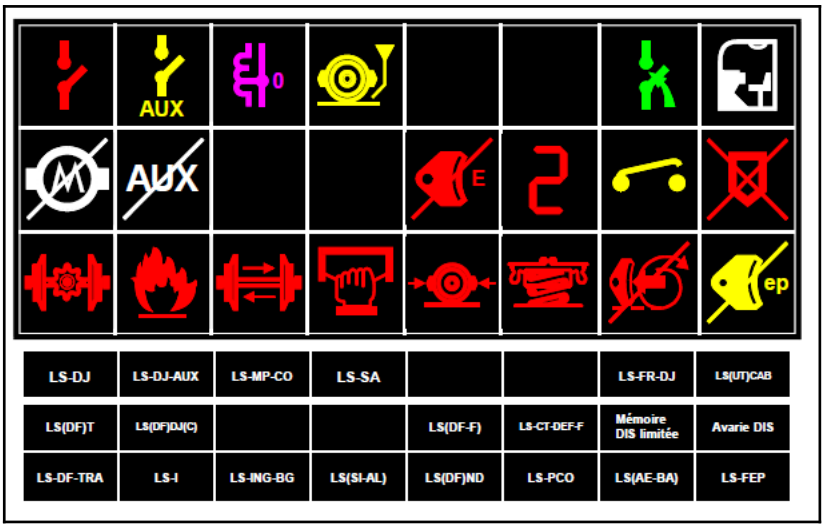


Figure 14 : vue détaillée du BSI (source SNCF Voyageurs)

La figure 15 présente les commandes de freinage situées sur la partie gauche du pupitre.

Figure 15 : vue détaillée du pupitre de la motrice 380 005 (photo BEA-TT)

Le bouton poussoir rouge (BP URG) permet d'activer le freinage d'urgence de la rame. Il correspond à une performance maximale de freinage et doit être utilisé en cas d'urgence par le conducteur.

Le pupitre présente des manomètres :

- Un manomètre indiquant la pression d'air de la Conduite Principale (CP). La conduite principale permet de fournir de l'air à tous les équipements pneumatiques de la rame (dont le système de freinage). Sa pression doit être comprise entre 7,8 bars et 9 bars.
- Un manomètre indiquant la pression d'air de la Conduite Générale (CG). La conduite générale est une conduite qui parcourt l'ensemble du train. La chute de la pression dans la conduite générale entraîne le freinage du train. Pour cela, le conducteur utilise le Manipulateur de Frein (MPF) et agit sur la CG de 0 à 5 bars (0 bar correspondant à un freinage d'urgence).

Derrière le conducteur se trouve une armoire de cabine qui comporte en partie haute le panneau représenté à la figure 16. Ce panneau présente la clé Z (SEC) ; elle a pour but de garantir la sécurité du personnel en cas d'accès sur la toiture ou aux compartiments Haute Tension.

Figure 16 : vue de la clé Z (SEC) (photo SNCF Voyageurs)

La traction :

En courant continu 3 000 V, chaque motrice est alimentée par un pantographe et un disjoncteur. En fonctionnement normal, les deux pantographes sont levés.

Chaque motrice comporte 2 blocs moteurs. Un bloc moteur comporte l'ensemble de l'appareillage électrique nécessaire au fonctionnement d'un groupe de 2 moteurs. Dans chaque motrice se trouve un disjoncteur continu, il se situe au niveau d'un autre appareillage électrique, appelé « bloc commun ». Des couloirs latéraux permettent d'accéder à ces éléments.

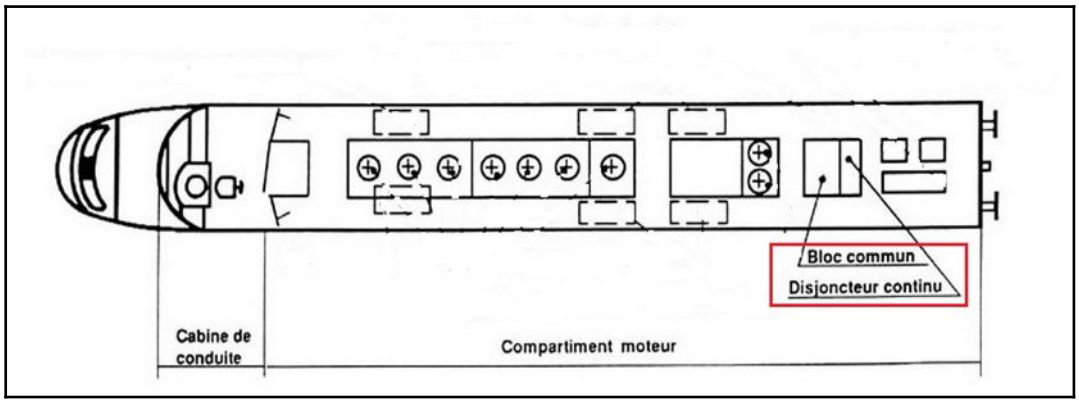


Figure 17 : vue en plan d'une motrice avec localisation du bloc commun (schéma SNCF Voyageurs)

Toute ouverture du disjoncteur d'une motrice provoque l'ouverture du disjoncteur de l'autre motrice et d'une ligne équipotentielle par les contacteurs en motrice.

Du point de vue de la traction, **les motrices sont indépendantes**.

En cas d'incident sur l'un des éléments d'entrée du circuit de puissance, la motrice correspondante s'isole. Dans ce cas, la rame TGV possède la moitié de la puissance totale.

Les rames comportent une fonction « Super-Booster ». Cette fonction est activée lorsqu'au moins un bloc moteur est isolé. Cette fonction permet d'adapter l'effort de démarrage en fonction des possibilités de traction de la rame. Si la rame dispose de 50 % de sa puissance, la fonction permet aux deux blocs moteurs restant de super booster.

La sécurité incendie :

Un système de détection incendie est installé dans les motrices du train et dans les espaces voyageurs (modification en cours de déploiement), exigences imposées dans les règlements « Spécifications Techniques d'Interopérabilité » pour les tunnels existants italiens.

La détection incendie permet de prévenir le conducteur d'un incendie situé dans une motrice du train. Dans ce cas, le conducteur est prévenu au moyen de la lampe clignotante LS-I se trouvant sur le BSI (cf. figure 14).

Le circuit de détection couvre les zones sensibles dans la motrice où un début d'incendie pourrait se produire par exemple les blocs moteurs, le bloc commun, le transformateur principal, etc.

La détection se fait au moyen d'un tube alimenté en air comprimé. En cas d'incendie, le tube fond et provoque une fuite. Cette fuite entraîne une différence de pression dans le circuit ce qui provoque notamment la coupure de la haute tension (ouverture des disjoncteurs), l'isolement des moteurs, le signalement au conducteur au moyen de lampes et du guide de dépannage.

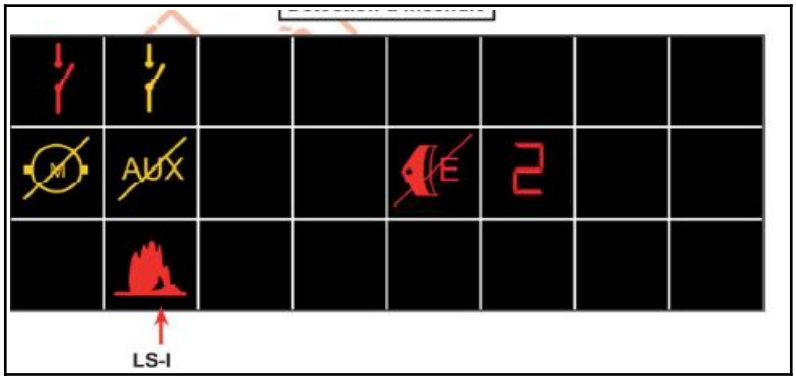


Figure 18 : vue du BSI en cas d'une alarme détection incendie LS-I (source SNCF Voyageurs)

La figure 18 montre ce que peut voir un conducteur au BSI lors du déclenchement d'une détection incendie dans une motrice.

L'accès aux couloirs intérieurs de la motrice concernée est alors autorisé. Néanmoins un délai minimal de 2 minutes doit être respecté dès la fin de l'alarme, avant toute intervention dans les compartiments haute tension.

Dans ce cas, le conducteur doit fermer les disjoncteurs selon la procédure suivante : l'interrupteur Z-DJ étant sur marche lorsque la pression CP est au moins à 6 bars la lampe « Autorisation fermeture disjoncteurs » LS-FR-DJ s'allume au BSI. Le conducteur appuie sur BP-DJ (les lampes LS-DJ et LS-DJ-AUX s'éteignent ainsi que la lampe autorisation fermeture disjoncteur). Si la lampe « Autorisation fermeture disjoncteur » se rallume, le conducteur doit de nouveau appuyer sur BP-DJ.

De manière générale et en cas d'incendie, le train garde une capacité à rouler.

La rame peut et doit pouvoir circuler avec 50 % de sa capacité de traction. La traction sera toujours possible tant que l'ordre de traction et la puissance de traction sont toujours présents sur la motrice restant en capacité de traction. Les conditions dépendent de la localisation du feu et de l'alimentation électrique externe.

3.1.5 - L'organisation des secours

En vue de décrire les procédures à appliquer en cas d'événement dans le tunnel du Fréjus, un document commun, en français et en italien, a été établi par RFI et SNCF Réseau : le plan d'intervention et de sécurité (PIS). Lors de l'incident, la version 7.2 du 25 mai 2021 était en vigueur.

Ce document vise « à planifier et coordonner les phases opérationnelles d'alarme et d'intervention du personnel ferroviaire impliqué, il est également proposé d'être une interface pour alerter, le cas échéant, les services de secours extérieurs à RFI et / ou SNCF Réseau (en phase de pré-alarme et d'alarme complète) ».

Le document et ses annexes décrivent les caractéristiques techniques du tunnel, ses accès côté France et côté Italie par des véhicules routiers et des engins rail/route, les systèmes de sécurité installés (réseau eau incendie, éclairage, alimentation électrique, téléphonie, signalétique, cheminement…). En cas de pannes ou d'alarmes des systèmes de sécurité, des fiches décrivant les mesures à appliquer sont jointes en annexes du PIS. Les salles de gestion de crise en France et en Italie sont présentées.

Le PIS décrit l'organisation mise en place entre les acteurs et leurs rôles dont il convient de citer les éléments suivants du PIS :

- Le DCO de Bardonecchia est le correspondant direct du DM de Modane en ce qui concerne la circulation et la sécurité du tunnel. En cas d'accident, il est responsable des

mesures d'urgence en restant en contact étroit avec le Dirigeant Central Coordinateur Mouvement (DCCM) situé à Turin.

- Le DM de Modane est le correspondant direct du DCO de Bardonecchia pour la gestion du trafic et la sécurité dans le tunnel. En cas d'accident, il est responsable des mesures à prendre en parallèle ou complémentaires à celles prises par le DCO de Bardonecchia. Le DM de Modane est aussi le premier interlocuteur du Centre Opérationnel de Gestion des Circulations (COGC) pour l'échange d'informations sur l'action à entreprendre.
- Le DCCM est identifié, dans la phase initiale de l'urgence, comme le responsable opérationnel de l'urgence (ROE) et conserve ce rôle jusqu'à la prise de contrôle formelle d'un responsable RFI. Si nécessaire, le DCCM met en œuvre les schémas d'alarme à transmettre aux services de secours. Il informe immédiatement les services de pompiers italiens, Vigili Del Fuoco (VVF) et la préfecture de Turin pour donner suite aux informations reçues du DCO de Bardonecchia en utilisant, selon l'événement, la logique de pré-alerte (mise en alerte des organismes intéressés face à une présomption d'incident) ou l'alerte (demande d'intervention transmise aux organismes intéressés suite à un évènement).

  La pré-alerte doit être annulée ou transformée en alerte dès que possible.

  Dans les deux cas, le DCCM fournira, aux services de secours, des informations détaillées sur l'événement (type d'accident / anomalie, nombre de passagers éventuellement impliqués, entreprise ferroviaire du ou des trains concernés…).
- Pour donner suite à l'évaluation de l'événement, le COGC met en œuvre les schémas d'alertes à transmettre aux services de secours. À réception des informations par le DM de Modane, le COGC en informe le CODIS (Centre des Opérations d'Incendie et de Secours) et la Préfecture de Savoie. Le COGC peut exercer les fonctions de Chef d'Incident Local (CIL) en attendant l'arrivée sur le site du CIL en titre.
- Le CIL est le seul représentant de SNCF Réseau sur le terrain, il est l'interlocuteur local habilité tant pour la transmission des avis que pour la transmission ou la réception des instructions. Le CIL se rend au PC Terres Froides, situé à l'entrée du tunnel côté France ; récupère auprès du DM de Modane, les principales informations connues sur l'accident. Le CIL reste en contact permanent avec les cadres dirigeants de SNCF Réseau et coordonne les actions, de concert avec eux. Pour la mise en œuvre des mesures, le CIL utilise les formulaires « aide à la décision » présentés dans les référentiels de SNCF Réseau.

Les procédures décrites dans le PIS sont mises en œuvre par les agents de RFI, de la gare de Bardonecchia et de SNCF Réseau (gare de Modane), selon les informations que les agents précités reçoivent sur l'événement.

Tout événement qui compromet la sécurité de la circulation ou des personnes doit être signalé dans les plus brefs délais au DCO de Bardonecchia qui activera le PIS.

À partir du moment où le train s'arrête (indépendamment de la signalisation), le chef de train en informe immédiatement le DCO de Bardonecchia. Des mesures d'urgence doivent être prises pour permettre la rétention des trains à destination du tunnel.

Le DCO de Bardonecchia ou le DM de Modane, ayant reçu l'avis, retransmet l'information à l'autre et procède à la fermeture des signaux ferroviaires des voies 1 et 2, empêchant la circulation, même à contre sens.

Pour chaque événement du PIS nécessitant de déclencher une alerte, le DCO prévient le DM de Modane puis le DCCM de Turin. Le DCCM informe la Préfecture de Turin et les services de secours italiens. En parallèle, le DM de Modane avise le COGC qui transmet l'information à la préfecture de Chambéry et aux services de secours français.

En résumé, le schéma d'alerte, présenté dans le PIS est le suivant :

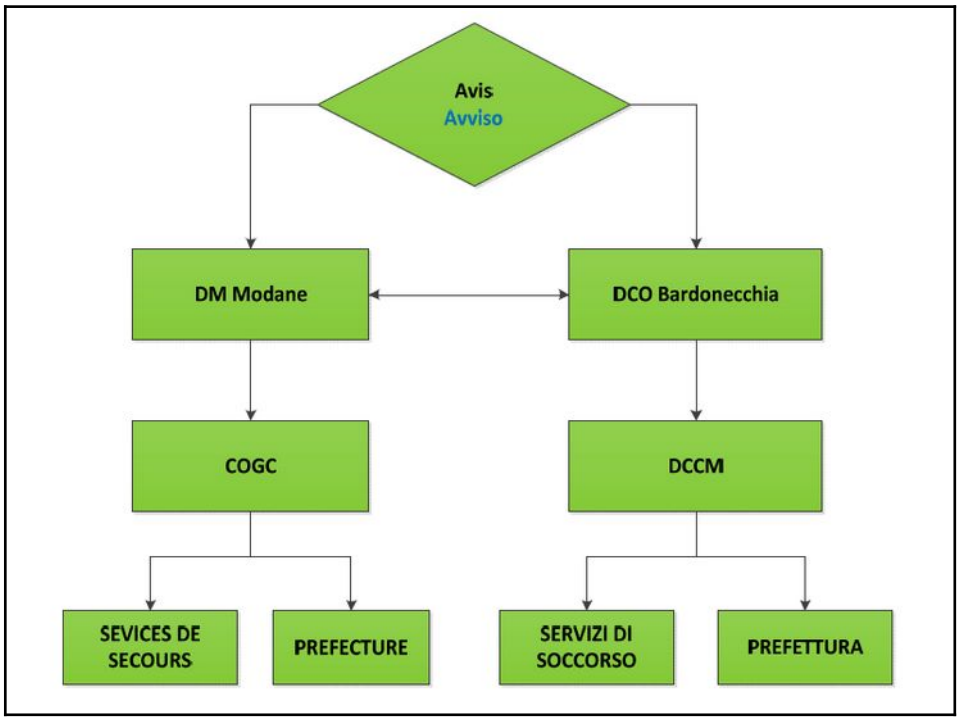


Figure 19 : schéma d'alerte du PIS

Le PIS présente des scenarios d'accident (par exemple incendie, déraillement, collision, avarie technique d'un train…) avec des logigrammes d'aide à la décision. Ces logigrammes présentent des intervalles de temps pour les différentes actions à mener par le gestionnaire d'infrastructure ou l'entreprise ferroviaire. Le cas d'un train immobilisé dans le tunnel suite à une alarme incendie n'est pas présenté explicitement dans le PIS.

Au regard des circonstances de l'incident, le premier logigramme d'aide à la décision devant être appliqué est le suivant : « Circulation arrêtée dans le tunnel (indépendamment de la signalisation) » (figure 20).

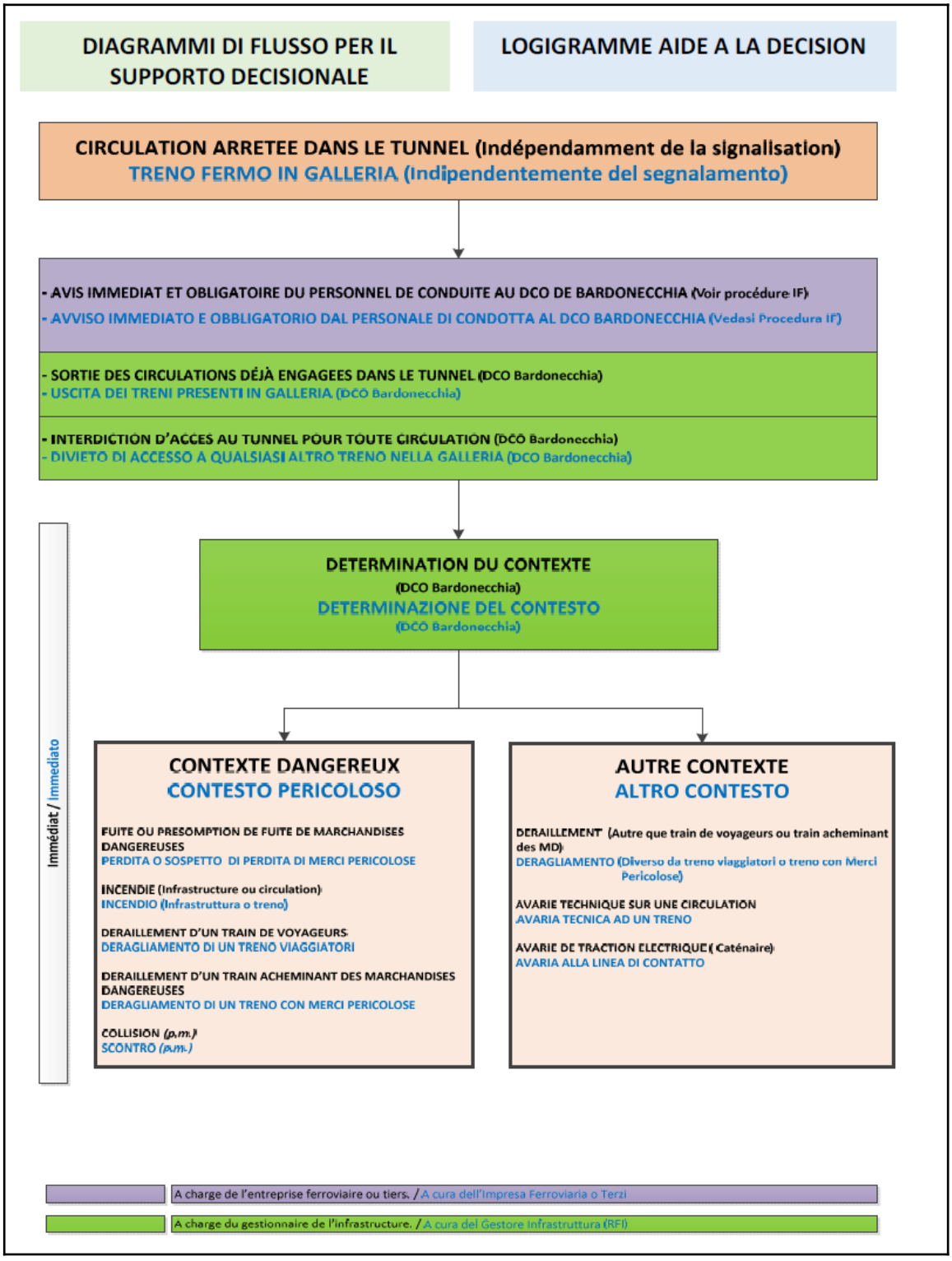


Figure 20 : logigramme d'aide à la décision « Circulation arrêtée dans le tunnel » (source PIS)

Si le contexte dangereux est confirmé (incendie), le logigramme à appliquer est le suivant :

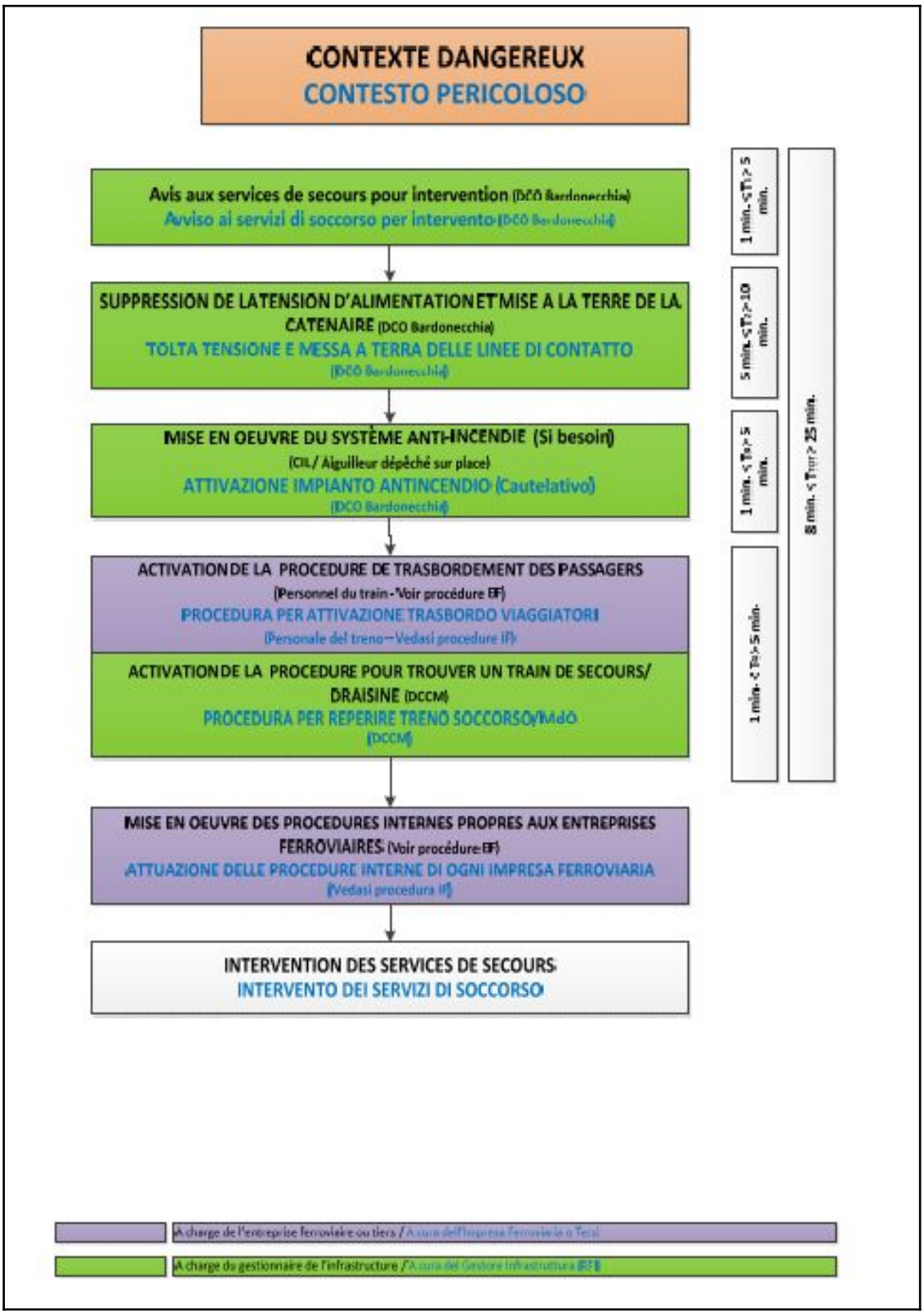


Figure 21 : logigramme d'aide à la décision « Contexte dangereux » (source PIS)

En l'absence de contexte dangereux et après confirmation, le logigramme à appliquer le jour de l'incident est « Avarie technique sur une circulation » :

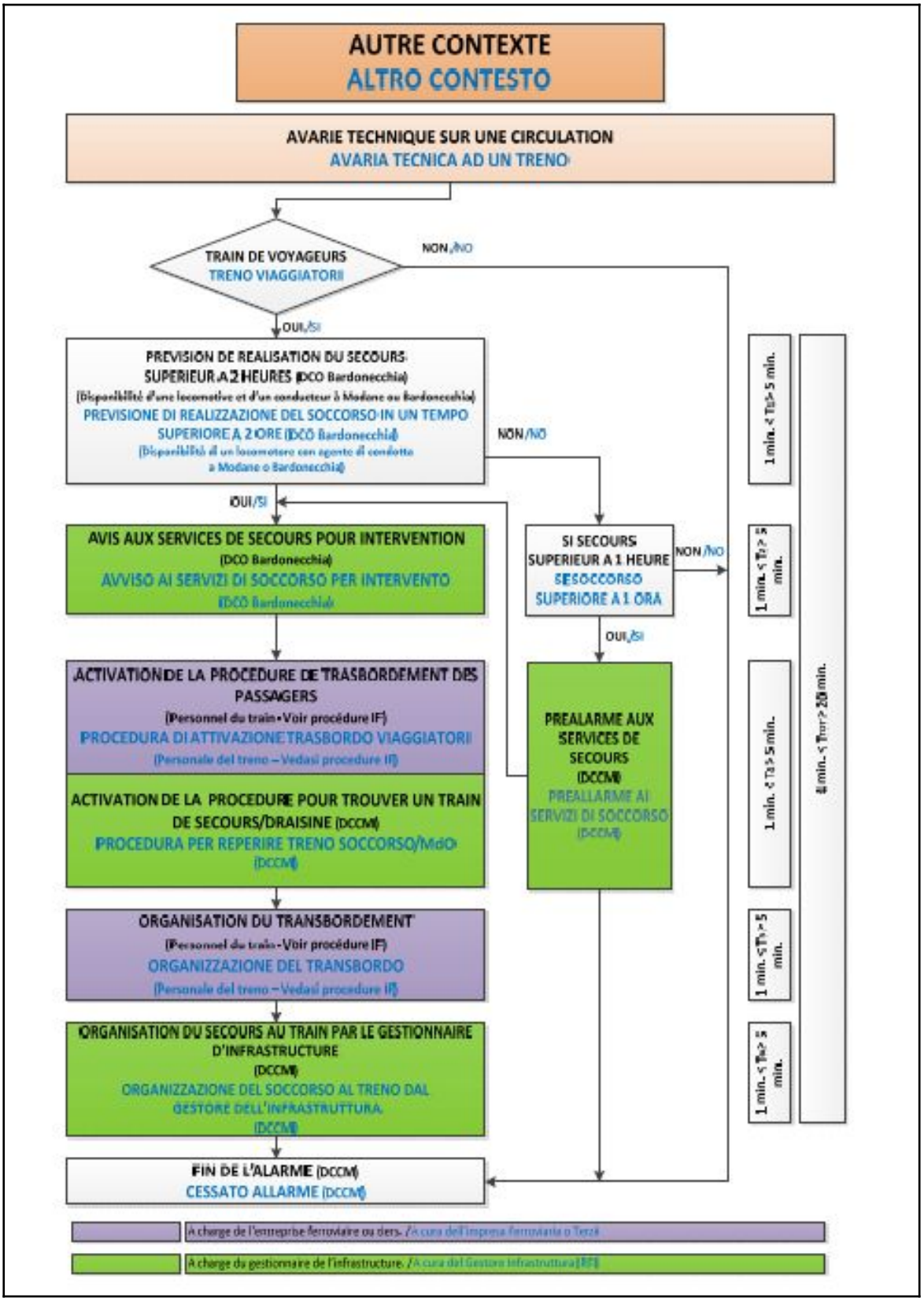


Figure 22 : logigramme d'aide à la décision « Avarie technique sur une circulation » (source PIS)

Dans ce cas, d'autres procédures doivent être activées :

- pré-alerte ou alerte des services de secours par le gestionnaire d'infrastructure ;
- transbordement des passagers par l'entreprise ferroviaire ;
- recherche d'un matériel de secours par le gestionnaire d'infrastructure.

Suite à une panne technique immobilisant le train et comme les procédures internes de l'entreprise ferroviaire SVI le prévoient, le conducteur du train doit demander au régulateur italien le secours du train (remorquage du train par une locomotive de secours) dans les 15 minutes suivant l'arrêt du train. En l'absence d'informations de l'entreprise ferroviaire, le gestionnaire d'infrastructures peut activer la procédure de secours du train. Dans tous les cas, le gestionnaire d'infrastructure a en charge la demande d'intervention de la locomotive de secours avec un conducteur habilité à circuler sur le réseau italien. La locomotive provient de France ou d'Italie en fonction de la position du train secouru, de la disponibilité des engins et en tenant compte de la destination du train.

3.2 - La description factuelle de l'événement

3.2.1 - Les résumés des témoignages

Les enquêteurs de la DiGIFeMa et du BEA-TT ont pu s'entretenir avec le personnel des différents acteurs français et italiens concernés par l'incident : le comité de sécurité, les gestionnaires d'infrastructure RFI et SNCF Réseau, l'entreprise ferroviaire SVI, le mainteneur SNCF Voyageurs TGV, le COGC de Chambéry, le Pôle d'Appui des Conducteurs TGV (PAC) de SNCF Voyageurs, les pompiers français et italiens et les autorités nationales de sécurité, française (EPSF) et italienne (ANSFISA).

L'anonymat des personnes consultées a été garanti et le rapport ne les désigne que par leur fonction.

Le niveau de coopération offert par le personnel des sociétés concernées a été collaboratif, bien que lourd, compte tenu du grand nombre d'acteurs impliqués dans l'événement. Le résultat a donc été atteint grâce à la collaboration entre les bureaux d'enquête pour faire face à l'organisation des entretiens sur place, des entretiens par vidéoconférence et de la demande, de la collecte et de l'échange d'une documentation étendue.

Les paragraphes suivants constituent des résumés des témoignages établis par les enquêteurs. Les enquêteurs n'ont retenu que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des évènements et pour formuler des recommandations. Il peut exister des divergences entre les différentes déclarations recueillies ou entre ces déclarations et les constats ou analyses présentés par ailleurs.

Les agents de l'entreprise ferroviaire SVI :

Le conducteur n'a géré, à l'exception de quelques alarmes simples où il est resté calme et a fait ce qu'il avait à faire, aucun autre incident en 7 ans de conduite chez SVI.

Pour le conducteur, l'alarme incendie, qui s'est déclenchée, concernait la motrice de tête (vers Milan), qu'il occupait. Le disjoncteur s'est ouvert. Pour lui, il faut sortir au plus vite du tunnel, pour cela il a cherché à remettre la tension en fermant le disjoncteur, mais ce n'était pas possible. Le conducteur sait qu'il doit suivre le SIAC ; il ne se souvient pas si le SIAC lui a indiqué en premier de fermer le disjoncteur ou de mettre à la masse. Il a eu l'information « Z sec », ce qui lui a semblé étrange, le train étant toujours en mouvement. Le train ne tractionne plus, le disjoncteur reste ouvert malgré les tentatives de le fermer.

Le conducteur contacte le DCO de Bardonecchia par GSM-R pour l'informer qu'il ne pourra pas sortir du tunnel, il arrête le train en appuyant sur le BP URG. Il est 17 h 05 quand le train s'arrête au km 93 + 800. Il appelle le centre opérationnel de SVI à Milan qui prévient le cadre d'astreinte. Il va dans le couloir de sa motrice pour vérifier l'existence d'un incendie. Il reçoit beaucoup d'appels (RFI, SVI, chef de train). Il informe le chef de train qu'il va mettre les cales au train. Après avoir calé le train, il retourne en cabine pour essayer de suivre les instructions du SIAC.

SVI l'appelle pour lui dire de contacter le PAC par l'intermédiaire du traducteur (l'astreinte SVI). Le conducteur ne connaît pas le PAC. Il essaie de faire les opérations que lui indique le PAC, mais il est interrompu par des coups de téléphone. Il perd la notion du temps. Le cadre d'astreinte, assurant la fonction de traducteur entre le PAC et le conducteur, perd aussi la notion du temps. Il reçoit également beaucoup d'appels pour gérer la situation dégradée (trains en attente, changements d'horaire des trains, etc.).

Avec l'aide du PAC et de son cadre, le conducteur réussit à rétablir le confort (éclairage et climatisation) avec la motrice arrière (après avoir fermé le DJ). Le DCCM de Turin lui met une forte pression pour demander le secours. Il arrête l'intervention avec le PAC et demande le secours.

Il entame la procédure de secours avec l'engin de secours provenant de Modane. Il rencontre des difficultés avec un masque (liaison entre l'attelage du TGV et la locomotive de secours) (côté Modane). Il récupère l'autre masque à 200 m (côté Bardonecchia) avec l'aide du personnel de secours. La procédure prend du temps.

Pour le conducteur, il lui manquait du temps pour finir le dépannage. Il pense qu'il pouvait repartir, d'autant qu'il sait que c'est possible de circuler dans le tunnel avec une seule motrice avec la fonction superboost (il a déjà terminé un trajet avec une seule motrice).

Pour le cadre d'astreinte, le conducteur est resté calme mais a été souvent interrompu dans les procédures de dépannage. Le cadre d'astreinte n'ayant pas de compétences en matériel roulant, s'est efforcé d'assurer la traduction en français. Le conducteur a eu une certification de langue en février 2023.

Pour le chef de train, qui a géré les passagers avec l'agent du bar, les passagers sont restés calmes. L'interphonie et la lumière du train n'ont pas fonctionné pendant 30 minutes. Il a échangé régulièrement par GSM-R avec le conducteur qui est resté calme. Il était seul comme chef de train, le chef de train français étant descendu à Modane.

Pour le responsable sécurité SVI, les agents sont formés conformément à la réglementation et bénéficient de formation continue deux fois par an. Cette formation permet de faire des simulations pratiques par exemple calage du train, utilisation des extincteurs, annonces lors d'évacuations, etc.

<u>Le pôle d'appui conduite (PAC) de SNCF Voyageurs</u> :

Le 9 octobre 2022, à 17 h 36, le conducteur appelle le PAC suite à une alarme « détection incendie ». Il informe que le train est arrêté dans le tunnel du Fréjus, côté français. Le conducteur ne parlait pas français, la traduction est assurée par le cadre SVI d'astreinte.

Le conducteur indique au PAC que la motrice incriminée est la motrice arrière. Les premières manipulations demandées par le PAC sont effectuées avec difficultés, parce que le conducteur ne connaît pas bien l'emplacement des équipements et ne comprend pas bien les instructions après traduction.

Le PAC ayant un doute sur la motrice incriminée, refait un sondage à distance. La motrice de tête incriminée est la motrice de tête et non arrière. De nouvelles manipulations sont alors effectuées avec difficultés : le conducteur est interrompu par les appels de la régulation italienne pour lancer la demande de secours, les demandes du PAC ne sont pas bien comprises par le cadre d'astreinte puis le conducteur.

La motrice de queue est remise en service pour rétablir le confort de la rame (éclairage, climatisation…), priorité du PAC avant de faire sortir le train du tunnel. Le confort est rétabli.

Il ne restait qu'à isoler la motrice de tête mais le dépannage n'a pas été finalisé, le conducteur prenant alors la décision de demander le secours. Le PAC a indiqué au conducteur qu'en France, il est possible d'annuler le secours.

Pour le PAC, il restait juste à tourner la vanne HHT (isolateur de demi-train situé au niveau de la première voiture derrière la motrice) permettant d'isoler la moitié du train concernée en cas de panne. Le PAC fait remarquer que le chef de train aurait pu le faire pour faire repartir le train.

Le PAC indique que beaucoup de temps a été perdu à cause de la charge de la traduction, bien qu'il aurait été possible de faire sortir le train du tunnel.

Le dépannage est interrompu à 18 h 58.

Le gestionnaire d'infrastructure RFI :

Le DCO de Bardonnechia reçoit l'appel du conducteur à 17 h 16 pour lui signaler un arrêt du TGV dans le tunnel suite à une alarme incendie. Seul le TGV n° 9 251 est présent dans le tunnel. Le DCO échange avec le DM de Modane et le DCCM de Turin. Le DCCM de Turin prévient le cadre d'astreinte de SVI. Le DCCM, coordinateur à Turin gère la situation en correspondant également avec les gestionnaires français, et organise si nécessaire le secours du train avec SVI.

Le conducteur confirme l'absence d'incendie et la possibilité de repartir. Une procédure de dépannage est en cours avec SVI.

Lors des conversations téléphoniques avec le conducteur du train, ce dernier a indiqué qu'il lui fallait encore 5 minutes pour redémarrer, mais la situation a perduré. Dans les 5 minutes, le conducteur aurait dû confirmer le redémarrage ou demander le secours. Des appels passés par RFI sont restés sans suite par le conducteur pendant 30 minutes environ.

À 18 h 22, le DCCM prévient les pompiers italiens (VVF), qui arrivent 20 minutes après l'appel de RFI à Bardonecchia. En l'absence d'incendie à bord, ils restent disponibles à Bardonecchia. Lorsque le conducteur a été joint au téléphone, le problème était toujours présent et il lui ordonne de demander le secours.

À 18 h 43, une demande de secours est effectuée au DCO par le conducteur. Le DCCM ayant préalablement prévenu la locomotive Captrain / Mercitalia confirme le secours et prévient le DM de Modane.

À 20 h 55, une autorisation est donnée pour le rebroussement du convoi.

À 21 h 26, le convoi arrive en gare de Modane, le tunnel est libre, la reprise de la circulation est autorisée. Le tunnel du Fréjus a été bloqué de 17 h 16 à 21 h 26 lorsque le TGV n° 9 251 est rentré à Modane, remorqué par une locomotive de secours.

RFI précise qu'après l'incident, une nouvelle procédure a été mise en place : le DCCM de Turin peut appeler le COGC de Chambéry avec un service de traduction. Celle-ci pourra être utilisée, par exemple pour gérer l'entrée des personnes non autorisées dans le tunnel.

Le gestionnaire d'infrastructure SNCF Réseau (DM de Modane et COGC) :

Le COGC est informé par le DM de Modane de l'immobilisation d'une rame dans le tunnel et de l'arrêt des circulations. La gestion de l'incident est italienne. Le COGC rebascule les informations à SNCF Voyageurs en ouvrant une fiche Durandal[3]. Au besoin, le COGC prévient les services de secours (CODIS). Le COGC ne maîtrise pas la langue italienne.

La fiche Durandal est mise à jour en fonction des informations communiquées par le DM de Modane. Le COGC n'appelle pas les pompiers. Le PIS n'est pas déclenché. Le COGC gère les circulations françaises impactées par cette immobilisation.

À 20 h 15, l'astreinte de la préfecture ainsi que les pompiers appellent le COGC pour connaître la situation, ils ne disposent pas d'informations. Le COGC confirme l'absence d'incendie et un dépannage compliqué.

Suite à la décision italienne de secourir le TGV par l'arrière depuis Modane avec une locomotive italienne garée au dépôt de Modane, le COGC organise le secours et l'arrivée du TGV secouru à Modane.

La locomotive de secours part de Modane à 18 h 49 et arrive sur place à 19 h 05.

Le TGV secouru n° 9 251 arrive en gare de Modane à 21 h 26. Les passagers sont transbordés dans le TGV n° 9 249.

Le COGC précise qu'après l'incident, un traducteur a été mis à disposition afin que le COGC échange directement avec le DCCM de Turin.

Les services de secours italiens (VVF) et français (SDIS 73) :

De manière générale, les pompiers français et italiens indiquent qu'un train immobilisé dans un tunnel suite à une détection incendie représente un danger et peut générer une crise potentielle. Il convient donc de l'anticiper en lançant une pré-alerte. Une pré-alerte permet de mobiliser du personnel et des engins puis de les engager en fonction de l'évolution de l'événement. Ce scénario doit être pris en compte dans la mise à jour du Plan de Secours Binational (PSB).

À 18 h 22, le centre opérationnel de Turin des pompiers italiens (VVF) a été appelé par le DCCM de Turin. Le DCCM a indiqué qu'il avait perdu la communication avec le conducteur du TGV n° 9 251 depuis 30 minutes. Les pompiers ont considéré qu'une perte de contact pendant 30 minutes avec 220 passagers est une condition d'alerte. Des équipes de différents centres de secours partent. Les premiers pompiers italiens arrivent à 18 h 58 à Bardonecchia.

À 19 h 02, les pompiers de Turin appellent le CODIS de Chambéry. Ils ne sont pas au courant. **Les pompiers français n'ont pas été alertés.**

À 19 h 07, la première équipe sur place des VVF confirme auprès du centre opérationnel de Turin que le DCO de Bardonecchia a eu le conducteur. Il n'y a pas d'incendie, un engin de secours est en route depuis Modane.

3 Durandal est l'outil utilisé par SNCF Réseau pour gérer les situations de perturbation et de crise (c'est-à-dire : diffusion utile d'informations actualisées demandées par les acteurs locaux).

À 20 h 00, un responsable opérationnel venu de Turin quitte Bardonecchia.

Des échanges informels ont lieu et continuent entre les différents services de secours français et italiens.

L'entité en charge de l'entretien des rames TGV SNCF Voyageurs TGV (TSEE) :

Le conducteur constate l'anomalie et applique le guide de dépannage. Le conducteur a sollicité le PAC. Le PAC n'a pas sollicité le TSEE. Un secours a été déclenché. La rame 4 503 a été ensuite stationnée à Modane.

La remise en service complète de la rame nécessite l'intervention des équipes de maintenance. Une équipe de maintenance du TSEE s'est rendue sur place le 11 octobre 2022 pour préciser le diagnostic. Dans la motrice 380 005 (motrice de tête vers l'Italie), l'équipe constate **une perforation du tuyau de la détection incendie dans le compartiment moteur**. Un raccord de réparation est mis en place afin de pouvoir rapatrier la rame, sans restrictions, aux ateliers de maintenance près de Paris.

Pour le TSEE, la motrice 380 006 était apte à repartir (rame en demi-puissance).

Aux ateliers, le circuit de détection et d'extinction est réparé. La cause de l'échauffement est recherchée avec une caméra thermique. Aucune anomalie n'est constatée. **La rame est remise en service en l'état.**

Le TSEE indique qu'une autre panne a eu lieu le 16 octobre 2022 à Bussoleno :

La rame est au départ de Milan. La motrice 380 005 s'isole. La détection incendie ne se déclenche pas. Le bloc moteur s'isole suite à une défaillance électrique.

La rame est réformée à Bussoleno en attente de l'intervention du TSEE.

Le mainteneur intervient sur place et constate les câbles brûlés dans le bloc commun moteur. C'est la même zone que le 9 octobre 2022. La motrice 380 005 est hors service et la rame termine sa mission en demi-puissance.

La rame est rapatriée pour réparation et expertise à l'atelier de maintenance. Le mainteneur présente les résultats aux enquêteurs.

Le mainteneur a constaté qu'un contacteur était bloqué mécaniquement en position fermée alors qu'il aurait dû être en position ouverte en Italie. Un câble HT a chauffé. Des câbles BT à proximité ont également brûlé. Les câbles sont remplacés et le chemin de câble est modifié.

Au niveau du SIAC, l'anomalie du contacteur n'est pas remontée fonctionnellement en raison de l'absence de contrôle du contacteur. Le SIAC remonte « pas de traction » : disjonction ou anomalie.

Pour le TSEE, l'origine de l'incident est liée au court-circuit d'une diode d'écrêtage qui pilote le contacteur et se situe dans le panneau à proximité du contacteur (bloc commun moteur). L'expertise de la diode a montré qu'elle était encrassée et vieillie.

Le scénario présenté est le suivant : la défaillance de la diode provoque une surintensité dans le circuit HT. Les câbles HT s'échauffent et les contacts de puissance se collent. Les câbles HT ainsi que les câbles BT accolés aux câbles HT se détruisent progressivement.

Au niveau du parc des rames PLT, seule la motrice 380 005 est concernée.

Le TSEE a mis en place un plan d'actions : mise en place d'un mode opératoire pour nettoyer la diode, modification de chemins de câbles pour éloigner les circuits BT et HT.

Pour les câbles électriques, il n'est pas prévu de remplacement systématique mais uniquement de la surveillance.

3.2.2 - L'analyse des enregistrements

L'équipe d'enquêteurs a pu accéder à un certain nombre d'enregistrements de conversations entre le conducteur et la régulation italienne ainsi qu'entre le conducteur et le PAC. Les enregistrements des paramètres de conduite de la rame TGV ont également été extraits et fournis.

Les enquêteurs ont analysé ces enregistrements et n'ont retenu que les éléments qui paraissent utiles pour éclairer la compréhension et l'analyse des évènements et pour formuler des recommandations.

Enregistrements des conversations :

1. Conducteur et régulation italienne (DCCM de Turin et DCO de Bardonecchia) :

À 17 h 22, le DCCM entre en contact avec le conducteur pour connaître la situation. Le conducteur confirme l'absence d'incendie et indique qu'il est en train de caler le train.

À 17 h 43, le DCCM demande au conducteur d'appeler le DCO pour lancer la procédure de secours. Le conducteur indique qu'il procède au dépannage de la rame avec le PAC.

À 17 h 45, le conducteur fait une pré-alerte de demande de la locomotive de secours. Il confirme dans 10 minutes.

À 17 h 58, le conducteur reçoit des appels du DCCM et du DCO : ils veulent savoir pour le secours de la rame. Le conducteur indique qu'il est toujours avec le PAC. Les disjoncteurs sont fermés et l'air est dans les réservoirs.

À 18 h 34, le DCCM rappelle le conducteur qu'il n'arrive pas à joindre depuis 30 minutes. Le DCCM indique au conducteur que les procédures sont longues et qu'il doit demander le secours au DCO. Le conducteur veut 15 minutes.

À 18 h 36, le DCO rappelle le conducteur. Il est en ligne avec le PAC.

À 18 h 43, le conducteur demande le secours auprès du DCO.

À 18 h 47, le DCCM rappelle le conducteur pour savoir si la demande de secours a été formulée auprès du DCO. Il lui indique que si la rame repart, le secours peut être annulé. En attendant, la locomotive de secours se met en route. Le conducteur indique que les disjoncteurs sont fermés, la pression du réservoir principal est de 7 bars. Le conducteur discute avec le PAC.

À 18 h 55, le DCCM veut savoir. Le conducteur indique qu'il peut aller dans la cabine arrière pour repartir car pour le PAC la rame peut repartir. Le DCCM indique que la locomotive de secours est partie. Le conducteur indique qu'il descend pour mettre le drapeau (avertissement de l'arrêt du train dans le tunnel).

À 19 h 28, le DCCM rappelle. Le conducteur indique que la locomotive de secours est arrivée, il est de retour dans la cabine. Le conducteur doit faire une demande de coupure de voie pour récupérer l'attelage de secours de l'autre côté. Le DCCM lui indique d'appeler le DCO.

À 20 h 00, le DCCM appelle le chef de train pour savoir s'ils ont réussi l'accouplement. Pour le chef de train, à l'intérieur du train, oui.

À 20 h 10, le DCCM rappelle pour échanger uniquement avec le chef de train. Le chef de train reçoit beaucoup d'appels, il n'a pas réussi à joindre le conducteur. Le chef de train précise que la rame est accouplée.

À 20 h 42, les cales ont été retirées. Le DCCM rappelle au chef de train que le conducteur doit prévenir le DCO pour avoir l'autorisation de départ.

Le DCCM de Turin appelle le conducteur et lui demande de contacter le DCO de Bardonecchia. Il organise et suit le secours en contactant le conducteur et le chef de train.

2. Conducteur et agents du PAC :

Seule la dernière partie de l'enregistrement est audible et a pu être analysée par les enquêteurs.

L'analyse porte sur les conversations en français entre le PAC et le cadre d'astreinte SVI qui traduit en italien pour le conducteur au téléphone. A noter que le conducteur est lui-même en contact avec la régulation italienne.

À 18 h 30 environ, la priorité du PAC est de refaire du confort pour les passagers. Le sectionneur est ouvert. Pour le PAC, il reste 15 minutes pour faire repartir la rame en changeant de cabine (si la direction Modane est confirmée).

Le PAC attend avec le cadre d'astreinte SVI que le conducteur se libère. Les échanges sont entendus entre le conducteur et la régulation italienne : ils sont peu courtois et portent sur la demande de secours a priori actée.

Le PAC insiste pour refaire prioritairement le confort avant le secours.

Le conducteur doit fermer le DJ. Le PAC indique les manipulations à effectuer : Z sec sur service, Z panto sur normal, Z DJ sur marche et attendre l'autorisation pour fermer le DJ.

Le cadre traduit mais le conducteur raccroche pour répondre à RFI sur une autre ligne.

Le conducteur rappelle pour reprendre les manipulations mais n'arrive pas à fermer le DJ. Pour lui, ce n'est pas possible, car le pantographe est isolé. Le PAC explique que la motrice arrière fonctionne.

Le PAC attend de nouveau, le conducteur étant au téléphone avec le régulateur pour le secours.

Quand le conducteur est disponible, il n'a toujours pas la possibilité de fermer le DJ. Le conducteur rappelle la problématique des pantographes, ce n'est pas possible. Le PAC rappelle les manipulations. Le conducteur n'a pas mis Z sec sur la bonne position.

Le conducteur est de nouveau interrompu.

Le PAC indique de réaliser le BP DJ (le cadre non technique ne connaît pas ce bouton). La lampe s'allume et le conducteur appuie sur le BP DJ. La pression de la CP monte à 5,5 bars. Le conducteur veut attendre 7 bars pour tractionner. Le PAC demande pourquoi ? Pour le conducteur le DJ est fermé. Le PAC explique au conducteur que ce n'est pas possible et lui explique la situation : sa motrice est isolée, la motrice arrière fonctionne et lui fournit du courant. La pression de la CP monte donc.

Pour revenir vers Modane et après avoir gonflé la rame, il doit changer de cabine.

Le PAC confirme que la rame peut sortir mais la direction doit être confirmée par la régulation italienne. Le PAC indique qu'en France, la demande de secours peut être annulée.

Le PAC indique au cadre SVI la procédure à suivre vers Modane (le conducteur au téléphone avec la régulation italienne) : enlever les cales anti-dérive, baisser panto, changer de côté. Demander la confirmation de la destination et l'annulation du secours.

Le cadre SVI indique que la locomotive de secours est en route.

La procédure d'assistance du PAC est interrompue et prend donc fin vers 19 h 00.

<u>Enregistrements des paramètres de conduite</u> :

Les enquêteurs ont récupéré le fichier ATESS qui permet de connaître un certain nombre de paramètres du train.

Il convient de rappeler que les paramètres enregistrés sont ceux uniquement de la motrice de tête ; il ne peut être connu la configuration précise de l'autre motrice par exemple l'état du disjoncteur. Des hypothèses peuvent être émises et croisées le cas échéant avec d'autres informations techniques.

L'analyse des enregistrements a été effectuée par les enquêteurs.

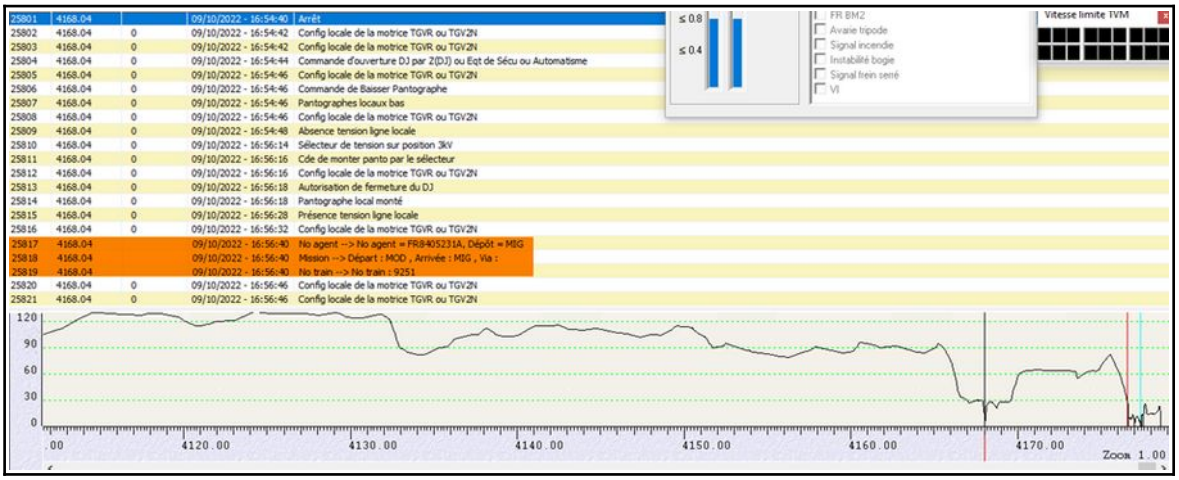


Figure 23 : ATESS

Le train n°9251 arrive à Modane à 16 h 54 mn 40 s sous 1 500 V (cf. figure 23).

Le conducteur SVI relève le conducteur de SNCF Voyageurs.

Le conducteur SVI s'identifie sur ATESS à 16 h 56 mn 40 s soit 2 minutes après l'arrêt puis une nouvelle fois à 16 h 58 mn 14 s. Cette seconde identification ne semble pas justifiée mais doit rassurer le conducteur (cf. figure 24).

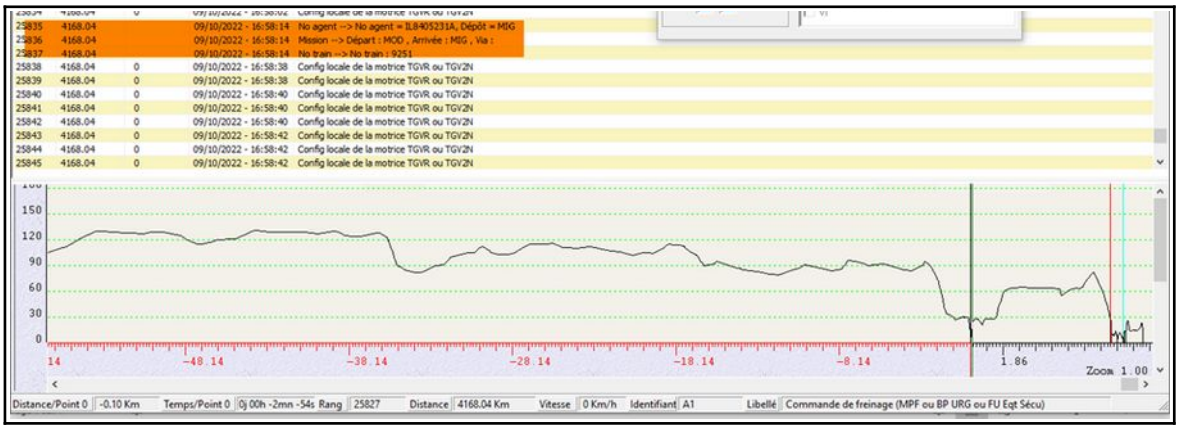


Figure 24 : ATESS

Le train est mis en mouvement à 17 h 00 mn 14 s puis le conducteur passe la section de séparation 1 500 V/3 000 V en coupant le courant (disjoncteurs ouverts et pantographes levés) (cf. figure 25). La vitesse du train croît jusqu'à 82 km/h.

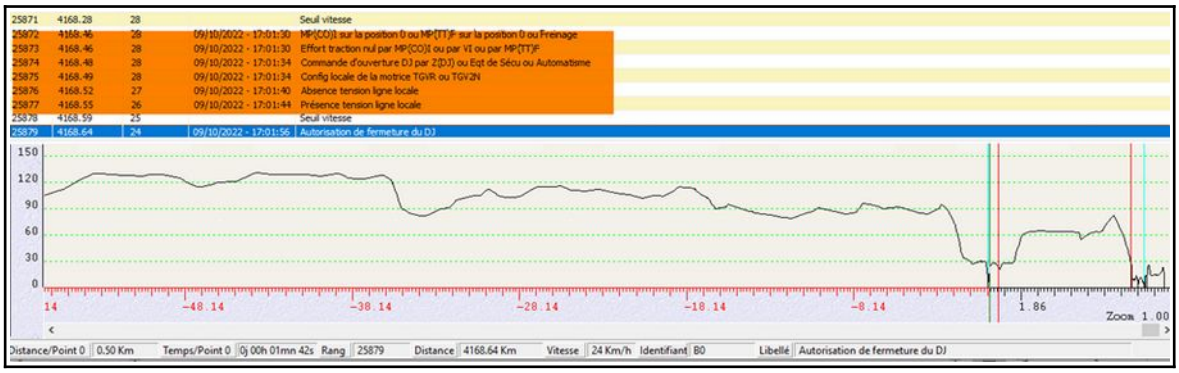


Figure 25 : ATESS

À 17 h 09 mn 54 s, au point 4 175,57 (soit 7,53 km après le point d'arrêt de la rame TGV en gare de Modane), le signal incendie se déclenche et la rame disjoncte depuis la motrice de tête (cf. figure 26).

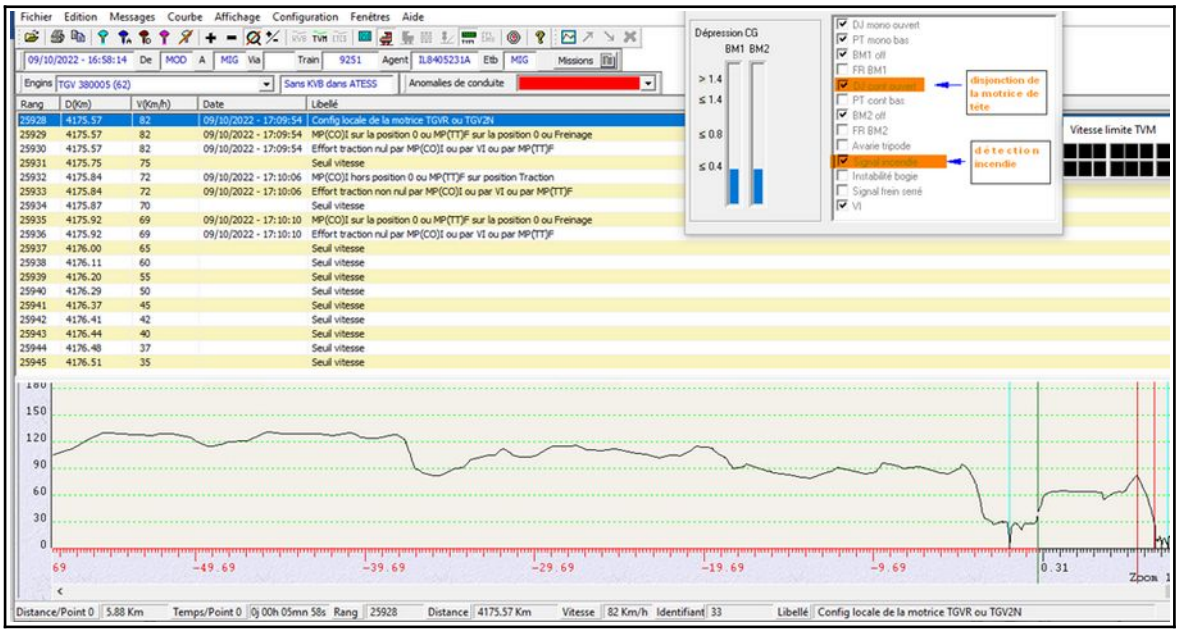


Figure 26 : ATESS

Le conducteur ramène le manipulateur à 0.

Le paramètre BP DJ n'étant pas enregistré, il ne peut être confirmé si le conducteur a appuyé.

Néanmoins le paramètre enregistré « autorisation fermeture DJ » n'apparaît pas ce qui laisse supposer que le conducteur n'a pas appuyé sur le BP DJ.

Le conducteur réalise deux tentatives de reprise de traction, qui restent infructueuses. Le train perd de la vitesse. Les disjoncteurs des deux motrices sont ouverts.

À 17 h 11 mn 00 s, le conducteur réalise un freinage d'urgence en appuyant sur le BP URG à une vitesse de 28 km/h. Le train s'arrête en 40 mètres.

À l'arrêt, le conducteur place Z DJ sur arrêt et baisse les pantographes.

Il lève le pantographe local, ce qui laisse penser que le conducteur n'a pas compris que le signal incendie provient de sa motrice. Il n'a pas identifié que la disjonction est sur sa motrice.

À 17 h 12 mn 06 s, il obtient l'autorisation de fermer DJ au pupitre de conduite, car la tension locale et la pression CP sont bonnes.

Il tente de fermer le DJ et essaie de reprendre la traction avec les disjoncteurs des motrices ouverts.

4 tentatives de reprise de traction infructueuses sont réalisées.

Concernant le démarrage en rampe, une tentative a lieu après le BP URG mais n'est pas conforme. Il fallait au préalable serrer au frein continu automatique (FA), commander le desserrage et commander l'effort de traction.

Le conducteur réalise une succession de manœuvres incohérentes et ne semble pas prendre en compte que les rames TGV sont consommatrices d'air[4].

De 17 h 17 mn 02 s à 17 h 36 mn 14 s, le conducteur n'effectue pas de manipulations enregistrées.

De 17 h 36 mn 14 s à 18 h 56 mn 58 s, le conducteur réalise des manipulations avec le PAC. Toutefois, dans cette période, aucune manipulation enregistrée n'est réalisée entre 18 h 07 mn 32 s et 18 h 29 mn 36 s.

À 20 h 25 mn 34 s, le sélecteur de sens de marche est mis sur marche arrière.

À 20 h 28 mn 04 s, la motrice 380 006 est mise en marche. Le signal incendie est présent et le DJ ouvert.

À 20 h 28 mn 18 s, l'autorisation de fermeture du DJ est donnée. Le DJ se ferme sur la motrice 380 006.

À 20 h 35 mn 40 s, une première mise en mouvement à 3 km/h a lieu (correspondant à l'accouplement de la rame avec la locomotive de secours).

À 20 h 59 mn 54 s, la motrice 380 006 est mise en mouvement.

À 21 h 16 mn 24 s, elle atteint une vitesse maximale de 58 km/h (5 kilomètres après le départ).

4 Le train comporte des équipements fonctionnant avec de l'air sous pression, par exemple freinage, suspension, portes, etc. Lorsque la rame n'est plus alimentée électriquement, l'air n'est plus produit, la pression devient insuffisante. Les équipements fonctionnent uniquement à partir des réserves d'air et consomment donc de l'air.

Elle s’arrête à 21 h 27 mn 00 s après avoir parcouru 8,52 kilomètres (arrivée en gare de Modane).

La motrice 380 006 est mise hors tension à 21 h 48 mn 28 s.

Le lendemain, le 10/10/2024, la motrice 380 006 est remise en marche à 8 h 53 mn 20 s.

La rame est mise en mouvement avec la motrice menante 380 006 à 10 h 21 mn 36 s et parcourt 340 m. La motrice est mise hors tension à 10 h 25 mn 18 s.

Le 11/10/2024, la motrice 380 005 est remise en marche à 16 h 48 mn 00 s. Elle se met en mouvement à 16 h 49 mn 02 s (sans alarme incendie), elle parcourt 760 m et s’arrête. Elle est mise hors tension à 17 h 10 mn 20 s.

La rame TGV est ensuite rapatriée aux ateliers de maintenance à Paris, dans les conditions normales avec la motrice 380 006 en tête.

La rame TGV est arrêtée au TSEE le 11/10/2024 à 23 h 27 mn 52 s.

3.3 - Le déroulement reconstitué de l’incident

A partir des éléments recueillis, les enquêteurs ont reconstitué le déroulé de l’accident de façon chronologique. Les horaires indiqués proviennent de différentes sources matérielles, ils peuvent donc présenter un décalage par rapport à d’autres références temporelles.

3.3.1 - Le déclenchement de la détection incendie et l’arrêt du train

Le train n° 9 251 arrive à Modane à 16 h 54.

En gare Modane, le conducteur SVI s’identifie deux fois sur ATESS à 16 h 56 et 16 h 58. Le train démarre à 17 h 00. Les motrices fonctionnent sans défaut.

Dans le tunnel, à 7,53 km de la gare de Modane, le signal incendie se déclenche à 17 h 10 et la rame disjoncte depuis la motrice de tête. Le conducteur tente de reprendre la traction sans succès.

À 17 h 11, le conducteur réalise un freinage d’urgence à une vitesse de 28 km/h.

À 17 h 16, le conducteur appelle le DCO de Bardonecchia pour lui indiquer une alarme incendie. Le train est arrêté au km 93+800 (section entre le PC Terre Froides et le PC Fréjus). Il effectue des vérifications.

À 17 h 22, le DCCM entre en contact avec le conducteur pour connaître la situation. Le conducteur confirme l’absence d’incendie et indique qu’il est en train de caler le train.

Vers 17 h 35, le conducteur informe le DCO de Bardonecchia qu’il est impossible de reprendre le voyage.

3.3.2 - Le dépannage du train

Le conducteur ne réussissant pas à redémarrer le TGV, SVI fait appel au PAC.

De 17 h 36 à 18 h 57, le conducteur réalise des manipulations avec le PAC. Le dépannage est interrompu par plusieurs appels de la régulation italienne.

À 17 h 43, le DCCM demande au conducteur d'appeler le DCO pour lancer la procédure de secours.

À 17 h 45, le conducteur fait une pré-alerte de demande de locomotive de secours. Il doit confirmer dans les 10 minutes.

À 17 h 58, le secours n'est pas demandé.

La préfecture de Turin a été prévenue par téléphone vers 18 h 20, puis par e-mail à 19 h 20 et par WhatsApp à 19 h 23.

À 18 h 22, le DCCM prévient les pompiers italiens (VVF). Le DCCM, par l'intermédiaire du DCO Bardonecchia prévient vers 18 h 25, le DM Modane pour l'alerte des pompiers.

À 18 h 25, les agents de maintenance des installations de traction électrique sont alertés pour qu'ils soient présents à Bardonecchia en cas de besoin avec les pompiers.

À 18 h 34, le DCCM rappelle le conducteur qu'il n'arrive pas à joindre depuis 30 minutes. Le DCCM lui indique que les procédures sont longues et qu'il doit demander le secours au DCO. Le conducteur veut 15 minutes.

À 18 h 43, une demande de secours est effectuée au DCO par le conducteur. Le DCCM ayant préalablement prévenu la locomotive Captrain / Mercitalia confirme le secours et prévient le DM de Modane.

À 18 h 47, le DCCM rappelle le conducteur pour savoir si la demande de secours a été formulée auprès du DCO. Il lui indique que si la rame repart, le secours peut être annulé. En attendant, la locomotive de secours se met en route.

À 18 h 47, les disjoncteurs sont fermés, la pression du réservoir principal est de 7 bars

À 18 h 55, le DCCM rappelle le conducteur qui indique qu'il peut aller dans la cabine arrière pour repartir. Pour le PAC, la rame peut partir avec changement de sens et tractée par la motrice initialement arrière. Le DCCM indique que la locomotive de secours est partie. Le conducteur indique qu'il descend pour mettre le drapeau.

3.3.3 - Le secours de la rame

Les secours sont alors activés via l'EF CAPTRAIN, qui dispose d'une locomotive à la gare de Modane.

L'EF CAPTRAIN informe que son conducteur ne dispose pas de certaines autorisations pour effectuer l'activité de secours, de sorte que cette demande est transmise à l'EF Mercitalia Rail (MIR), qui dispose également d'une locomotive à la gare de Modane.

La locomotive de secours, le train 47 345, de l'EF MIR quitte la gare de Modane à 18 h 55.

Les premiers pompiers italiens arrivent à 18 h 58 à Bardonecchia.

À 19 h 02, les pompiers de Turin appellent le CODIS de Chambéry. Les pompiers français ne sont pas au courant et n'ont pas été alertés.

À 19 h 07, la première équipe des VVF sur place confirme auprès du centre opérationnel de Turin que le DCO de Bardonecchia a eu le conducteur, qu'il n'y a pas d'incendie, qu'un engin de secours est en route depuis Modane.

À 19 h 28, le conducteur doit faire une demande de coupure de voie pour récupérer l'attelage de l'autre côté. Le DCCM lui indique d'appeler le DCO.

À 20 h 00, le DCCM appelle le chef de train pour savoir s'ils ont réussi l'accouplement. Pour le chef de train, qui et à l'intérieur du train, oui. À 20 h 10, le DCCM rappelle pour échanger uniquement avec le chef de train. Le chef de train reçoit beaucoup d'appels, il n'a pas réussi à joindre le conducteur. Le chef de train précise que la rame est accouplée. Le DCCM échange avec le chef de train pour suivre. À 20 h 42, les cales ont été retirées. Le DCCM rappelle au chef de train que le conducteur doit prévenir le DCO pour avoir l'autorisation de départ.

À 20 h 15, côté français l'astreinte de la préfecture ainsi que les pompiers appellent le COGC pour connaître l'état de la situation.

L'attelage de la locomotive de secours au train a eu lieu à 20 h 20, une fois les premières difficultés surmontées pour extraire l'attelage de secours.

À 20 h 52, après avoir terminé les opérations d'accouplement et d'essais des freins, le conducteur du train 9 251 annonce qu'il est possible de partir en direction de la gare de Modane.

À 20 h 55, une autorisation est donnée pour le rebroussement du convoi.

À 21 h 26, le convoi arrive en gare de Modane, le tunnel est libre, la reprise de la circulation est autorisée.

Une équipe de maintenance du TSEE s'est rendue sur place le 11 octobre 2022. La rame 4 503 est rapatriée sans restrictions aux ateliers de maintenance.

4 - L’analyse des faits

4.1 - Les rôles et attributions

Le PIS décrit l’organisation mise place entre les acteurs et leurs rôles en cas d’événement dans le tunnel du Fréjus. Selon le PIS, la sécurité est organisée de manière à ce que chaque nation agisse de son côté tout en assurant une communication croisée.

Le DCO de Bardonecchia et le DM de Modane sont responsables de la mise en œuvre des mesures opérationnelles.

Le DM de Modane alerte et informe ses supérieurs en fonction de la gravité de la situation, le DCO de Bardonecchia alerte immédiatement le DCCM, qui à son tour alerte le cadre responsable de permanence et déclenche les secours.

Le PIS présente un schéma d’alerte (cf. figure 17) ainsi que des scénarios d’accident avec des logigrammes d’aide à la décision. Les formulaires de transmission pour chaque acteur sont également présentés dans le PIS.

Le 9 octobre 2022, le TGV n° 9 251 s’arrête dans le tunnel à 17 h 11 après un freinage d’urgence initié par le conducteur. Une alarme incendie s’était déclenchée et le train avait perdu de la traction. Le TGV est immobilisé dans le tunnel en rampe et du côté français (PK 93 + 800).

À 17 h 16, le conducteur prévient le DCO de Bardonecchia. Le DCO échange avec le DM de Modane et le DCCM de Turin. Ces échanges conduisent à la prise de mesures visant à interdire les circulations ferroviaires dans le tunnel (fermeture des signaux ferroviaires). Le TGV n° 9 251 est le seul matériel roulant présent dans le tunnel. L’avis de reprise de circulation sera émis à 21 h 26 lorsque le convoi de secours sera rentré en gare de Modane.

Les modalités de circulation définies dans le PIS (présentées au chapitre 3.1.3) sont respectées. Les enquêteurs considèrent que ces modalités vont dans le sens de la sécurité et doivent être au moins maintenues.

Au regard des logigrammes d’aide à la décision, présentés dans le PIS, le premier appliqué est « circulation arrêtée dans le tunnel (indépendamment de la signalisation) ». Une fois les circulations arrêtées, le contexte doit être évalué.

À 17 h 22, le conducteur indique au DCCM l’absence d’incendie et qu’il est en train de caler le train.

Sur cette base, les enquêteurs considèrent que le logigramme « Avarie technique sur une circulation » du PIS devait être appliqué. Ce logigramme (cf. figure 20) fait appel à d’autres procédures relatives à la pré-alerte ou alerte des services de secours, au transbordement des passagers, à la recherche de train de secours / draisine.

Du côté de l’entreprise ferroviaire, il est prévu que le conducteur doit demander le secours du train par une locomotive dans les 15 minutes suivant l’arrêt du train. Le cas échéant, le gestionnaire d’infrastructures peut activer la procédure de secours du train en l’absence d’informations de l’entreprise ferroviaire.

Dans les 15 minutes, aucune demande de secours n’est formulée par le conducteur.

Les échanges téléphoniques bilatéraux s'enchaînent entre les acteurs, de façon alternée induisant des temps d'attentes multiples :

Le conducteur indique qu'il procède au dépannage seul puis avec le PAC et qu'il lui fallait encore 5 minutes pour redémarrer. Cette situation se reproduit plusieurs fois. À partir de 17 h 43, ses interlocuteurs, DCO et DCCM, lui demandent de lancer la procédure de secours. La demande de secours est finalement formulée par le conducteur à 18 h 43, soit 1 h 30 après l'arrêt du train.

Le DCO et le DCCM invitent plusieurs fois le conducteur à demander le secours sans pour autant mettre en œuvre de leur côté les étapes prévues par le PIS (organiser le secours) malgré la durée de l'immobilisation.

À noter également que le cadre de permanence de SVI, en contact avec le conducteur et le PAC, ne prend pas non plus l'initiative de porter cette demande de secours.

Les enquêteurs observent que la fiche du PIS n'a pas été suivie et que de façon plus globale, l'arrêt dans le tunnel n'a pas fait l'objet d'activation du PIS. Cette activation relève du DCO côté italien, avant d'informer le DM de Modane.

Au-delà de l'aspect secours du matériel, la pré-alerte des secours prévue par le PIS n'a pas été réalisée dans les délais prévus.

Les pompiers italiens ont été prévenus à 18 h 22 par le DCCM et se sont rendus à Bardonecchia. Le DCCM a lancé la procédure d'alerte des pompiers, car il avait perdu la communication avec le conducteur depuis 30 minutes. Les premiers pompiers italiens arrivent à 18 h 58 à Bardonnechia. Ils ont alors confirmation auprès du DCO de l'absence d'incendie et de l'engagement d'un matériel de secours pour remorquer la rame vers Modane. Ils restent disponibles à Bardonecchia.

Du côté français, aucune alerte n'a été lancée auprès du CODIS de Chambery. Le PIS prévoit que cette alerte relève du COGC après avoir échangé avec le DM de Modane. Le COGC ne disposait pas d'informations précises sur l'événement. Il n'est pas prévu d'échanges directs d'informations avec le DCCM de Turin, de plus côté français, seul le DM de Modane maîtrise la langue. A noter que la fiche Durandal a été ouverte après 18 h 00.

Le jour de l'incident, les VVF ont néanmoins échangé avec les pompiers français (les VVF de Turin ont appelé le CODIS).

Non seulement l'alerte des secours a été tardive mais la chaîne d'alerte prévue n'a pas non plus fonctionné entre la France et l'Italie. Des circuits indirects et partiels ont été suivis pour les échanges d'informations.

De façon générale, l'arrêt dans un tunnel suite à une détection incendie, même sans incendie avéré, est une situation de crise potentielle.

Les enquêteurs ainsi que les services de secours français et italiens confirment qu'une pré-alerte, comme prévu par le PIS, permet d'anticiper la mobilisation du personnel et des engins en fonction de l'évolution de l'événement. Il doit être tenu compte des délais d'intervention et des conditions difficiles d'accès à la rame immobilisée dans le tunnel.

Cette pré-alerte est nécessaire pour toute intervention des pompiers auprès des passagers. L'absence de confort (éclairage, climatisation…) pour les passagers reste une situation inhabituelle, stressante, et peut conduire à des malaises individuels et des mouvements individuels ou collectifs de panique conduisant à une évacuation spontanée. L'évacuation organisée d'une rame, avec transbordement, peut également devenir nécessaire.

Pour éviter l'évacuation spontanée et conformément à la pratique établie en Italie, les portes sont fermées à l'arrêt pour garder les gens à l'intérieur. En Italie, on considère que l'endroit le plus sûr est le train, parce qu'il est risqué de faire descendre les passagers sur les rails sans l'intervention des pompiers (VVF). Il y a également une forte probabilité en Italie de se trouver sur un viaduc ou un pont ou dans un tunnel, une éventualité beaucoup moins probable en France.

Le jour de l'incident, les portes ont également été fermées par le chef de train pendant la durée de l'immobilisation. Il n'a pas été rapporté d'incident avec les passagers du train.

Pour les enquêteurs, cette pratique nécessite au préalable de s'assurer absolument de l'absence d'incendie dans la rame avant d'envisager de fermer les portes.

Pour les enquêteurs, en cas d'immobilisation dans le tunnel, quelle que soit la cause de cet arrêt, il est donc impératif de lancer une pré-alerte des pompiers et de lancer la procédure du secours matériel dans les 15 minutes suivant l'arrêt du train. Au besoin, cette demande de secours matériel peut être annulée si la rame repart.

La procédure de secours matériel du train a été formulée à 18 h 43 par le conducteur. Elle a fait au préalable l'objet d'échanges entre SVI et RFI pour déterminer la provenance de la locomotive de secours (Modane ou Bardonecchia) et l'entreprise ferroviaire devant assurer le secours. Il ressort de l'enquête des difficultés pour l'organisation de ce secours, en termes de disponibilité de matériel et d'autorisations de conduite. En effet, l'entreprise Captrain n'a pu assurer le secours faute d'autorisations pour le conducteur présent. Finalement l'entreprise ferroviaire Mercitalia avec les habilitations nécessaires a quitté Modane à 18 h 55. L'opération de secours a duré 2 h 30 compte tenu des difficultés techniques rencontrées (cf. chapitre 4.2 et 4.3).

Les autres circulations impactées par cet arrêt ont été gérées par les gestionnaires français et italiens ainsi que par l'entreprise ferroviaire SVI.

Il ressort de l'analyse des rôles et attributions des différents acteurs, les éléments suivants :

- Suite à l'arrêt de la rame TGV n° 9 251 dans le tunnel, les circulations ont été interrompues par les gestionnaires d'infrastructure français et italien conformément aux procédures établies. Les règles de circulation présentées dans le PIS ont été respectées et doivent être au moins maintenues.
- Après l'arrêt, le conducteur ne formule pas de demande de dépannage par une locomotive de secours « demande de secours » dans les 15 minutes. Malgré la situation, ni SVI, ni RFI ne prennent la décision de lancer cette procédure. La demande est formulée par le conducteur 1 h 30 plus tard.
- Les fiches prévues par le PIS ne sont pas respectées et le PIS n'est pas activé par RFI.
- La pré-alerte des secours n'a pas lieu. L'alerte des pompiers italiens a lieu par le DCCM plus d' 1 h 00 après l'arrêt. Les pompiers français ne sont pas prévenus officiellement alors que le DCO a prévenu le DM de Modane vers 18 h 25. Des circuits informels d'échange d'informations se mettent en place entre les pompiers français et italiens.
- Le DM de Modane et le COGC disposent de peu d'information sur le déroulement de l'incident. La fiche Durandal est ouverte après plus d'une heure. Le fait que côté français, seul le DM de Modane maîtrise la langue italienne, empêche les échanges directs entre le DCCM et le COGC même s'ils ne sont pas prévus par le PIS.
- Des difficultés sont rencontrées pour l'organisation du dépannage par la locomotive de secours (notamment pour l'accouplement de la locomotive de secours avec l'attelage de secours).

4.2 - Le matériel roulant

Le Technicentre Sud Est Européen (TSEE) a en charge la maintenance des 6 rames « PLT ». Il organise et gère la maintenance sur la base d'un programme de maintenance établi.

Il assure les opérations de maintenance préventive définies dans le plan de maintenance ainsi que les opérations de maintenance corrective liées à des signalements, des incidents, etc. Il peut également assurer des modifications des rames. Le TSEE peut également mobiliser des moyens humains et matériels pour se rendre sur place en cas de matériel roulant en panne en ligne. Il peut être également être sollicité par le PAC pour un appui technique complémentaire.

La rame 4 503 concernée par l'incident est composée des motrices 380 005 et 380 006. Elle a été construite par Alstom, et réceptionnée par la SNCF le 1er août 1995. Son kilométrage est de 8 108 974 km.

Pour l'incident du 9 octobre 2022, le TSEE est intervenu sur la rame garée à Modane, le 11 octobre 2022 puis l'a prise en charge en atelier pour le diagnostic et les réparations.

Une autre panne a eu lieu avec la rame n° 4 503 à Turin le 16 octobre 2022, avec la motrice 380 005 isolée. Le TSEE est de nouveau intervenu sur place puis l'a prise en charge pour une expertise et remise en état.

Seul l'événement du 9 octobre 2022 fait l'objet d'une enquête BEA-TT / DiGIFeMa ; l'événement du 16 octobre 2022 a été pris en compte seulement pour approfondir la cause technique de l'événement du 9 octobre 2022.

Avant d'analyser la cause technique racine, il est intéressant de revenir sur les conséquences du déclenchement de la détection incendie vers le matériel et l'exploitation :

Comme indiqué au chapitre 3.1.4, la détection incendie des motrices se déclenche en cas d'incendie, d'échauffements électriques… ou à tort (alarme intempestive). Dans ce cas, le conducteur voit les informations au BSI. La figure ci-dessous montre un exemple d'affichage au BSI dans le cas d'une alarme incendie.

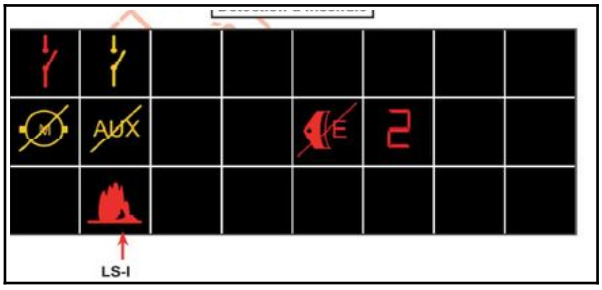


Figure 27 : exemple d'affichage au BSI en cas d'une alarme détection incendie LS-I (source SNCF Voyageurs)

Cette détection entraîne automatiquement la coupure de la haute tension (ouverture des disjoncteurs) et l'isolement des moteurs.

De manière générale, la fermeture des disjoncteurs permet à la rame de continuer à rouler. Elle est alors en demi-puissance, car une motrice est isolée.

En complément du BSI, le conducteur dispose d'informations au SIAC comprenant des consignes de dépannage.

Le jour de l'incident, et selon les dires du conducteur, les informations du SIAC étaient pour lui non cohérentes et n'ont donc pas été suivies. Ce point sera réexaminé dans le chapitre suivant.

Le relevé ATESS confirme que les disjoncteurs des motrices étaient ouverts ce qui est conforme lors d'une alarme incendie.

Le conducteur a perdu de la traction et s'est arrêté en actionnant un freinage d'urgence.

A l'arrêt, le conducteur n'arrive pas à reprendre la traction et les manipulations ne sont pas cohérentes (les disjoncteurs sont ouverts).

De l'analyse de l'ATESS et des échanges avec le PAC, il se confirme que le conducteur s'est bien trompé sur la motrice concernée par l'alarme incendie. La motrice concernée est bien la motrice de tête 380 005.

Lors du dépannage avec le PAC, le disjoncteur pourra être bien refermé et la motrice 380 005 isolée. La motrice 380 006 fonctionnait. Pour le PAC il restait à isoler la moitié du train concernée par la panne. Sous réserve de cette dernière opération, rapide à réaliser, la rame pouvait repartir. Les éléments apportés dans la suite confirment bien cette possibilité.

Dans tous les cas, la rame est identifiée avec une motrice avariée : détection incendie et appareillage électrique.

Le 11 octobre 2022, l'équipe d'astreinte du TSEE se rend sur place. Le circuit de détection incendie est percé dans le bloc commun :

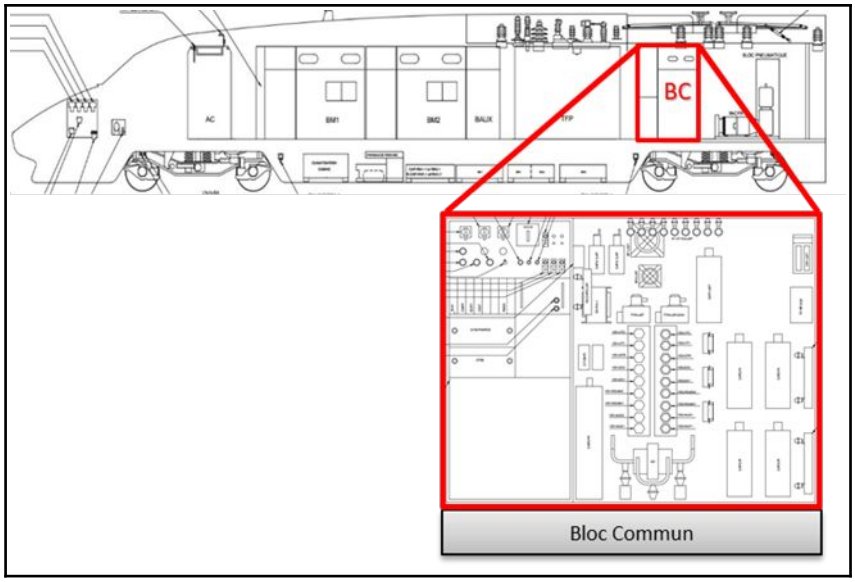


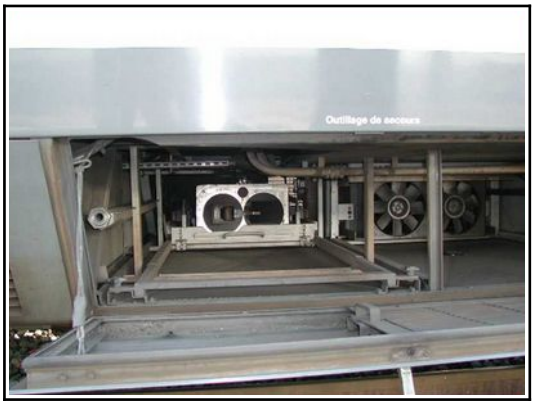
Figure 28 : vue du Bloc Commun (source SNCF Voyageurs TGV)

Figure 29 : localisation de la fuite dans l'armoire du bloc commun (source SNCF Voyageurs TGV)

À Modane, l'équipe du TSEE remplace le morceau de tuyau percé. La rame est remise en service et rapatriée sans aucune restriction.

Aux ateliers, il est procédé à la réparation complète du circuit de détection incendie, et à des contrôles de l'armoire du bloc commun : contrôle visuel, inspection par caméra thermique, vérification des connexions. Le TSEE ne constate aucune anomalie. Il est également procédé aux contrôles des attelages de secours.

En effet suite aux entretiens, il est apparu que l'attelage de secours de la motrice de queue 380 006 était inutilisable, ce qui rendait impossible le remorquage du TGV. Par conséquent, le conducteur et le personnel de la locomotive de secours ont dû prendre l'attelage de secours de la motrice de tête 380 005, le transporter jusqu'à la motrice 380 006, démonter l'attelage et monter l'attelage de la motrice de tête sur la motrice de queue afin de pouvoir remorquer le TGV avec la locomotive de secours. Ces manœuvres ont retardé le secours du train.



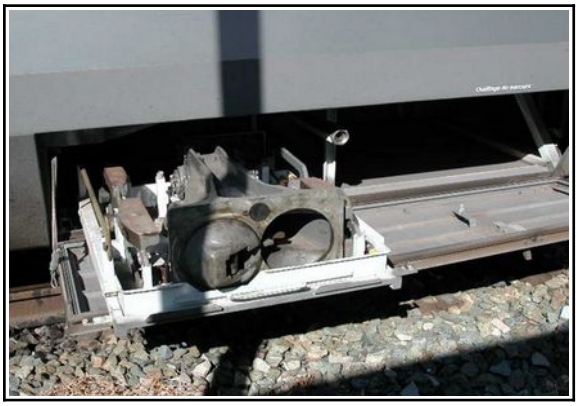


Figure 30 : attelages de secours localisés du côté de la motrice 380 005 (à gauche) et de la motrice 380 006 (à droite) (photos SNCF Voyageurs)

Sur ce dernier point, les enquêteurs considèrent que les deux attelages de secours doivent être disponibles et en état de fonctionnement pour permettre les opérations de secours d'une rame. Ce point doit faire l'objet d'une attention particulière lors des contrôles réalisés en maintenance.

La rame 4 503 est remise en service mais retombe en panne le 16 octobre 2022 à Bussoleno (commune de la ville métropolitaine de Turin) :

La rame part de Milan puis s'arrête à Turin, car la motrice 380 005 s'isole. La détection incendie ne se déclenche pas. Le PAC intervient à distance pour dépanner la rame après avoir au préalable déclenché la détection incendie. La motrice est avariée. Une équipe du TSEE se rend sur place pour permettre son rapatriement.

L'équipe du TSEE répare le circuit de détection incendie. Lors de la visite du bloc commun (cf. figure ci-dessous), il est constaté qu'un câble HT est brûlé. La motrice est hors service.

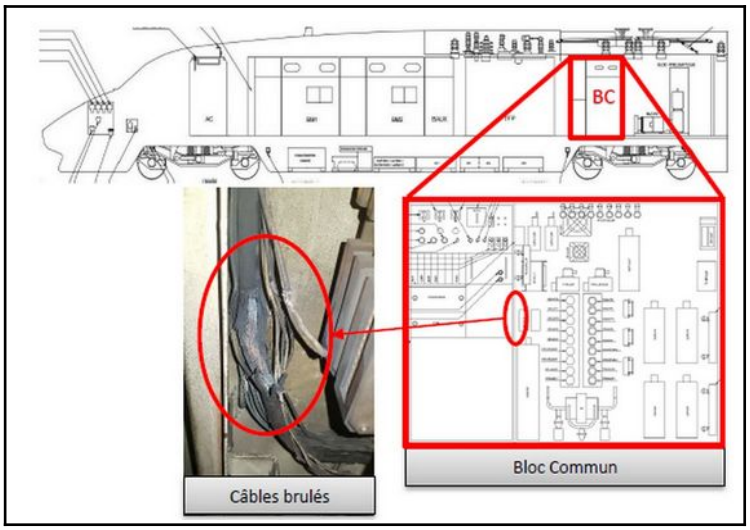


Figure 31 : localisation de câbles brûlés dans l'armoire du bloc commun (source SNCF Voyageurs TGV)

La rame est rapatriée aux ateliers pour expertise complète et réparation.

Les premiers résultats de l'expertise menée par SNCF Voyageurs TGV sont les suivants :

- Un contacteur[5] a chauffé et est resté bloqué mécaniquement (contacteur C-FI-FS). En fonction des tensions appliquées entre la France (1 500 V ou 25 000 V) et l'Italie (3 000 V) la position du contacteur C-FI-FS est différente. Sa position n'était pas correcte vu le lieu de l'incident, en Italie.
- Ce dysfonctionnement du contacteur a provoqué l'échauffement des câbles HT dans le bloc commun et fragilisé les câbles eux-mêmes.
- De plus, ces câbles HT étaient placés à proximité de câbles BT, ce qui n'est pas conforme aux règles de l'art des montages électriques.
- La position du contacteur et les contacts des câbles HT ainsi que des câbles BT ont provoqué des mises à la masse et des surintensités.

En poursuivant les investigations, la SNCF a également trouvé la défaillance d'une diode. Elle se situait sur un panneau à proximité du contacteur. La diode était encrassée et vieillie.

A la suite de ces expertises, SNCF Voyageurs TGV a mis en place un plan d'actions comprenant notamment les « états parc » des 6 rames :

- dépose des diodes pour vérification, nettoyage ou remplacement ;
- contrôle des contacteurs et modification du câblage pour faciliter la surveillance du contacteur ;
- vérification du cheminement des câbles HT/BT et reprise de câblage en les séparant.

5 Un contacteur est un système de commande permettant de mettre sous tension et hors tension des équipements électriques.

SNCF Voyageurs TGV a indiqué au cours de l'enquête que l'état parc avait été réalisé et que les actions correctrices étaient en cours de finalisation.

Le scénario présenté par le mainteneur pour l'incident du 16 octobre 2022 est le suivant : la diode se met en court-circuit. Cette défaillance provoque une surintensité dans le circuit HT. Les câbles HT s'échauffent et les contacts de puissance se collent. Les câbles HT et les câbles BT accolés se détruisent progressivement. Ces échauffements provoquent l'ouverture du circuit de détection incendie.

Les câblages mis en cause dans l'expertise de la SNCF Voyageurs TGV ne sont pas d'origine. Ils sont liés à des modifications nécessaires pour exploiter les rames en Italie et réalisées en 2011. À noter également que le contacteur de puissance mis en cause n'est pas contrôlé, c'est-à-dire qu'une anomalie n'est pas remontée au SIAC. Le SIAC remonte l'information « pas de traction », cette perte de traction pouvant résulter soit d'une disjonction, soit d'une anomalie.

Les enquêteurs n'ont pas pu recueillir d'éléments précis sur cette modification et notamment, l'impact de cette modification sur l'aptitude du matériel à continuer à rouler en cas de défaillances électriques. Néanmoins en cas de défaillance électrique, le jumelage de câbles HT et BT risque d'entraîner des conséquences sur l'aptitude du train à rouler, notamment en cas d'incendie à bord.

Les éléments recueillis pour l'événement du 16 octobre 2022 permettent d'éclaircir l'incident du 9 octobre 2022, considéré comme précurseur pour les enquêteurs.

La cause de l'alarme incendie découle d'un échauffement de câbles électriques au niveau de l'armoire du bloc commun. L'origine précise de cet échauffement n'est pas certaine. Il ne peut être exclu que la diode a dysfonctionné. Les contacts de puissance ne se sont pas collés, la motrice 380 005 fonctionnant normalement le 11 octobre 2022 pour le rapatriement.

Cet échauffement a fait déclencher l'alarme de détection incendie.

Cette avarie électrique a pu provoquer un dysfonctionnement de la traction de la motrice 380 005 sans pour autant la bloquer. Les contacts entre les câbles BT et les câbles HT ont pu contribuer également à la défaillance de la traction de la motrice de tête.

Dans tous les cas, si une motrice perd la traction, la deuxième motrice ne perd pas sa capacité de traction. Cependant, cette capacité dépend de l'incident qui s'est produit et de son emplacement : unité de traction de tête, unité de traction de queue ou section.

Si le court-circuit se produit sur l'unité de traction de tête et a un impact sur les autres parties d'alimentation électrique du train, le train doit nécessairement s'arrêter, tant que la section de traction n'est pas isolée.

Au vu du dépannage avec le PAC, le sectionneur de la moitié du train devait être activé pour faire repartir la rame.

Il apparaît que lors de l'incident du 9 octobre 2022, la seconde motrice 380 006 fonctionnait. La rame pouvait repartir en demi-puissance avec cette motrice. L'incident du 9 octobre 2022 peut donc être considéré comme un événement précurseur à l'événement du 16 octobre 2022.

En synthèse, pour la partie technique liée au matériel roulant, il ressort les éléments d'analyse suivants :

- La motrice de tête 380 005 a eu une avarie électrique : des échauffements de câbles électriques ont déclenché l'alarme incendie. La motrice 380 006 était en état de marche mais pouvait nécessiter des opérations de procédure de dépannage.
- Il a été constaté que la réalisation d'une modification liée à l'exploitation du matériel roulant en Italie n'a pas été réalisée dans les règles de l'art. Les contacts de câbles HT/BT, en raison d'un montage imparfait ou non définitif, ne vont pas dans le sens de la sécurité, et potentiellement ont des conséquences sur l'aptitude de la rame à continuer à rouler avec une défaillance électrique.

4.3 - Les facteurs humains et organisationnels

Après avoir analysé les aspects techniques au niveau du matériel roulant, les enquêteurs ont analysé les facteurs humains et organisationnels pour identifier des causes ou des facteurs contributifs à l'immobilisation prolongée de la rame TGV dans le tunnel du Fréjus. Cette analyse a été réalisée en considérant chacun des différents acteurs de l'incident.

4.3.1 - Les facteurs humains

Les acteurs de l'entreprise ferroviaire SVI :

Le 9 octobre 2022, le conducteur prend son service en gare de Modane. Il s'identifie sur ATESS une première fois, puis une seconde qui ne semble pas justifiée mais doit le rassurer. Le train part à l'heure et la rame ne comporte pas de défaut.

À 17 h 10, dans le tunnel, la détection incendie se déclenche et la rame disjoncte conformément au fonctionnel (cf. chapitre 4.2).

Le déclenchement d'une alarme incendie dans un tunnel est anxiogène pour tous les conducteurs de trains. Elle l'était *a fortiori* pour le conducteur du TGV n° 9 251, qui n'avait eu jusque-là qu'à gérer de « simples » alarmes, hors tunnel. La priorité du conducteur était donc, comme il l'a dit, de sortir le train du tunnel. L'arrêt dans un tunnel est inquiétant pour les passagers. Il lui fallait donc trouver un point d'arrêt optimal.

Le conducteur dispose des informations du SIAC, notamment « Z sec ». Il ne comprend pas que cette information est présente alors que le train est en mouvement. Le dépannage doit être fait à l'arrêt. Pour lui les informations du SIAC sont incorrectes, et il choisit de ne pas de les suivre alors que cet outil a vocation à aider le conducteur. Cette décision liée *a priori* à une première conclusion erronée « la machine se trompe » le fait basculer dans un autre processus mental. Il s'appuie alors sur ses propres connaissances techniques et opérationnelles sur la gestion d'une alarme incendie.

Le conducteur réalise de multiples reprises de traction, qui restent infructueuses. Il ne détecte pas que les disjoncteurs des motrices sont ouverts. Il reste sur son objectif de faire sortir le train en actionnant la traction, ce qui est impossible avec les disjoncteurs ouverts. Au vu de l'analyse ATESS, les enquêteurs supposent qu'il n'a pas tenté de réarmer le disjoncteur lorsque la rame continuait à rouler. La rame perdant de la vitesse, le conducteur tape le freinage d'urgence afin d'immobiliser la rame dans la montée.

À l'arrêt, le conducteur effectue des opérations de dépannage qui montrent une erreur d'identification de la motrice concernée par la détection incendie. Le conducteur tente de fermer les disjoncteurs et de reprendre la traction. Les 4 tentatives sont infructueuses, de fait, car les disjoncteurs étaient restés ouverts. Les manœuvres effectuées sont incohérentes et consomment de l'air.

Le conducteur, en situation de stress, reste focalisé sur la reprise de traction sans se rendre compte qu'elle n'est pas possible techniquement. Il a la certitude ou l'impression qu'il ne peut pas, même temporairement, actionner aucune des deux motrices. Pendant 6 minutes, le conducteur est seul dans son processus de résolution de problème.

À 17 h 16, il prévient le DCO puis confirme à 17 h 22 auprès du DCCM l'absence d'incendie. Il indique qu'il part caler le train. Le conducteur du train pense à la sécurité des voyageurs en calant le TGV. Il estime cette opération prioritaire et elle doit le rassurer. Le calage du train est une action pour laquelle le conducteur a été sensibilisé lors de sa formation continue, notamment au vu du retour d'expérience de SVI (dérive d'un train).

À 17 h 35, le conducteur prévient le DCO qu'il est impossible de redémarrer. À ce moment-là, soit 24 minutes après l'arrêt du train, la demande de secours n'est pas formulée ni par le conducteur, ni par le DCO. Pourtant la règle, prévue dans les procédures SVI, est qu'à l'arrêt du train dans le tunnel, il faut lancer le secours au bout de 15 minutes.

De ce fait, il peut être supposé que le conducteur perd la notion de temps ou ne s'en préoccupe pas, puisqu'il pense pouvoir faire repartir le train. Le conducteur n'applique donc pas la procédure.

Le conducteur échange avec le centre opérationnel de SVI puis son cadre d'astreinte. Le cadre d'astreinte ne prend pas la décision de lancer la procédure de secours ce qui fait supposer qu'il ne semble pas maîtriser la procédure. Ce cadre doit aussi gérer en même temps d'autres appels liés au service commercial.

Les acteurs en contact avec le conducteur ne prennent pas la mesure de la situation et laissent au conducteur de décider la demande de secours. Mais le conducteur se retrouve dans une situation qui ne semble plus être à sa portée.

Le cadre SVI ne peut pas lui apporter d'aide technique et sollicite donc une aide extérieure, celle du PAC. Le conducteur italien n'a jamais travaillé avec le PAC français. Le PAC est là uniquement pour apporter de l'aide technique aux conducteurs TGV, il ne peut pas prendre de décision.

Difficulté supplémentaire et non des moindres : le conducteur ne parle pas français. Le cadre d'astreinte, bilingue, assure la traduction entre le conducteur et le PAC.

Le diagnostic est laborieux. La motrice indiquée par le conducteur ne correspond pas aux vérifications faites par le PAC. Un diagnostic à distance est refait et confirme que la motrice concernée est la motrice de tête, 380 005.

Les discussions sont interrompues de nombreuses fois entre le PAC et le conducteur, car le conducteur est sans cesse sollicité par la régulation italienne. À 17 h 43, une forte pression est mise sur le conducteur pour lancer la procédure de secours. Le conducteur reporte la décision. Le cadre SVI n'appuie pas le conducteur dans l'aide à la décision. RFI ne prend pas non plus la décision.

Du côté du PAC, une aide technique est apportée mais la mise en œuvre est compliquée :

- Le cadre « interprète », ne maîtrisant pas l'aspect matériel, a des difficultés de compréhension des instructions du PAC.
- Il ressort de l'analyse des échanges entre le PAC et le conducteur, des difficultés pour le conducteur d'identifier et de localiser les équipements et les commandes. Outre le manque de connaissances techniques, la situation stressante, liée à la contrainte de temps et à la pression de la régulation italienne, compromet le déroulement du dépannage.

- Le conducteur ne comprend pas la raison des commandes du PAC et fait des erreurs, car il n'est plus en mesure de raisonner de manière logique. Recevant beaucoup d'informations et de demandes, il est en surcharge cognitive. Il semble perdu et le contexte ne lui permet pas de récupérer la situation.

Même si les procédures ont été interrompues, le dépannage avec le PAC permet de faire fonctionner la motrice arrière et ainsi de retrouver du confort pour les passagers. Pour le PAC, la rame peut repartir.

Le conducteur indique au DCO/DCCM qu'il lui faut quelques minutes pour faire repartir la rame. Il reporte de nouveau la décision d'appeler le secours. Le cadre SVI n'invite pas le conducteur à prendre la décision. La régulation italienne ainsi que le PAC indiquent au conducteur et au cadre d'astreinte qu'il est possible d'annuler le secours si la rame repart. La régulation italienne s'impatiente mais ne prend pas la décision. Une prise de décision de RFI ou du cadre SVI aurait permis au conducteur de se libérer et de récupérer la situation afin de finaliser le dépannage. Le cas échéant, le secours aurait été annulé.

De manière globale et compte tenu du contexte de sollicitations permanentes, le conducteur et le cadre ont perdu la notion du temps. Lors des entretiens, le conducteur et le cadre indiqueront qu'ils ont eu l'impression que cela avait duré 15 minutes.

Alors que pour le PAC on arrive à la fin du dépannage (il restait une dernière action), environ 1 h 30 après l'arrêt, le conducteur demande le secours et arrête le dépannage.

Pour le conducteur, il se libère de cette pression de décision et passe à un autre processus d'aide extérieure, celui de l'arrivée de la locomotive de secours. Des difficultés sont également rencontrées, notamment à cause de la disponibilité de l'attelage de secours. La procédure prendra également plus de temps que prévu.

Concernant le chef de bord, d'après les informations recueillies lors des entretiens, le chef de train a géré au mieux le personnel à bord, rassuré les voyageurs et distribué des articles de confort.

Sur la base de cette analyse et pour les différents agents de l'entreprise ferroviaire, les éléments à retenir sont les suivants :

- La situation qui s'est présentée au conducteur était anxiogène (alarme incendie dans un tunnel) et inhabituelle par rapport aux informations données par le SIAC.
- Le conducteur stressé a perdu le contrôle de la situation. Il rencontre des difficultés pour diagnostiquer l'incident et pour exécuter les premières procédures de dépannage. Il n'a pas reçu l'appui technique attendu de la part du cadre d'astreinte (traducteur). Il n'a pas formulé de demande de secours dans les 15 premières minutes, perdant la notion de temps.
- Lors de l'intervention du PAC, se présentent des difficultés linguistiques et un manque de connaissances techniques du traducteur. Ces difficultés ont conduit à augmenter le temps du dépannage. Le conducteur n'était pas à l'aise avec certaines des informations qui lui ont été données et n'a pas compris la fonction qu'il devait remplir. Il ne connaissait pas bien l'emplacement des équipements.
- Ces procédures de dépannage ont été plusieurs fois interrompues, facteur aussi d'échec, et contribuant à un contexte stressant.
- Mobilisé pour le dépannage, le conducteur n'était pas en mesure de prendre une décision sur la demande de secours, ni prendre en compte la possibilité de l'annuler si son dépannage aboutissait. Convaincu que son dépannage allait aboutir, il voulait aller au bout de cette séquence. La bascule pour ne pas demander le secours a eu lieu lors de son retour de calage du train, opération rassurante pour lui.

- Quoi qu'il en soit, ni le cadre SVI, ni RFI a pris la décision de demander le secours matériel de la rame. Cette décision aurait permis de récupérer la situation en se concentrant sur une procédure unique et commune, et d'apaiser tous les acteurs.

Les acteurs du gestionnaire d'infrastructure RFI :

Suite à l'arrêt du TGV n° 9 251 dans le tunnel, le conducteur entre en contact avec le DCO et le DCCM. Il leur confirme l'absence d'incendie. RFI demande au conducteur de lancer la procédure de secours, 20 minutes environ après l'arrêt du train. Le conducteur ne confirme pas.

Pour RFI, la demande de secours relève de l'exploitant ferroviaire. Or cette décision n'est pas prise par SVI. Au-delà de l'aspect formel, RFI n'a jamais pris ce type de décision alors que rien ne l'empêche opérationnellement. Si nécessaire, cette demande aurait pu être annulée. Cette décision n'étant pas prise, la situation devient complexe et tendue pour RFI et SVI. Les relances du DCO et du DCCM, justifiées par la durée du dépannage et par la nécessité d'organiser le secours de la rame, ne facilitent pas le déroulement des procédures de dépannage par le conducteur. Malgré les échanges avec le conducteur, qui ne maîtrisait plus la situation, cette décision ne sera jamais prise par RFI.

Concernant la pré-alerte des pompiers, elle n'a pas été réalisée conformément aux procédures prévues. L'immobilisation du train dans ce tunnel n'a pas été considérée par RFI comme un événement de sécurité, pouvant générer une crise potentielle (cf. chapitre 4.1), le PIS n'a donc pas été activé.

Compte tenu de la durée de l'incident, et à juste titre, les pompiers italiens ont été avertis par RFI. Même si l'alerte est tardive, RFI a considéré que les pompiers devaient être prévenus pour anticiper tout besoin d'intervention. Les équipes de maintenance ont été aussi mobilisées.

Il ressort que RFI n'a pas appliqué les procédures relatives au PIS. Considérant que la demande de secours relève en premier lieu de l'entreprise ferroviaire, elle n'a pas pris la décision alors qu'au vu des échanges avec le conducteur, elle aurait pu débloquer la situation.

4.3.2 - Les facteurs organisationnels

Les facteurs humains présentés au chapitre précédent relèvent aussi de facteurs organisationnels chez les différents acteurs :

L'entreprise ferroviaire SVI :

De l'analyse précédente et au vu des difficultés rencontrées, les enquêteurs considèrent que le conducteur ne possédait pas de compétences techniques suffisantes pour gérer au mieux l'incident compte tenu de l'anomalie non prévue dans le SIAC. Il lui manquait des entraînements pour gérer cette situation.

Le conducteur ne maîtrise pas le français. Compte tenu du caractère transfrontalier de la ligne, les enquêteurs considèrent qu'une formation à la langue française est indispensable et doit être suffisante pour tenir une conversation technique relative à son métier.

Dans le contexte stressant de l'incident, le conducteur a mal appréhendé le fonctionnel du train avec une alarme incendie et a montré des lacunes techniques lors du dépannage avec le PAC (localisation des équipements, fonctionnel du train, exécution des commandes…). Pour les enquêteurs, le conducteur n'a pas été suffisamment formé (théorie/pratique) et n'a pas acquis les connaissances suffisantes pour gérer ces situations dégradées.

La procédure de demande de secours avec notamment la possibilité de l'annuler ne semble pas non plus maîtrisée.

Le cadre de permanence n'a pas appuyé le conducteur par manque de connaissances des procédures et d'éléments techniques du matériel roulant. Il a assuré au mieux la traduction franco-italienne. Il ne s'est pas positionné par rapport aux capacités d'interventions du gestionnaire d'infrastructures. Pour les enquêteurs, le cadre de permanence n'a pas été suffisamment formé pour gérer cette situation d'incident.

De manière plus générale, il convient de s'interroger sur les processus mis en place pour l'acquisition, le contrôle et le suivi des compétences du personnel de l'entreprise ferroviaire (cf. 4.4).

Les gestionnaires d'infrastructure :

La gestion des circulations, a été bien assurée dans le contexte de l'événement.

L'immobilisation dans un tunnel (sans incendie), doit être considérée comme un événement de sécurité pouvant conduire à une crise. Les procédures prévues par le PIS doivent être mises en œuvre sans attendre par RFI.

Dès que le gestionnaire italien a connaissance d'un événement, il doit sans délai prévenir le gestionnaire français. Les plans d'urgence doivent être alors activés par les gestionnaires.

Au vu de l'incident du 9 octobre 2022 et mise à part l'alerte tardive des secours italiens, le circuit d'alerte et d'information n'a pas fonctionné.

L'efficience du circuit d'alerte mérite d'être interrogée d'autant plus que d'autres circuits se sont mis en place le jour de l'incident.

Au-delà de l'alerte, les échanges d'informations entre la France et l'Italie n'ont pas été suffisants.

On observe à cet égard que les outils ne sont pas partagés.

4.4 - Les mécanismes de retour d'information et de contrôle

L'entreprise ferroviaire SVI dispose d'un système de gestion de la sécurité (SGS). Le SGS comprend l'ensemble des règles, des procédures et des méthodes, établi et mis en œuvre par l'entreprise ferroviaire. Le SGS est un processus identifiant les risques liés aux activités de l'entreprise ferroviaire de façon continue, en vue de maintenir et d'améliorer la sécurité du système.

Le SGS comporte notamment la gestion des compétences. SVI assure la formation initiale du personnel de bord auprès de prestataires externes. Le suivi des compétences des conducteurs est assuré semestriellement. Une journée de formation continue a lieu annuellement auprès d'un prestataire externe.

Sans remettre en cause le processus, il apparaît au regard des analyses un décalage entre les actions prévues et les actions que le conducteur a pu réaliser au cours de l'incident. Des axes d'amélioration sont indispensables.

Concernant la maintenance des rames réalisée par SNCF Voyageurs TGV, SVI doit signaler auprès du mainteneur les anomalies et les restrictions relatives à l'utilisation du matériel roulant. Des points de suivi ont lieu régulièrement entre SVI et SNCF Voyageurs TGV. SVI réalise aussi des audits du mainteneur.

Enfin dans le cadre du contrôle des autorités nationales de sécurité, des audits ont été réalisés.

Du côté français, l'EPSF a réalisé des audits de SVI en 2019 et en 2021. Des points de fragilité ont été notés, par exemple sur la gestion des compétences en 2021, pour lesquels l'entreprise ferroviaire a apporté des réponses et des suites. RFI a également été audité en 2020 et 2022. Les écarts identifiés ont été traités.

4.5 - Les faits de nature comparable

Du point de vue technique, l'événement du 16 octobre 2022, présenté dans le chapitre 4.2, a montré que l'événement du 9 octobre 2022 était un événement précurseur.

Antérieurement à ces deux dates, il n'a pas été retrouvé d'alarme incendie avérée pour ce type de matériel roulant.

Pour les événements localisés dans le tunnel, les enquêteurs ont noté l'événement du 25 octobre 2013. Un TGV (rame 4 501) a été immobilisé dans le tunnel pendant 4 heures côté français (à 1 800 m de la frontière franco-italienne). L'arrêt a été causé par des défaillances du matériel roulant lors du passage de la section de séparation 1 500 V / 3 000 V (isolement bloc moteur, fuite Conduite Principale, dégradations d'un contacteur provoquant une surintensité avec déclenchement de l'alarme incendie…).

Il a été montré notamment au cours de cet incident le non-respect des plans d'urgence : non respect des délais de demande de secours, pompiers non prévenus, difficultés dans les procédures d'attelage de secours…).

De manière générale, les enquêteurs relèvent que cet incident présente des similitudes avec l'incident du 9 octobre 2022. La gestion de l'immobilisation de la rame dans le tunnel a été aussi prolongée et a montré les mêmes difficultés dans l'organisation du secours de la rame. Malgré l'antériorité du fait, des mesures sont toujours nécessaires pour éviter le renouvellement de l'incident.

5 - Les conclusions

5.1 - L’arbre des causes et facteurs associés

Les analyses présentées au chapitre précédent, ont permis d’expliquer :

- les causes de l’alarme incendie et de la perte de la traction, ainsi que l’incapacité sur le moment de redémarrage ;
- le temps de l’immobilisation et du secours de la rame TGV dans un contexte transfrontalier.

Il en ressort les différents niveaux séquentiels de causalité :

1. Cause profonde : des échauffements de câble associés à des jumelages de câbles résultant de modifications de circuits nécessaires pour l’exploitation en Italie.
2. Facteur déclencheur : procédure de réarmement inhabituelle dans un contexte de stress.
3. Facteur aggravant : absence de demande de secours après 15 minutes ; la procédure n’est pas mise en œuvre, en raison de l’absence de prise de décision d’une personne autre que le conducteur ce qui déclenche d’autres actions.
4. Facteur aggravant : opération de secours ralentie par les difficultés de mise en place d’un attelage de secours pour le remorquage du TGV, entraînant un retard supplémentaire.

Les investigations conduites permettent donc d’établir le graphique ci-après qui synthétise le déroulement de l’accident et en identifie les causes et les facteurs associés mis en évidence par le BEA-TT et la DiGIFeMa. Chaque trait en partie droite indique un lien de causalité.

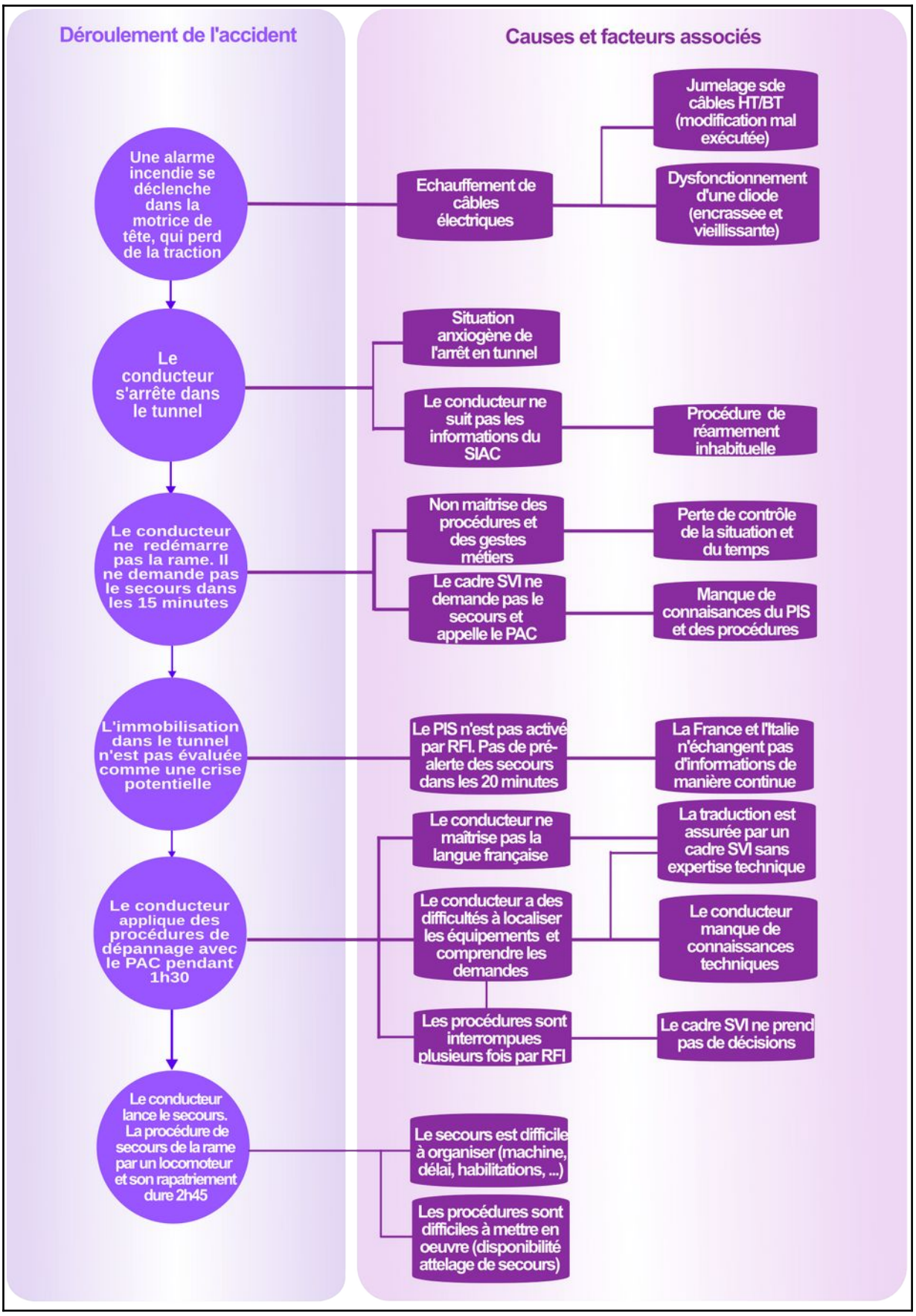


Figure 32 : arbre des causes

5.2 - Les mesures prises depuis le fait survenu

Depuis le fait survenu, des mesures ont été présentées aux enquêteurs.

Pour les gestionnaires d'infrastructure, le DCCM de Turin peut appeler le COGC de Chambéry en mobilisant un service de traduction. Celui-ci pourra aussi être utilisé pour gérer notamment l'entrée dans le tunnel des personnes non autorisées. Des discussions ont également eu lieu sur la possibilité de mettre à disposition des outils en vue d'améliorer les échanges en cas de situation perturbée.

Pour l'entreprise ferroviaire, des reprises de formation individuelles et collectives ont été notamment programmées sur les thématiques suivantes : délais de demande de secours, gestion alarme incendie, extractions des attelages de secours. Des échanges ont été organisés avec le mainteneur sur la cause de l'incident (et les suites à donner) et sur le contrôle des attelages de secours. SNCF Voyageurs et SVI ont défini les modalités d'intervention du PAC.

De manière générale, les plans de sécurité (PIS et PSB) doivent être mis à jour. Les acteurs ont annoncé que cette mise à jour tiendra compte des conclusions de l'enquête BEA-TT / DiGIFeMa.

5.3 - Observations complémentaires

Le but de ce chapitre est de présenter les questions de sécurité mises en évidence au cours de l'enquête mais qui sont dénuées de pertinence pour les conclusions sur les causes et les conséquences de l'immobilisation prolongée survenue dans le tunnel du Fréjus.

Au cours de l'enquête, les questions liées à la sécurité du tunnel ont été abordées par les différents acteurs, notamment les services de secours français et italiens.

Pour les enquêteurs, il ressort deux points essentiels :

- le système de lutte contre l'incendie :

Des difficultés ont été mentionnées sur la fiabilité du système actuel compte tenu de l'état des conduites d'eau. Compte tenu des enjeux de sécurité associés à cette thématique dans un contexte de tunnel ancien, le BEA-TT et la DiGIFeMa invitent donc tous les acteurs à se mobiliser pour fiabiliser le système de lutte contre l'incendie.

- les communications :

Les pompiers italiens ne disposent pas d'un système de communication propre aux opérations de sauvetage (contrairement aux pompiers français). Les services de secours ne peuvent pas communiquer entre eux à l'intérieur du tunnel. Il est donc nécessaire que les pompiers italiens puissent disposer dans le tunnel d'une couverture interne pour leur propre système de communication. C'est déjà le cas pour les pompiers français, qui peuvent communiquer avec leur propre système de communication, basé sur la norme PMR (private mobile radio) TETRA. Il convient de noter à cet égard que le GSM-R ne peut pas être un système approprié pour les communications des services d'urgence et de secours. Le BEA-TT et la DiGIFeMa invitent donc RFI à mettre en place un système de communication dédié aux services de secours italiens (VVF), ce qui est vraisemblablement faisable avec des antennes directionnelles.

6 - Recommandations en matière de sécurité

En déclinaison des causes et des facteurs contributifs de l'incident, les orientations préventives pour éviter le renouvellement d'une immobilisation prolongée d'une rame TGV dans le tunnel ferroviaire du Fréjus sont à rechercher dans les thématiques suivantes :

- l'application des procédures opérationnelles et du PIS ;
- la gestion et le suivi des compétences du personnel ;
- la gestion des modifications et la maintenance du matériel roulant ;
- la prise en compte du retour d'expérience de l'incident.

6.1 - L'application des procédures opérationnelles et du PIS

Suite à l'arrêt dans le tunnel, le conducteur a prévenu le DCO de Bardonecchia. Néanmoins, le conducteur n'a pas demandé le secours dans un délai de 15 minutes comme le prévoient les procédures opérationnelles de SVI. La règle n'a pas été appliquée. Il a effectué la demande 1 h 30 environ après l'arrêt du train dans le tunnel. Pendant cette période, ni le cadre SVI, ni le gestionnaire d'infrastructure RFI n'ont pris la décision de porter cette demande.

Le PIS prévoit pour une avarie technique sur une circulation dans le tunnel d'engager des procédures pour l'organisation du secours matériel du train et d'alerter les pompiers italiens dans des délais inférieurs à 20 minutes. Or le PIS n'a pas été activé par RFI. Les procédures opérationnelles relevant de RFI n'ont pas été engagées par le personnel dans les délais prévus par le PIS. L'organisation du secours du train a rencontré des difficultés (disponibilité des engins, autorisations…). RFI ne dispose pas d'engin dédié au secours d'un train dans le tunnel.

L'arrêt dans un tunnel suite à une détection incendie, même sans incendie avéré, doit être considéré comme un événement de sécurité important pouvant dégénérer en crise. Le PIS doit être activé.

Le BEA-TT et l'UIFeMa émettent les recommandations suivantes à l'EPSF et à l'ANSFISA.

Recommandation R1 (SVI) :

SVI doit appliquer la règle : en cas de panne ou d'accident dans le tunnel, le conducteur doit formuler auprès du DCO de Bardonecchia une demande de secours du train dans un délai maximal de 15 minutes (lorsque l'incident n'est pas résolu dans ce délai).

Recommandation R2 (RFI et SNCF Réseau) :

RFI et SNCF Réseau doivent considérer tout arrêt dans le tunnel comme un événement de sécurité pouvant dégénérer en crise grave. Le PIS doit être activé. Les services de secours doivent être prévenus (pré-alerte ou alerte en fonction de la nature de l'événement) par RFI et par SNCF Réseau.

Recommandation R3 (RFI) :

Dans un délai maximal de 15 minutes, l'organisation du secours (remorquage) de la rame doit être lancée par RFI. RFI doit vérifier fréquemment la disponibilité des locomotives de secours et l'adéquation du personnel dédié. RFI doit formaliser ce processus.

Veiller à ce que RFI étudie l'opportunité de mettre à disposition un engin de secours dédié, embarquant un attelage de secours, et mobilisable rapidement avec du personnel habilité.

6.2 - La formation et le suivi des compétences du personnel

L'arrêt du train dans un tunnel suite à une alarme incendie est une situation anxiogène pour un conducteur. La gestion de cette situation stressante nécessite de connaître le fonctionnement du matériel roulant en cas d'alarme incendie, de maîtriser les gestes métiers et les procédures associées pour garder le contrôle de la situation.

Lors du dépannage avec le PAC, le conducteur ne maîtrisait pas la langue française. La traduction a été assurée par le cadre d'astreinte, sans expertise technique et sans maîtrise des procédures de secours. Au-delà de la traduction, le conducteur a eu des difficultés à localiser les équipements de son train et à comprendre du point de vue technique, les demandes formulées par le PAC. Le conducteur a été plusieurs fois interrompu dans l'application des procédures. Le cadre d'astreinte n'a pas pu aider techniquement le conducteur à gérer la situation et n'a pas pris de décision vis-à-vis de RFI.

Sur l'ensemble de ces séquences, le personnel SVI a rencontré des difficultés qui s'expliquent notamment par un manque de connaissances ou de suivi des compétences.

Le BEA-TT et l'UIFeMa émettent les recommandations suivantes à l'EPSF et à l'ANSFISA.

Recommandation R4 (SVI) :

SVI doit dispenser une formation théorique et pratique, ainsi que vérifier périodiquement (en théorie et en pratique) les compétences acquises du personnel selon les conditions suivantes :

- **Pour les conducteurs : apprentissage de la langue française à un niveau permettant de comprendre et d'exécuter des demandes françaises dans le domaine du matériel roulant.**
- **Pour les conducteurs : connaissance du fonctionnel du train et des équipements impactés en cas d'alarme incendie ; connaissance et maîtrise des procédures associées à l'alarme incendie et au secours du train (demande du secours, annulation du secours, montage/démontage attelage de secours et rapatriement du train secouru…).**
- **Pour les cadres d'astreinte : connaissance et maîtrise des procédures appelées par le PIS relevant de l'entreprise ferroviaire ; connaissances des procédures d'exploitation du matériel roulant en cas de situation dégradée.**

Ayant constaté l'absence de l'activation du PIS et le non-respect des procédures par le gestionnaire d'infrastructure RFI et l'entreprise ferroviaire SVI, **le BEA-TT et l'UIFeMa émettent la recommandation suivante à l'EPSF et à l'ANSFISA.**

Recommandation R5 (RFI, SVI et SNCF Réseau) :

Veiller à ce que RFI, SVI et SNCF réseau vérifient périodiquement que le personnel maîtrise les procédures prévues par le PIS.

Au vu des actions à mettre en œuvre par l'exploitant ferroviaire notamment dans le domaine de la formation et du suivi des compétences, **le BEA-TT et la l'UIFeMa émettent la recommandation suivante à l'EPSF et à l'ANSFISA.**

Recommandation R6 (l'EPSF et l'ANSFISA) :

Réaliser une action commune de surveillance de l'entreprise ferroviaire SVI.

6.3 - La gestion des modifications et la maintenance du matériel roulant

Au vu de l'événement du 9 octobre 2022, objet de la présente enquête, et de l'événement du 16 octobre 2022, SNCF Voyageurs TGV a mené des expertises qui ont conduit à mettre en place un plan d'actions. L'échauffement de câbles électriques a déclenché l'alarme incendie du 9 octobre 2022. Cet échauffement précurseur a pour origine des dysfonctionnements d'une diode et d'un contacteur (contacteur C-FI-FS lié aux différences de tension entre la France et l'Italie). Le contacteur n'étant pas contrôlé, sa défaillance n'est pas remontée au SIAC. Ce contacteur est lié à une modification nécessaire pour exploiter les trains en Italie. Or cette modification a été mal réalisée : montage incorrect avec des interférences de câbles électriques de haute tension avec de la basse tension. Les défaillances électriques liées à cette modification peuvent avoir potentiellement des conséquences sur l'aptitude de la rame à continuer à rouler notamment en cas d'incendie à bord.

Lors du secours de la rame TGV, le personnel des exploitants ferroviaires a rencontré, selon les entretiens, des difficultés pour les attelages de remorquage. Comme l'attelage de secours de la motrice arrière était inutilisable, l'attelage de secours de la motrice avant a dû être transporté et monté sur la motrice arrière. Ces manœuvres ont augmenté le temps de raccordement de la rame TGV avec la locomotive de secours.

Le BEA-TT et l'UIFeMa émettent les recommandations suivantes à l'EPSF et à l'ANSFISA.

Recommandation R7 (SNCF Voyageurs TGV) :

Conformément au processus pour les modifications du matériel roulant, veiller à ce que SNCF Voyageurs TGV modifie les rames PLT pour contrôler le contacteur C-FI-FS afin que son dysfonctionnement soit pris en compte dans le SIAC.

De manière générale lors des prochaines modifications, que SNCF Voyageurs TGV s'assure de leur exécution selon les règles de l'art, analyse les défaillances et leurs conséquences sur l'aptitude au roulement du train notamment en cas d'incendie à bord, et effectue les contrôles de maintenance associés.

En fonction de l'enjeu de sécurité associé et de l'impact sur l'exploitation, veiller à ce que SNCF Voyageurs TGV prenne en compte les pannes dans le logiciel SIAC.

Recommandation R8 (SNCF Voyageurs TGV):

Veiller à ce que SNCF Voyageurs TGV s'assure en maintenance que les attelages de secours sont en état de fonctionnement et prêts à l'emploi pour les entreprises ferroviaires.

6.4 - La prise en compte du retour d'expérience de l'incident

L'incident a montré que le circuit d'alerte et d'information prévu par le PIS n'a pas fonctionné. Même si les pompiers italiens ont été prévenus tardivement, l'information n'est pas parvenue aux pompiers français. Les échanges entre la France et l'Italie n'ont pas été suffisants.

Post incident, des évolutions ont eu lieu, par exemple le COGC et le DCCM peuvent communiquer à l'aide d'un traducteur. Un exercice dans le tunnel a également été organisé sous le pilotage du comité de sécurité. Ces mesures vont dans le bon sens et doivent se poursuivre.

Le BEA-TT et l'UIFeMa émettent les recommandations suivantes à l'EPSF et à l'ANSFISA.

Recommandation R9 (RFI et SNCF Réseau) :

Veiller à ce que RFI et SNCF Réseau adapte le circuit d'alerte et d'échanges d'informations afin de garantir l'efficience de la chaîne d'alerte et le partage continu de l'information entre les deux gestionnaires. L'accès à un outil commun aux acteurs français et italiens permettrait d'atteindre l'objectif de partage d'informations en temps réel.

Recommandation R10 (Commission Inter-Gouvernementale, Préfet de Savoie et Préfet de Turin) :

Veiller à ce que la Commission Inter-Gouvernementale, le Préfet de Savoie et le Préfet de Turin en collaboration avec le Comité de Sécurité, RFI et SNCF Réseau, mettent à jour et valident le PSB puis le PIS en prenant en compte les évolutions liées au retour d'expérience de l'incident. Veiller à la mise à jour des documents opérationnels des différents opérateurs.

Recommandation R11 (Commission Inter-Gouvernementale, Préfet de Savoie et Préfet de Turin) :

En collaboration avec le Comité de Sécurité, veiller à ce que la Commission Inter-Gouvernementale, le Préfet de Savoie et le Préfet de Turin organisent périodiquement des exercices de sécurité dans le tunnel, impliquant tous les acteurs franco-italiens (RFI, SNCF Réseau, entreprises ferroviaires, services de secours…). Veiller à ce que ces exercices incluent des remorquages de trains.

ANNEXES

Annexe 1 : décision conjointe d'ouverture d'enquête commune franco-italienne

Annexe 2 : extraits de l'accord entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement de la République Italienne pour la réalisation et l'exploitation d'une nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin

Annexe 3 : sommaire du PIS

Annexe 1 : Décision conjointe d'ouverture d'enquête franco-italienne

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

BEATT
Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de transport terrestre

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

DiGIFeMa
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime

Les Directeurs

Bruxelles, le 15 feb 2023

DECISION CONJOINTE

Vu la DIRECTIVE (UE) 2016/798 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 11 mai 2016 concernant la sécurité ferroviaire (refonte) ; cette disposition étant dûment transposée dans le droit qui s'applique en Franque et en Italie.

Compte tenu que la gouvernance de la ligne ferroviaire transfrontalière Lyon-Turin, qui porte aussi sur la ligne historique, est l'objet d'accords et de conventions spécfiques, signés entre la France et l'Italie à partir de 1952 ;

Compte tenu que la gouvernance de la section transfrontalière de cette ligne ferroviaire entre MODANE et BARDONECCHIA est de la compétence de la Commission intergouvernementale (CIG) entre France et Italie ;

Compte tenu que les accords spécifiques actuellement en vigueur prévoient que la section de chemin de fer jusqu'à Modane est gérée par RFI (gestionnaire de l'infrastructure italienne) et que les situations d'urgence sont gérées par les Autorités des deux Pays ;

Vu les circonstances et la gravité potentielle de l'immobilisation prolongée d'une rame TGV dans le tunnel du Fréjus, le 9 octobre 2022 sur la commune de Modane (Savoie, France).

Grande Arche – Paroi Sud 92055 – LA DEFENSE CEDEX
Mél : bea-tt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

Via Caraci, 36 00157 ROMA
e-mail digifema@mit.gov.it
www. digifema.mit.gov.it

Le directeur du Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEATT),

Vu le Code des transports et notamment les articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 relatifs, en particulier, à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport terrestre ;

Et

Le directeur de la Direction générale pour les investigations ferroviaires et maritimes (DiGIFeMa),

Vu le Décret législatif du 19 mai 2019 n. 50 et, notamment, les articles n. 21 et 23, concernant l'enquête technique après un accident ou un incident de transport ferroviaire ;

Vu la convention de coopération établie entre eux.

DECIDENT

Article 1 : Une enquête technique est ouverte par les deux signataires, chacun en application de sa législation nationale visée ci-dessus, sur l'incident survenu dans le tunnel du Fréjus le 9 octobre 2022 à Modane.

Article 2 : Cette enquête sera réalisée en étroite coopération, avec l'objectif de produire un rapport d'analyse commun et des recommandations communes.

Jean-Damien PONCET

Marco D'ONOFRIO

Grande Arche – Paroi Sud 92055 – LA DEFENSE CEDEX
Mél : bea-tt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

Via Caraci, 36 00157 ROMA
e-mail digifema@mit.gov.it
www. digifema.mit.gov.it

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

BEATT
Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de transport terrestre

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

DiGIFeMa
Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime

Il Direttore

Bruxelles, il 15 Feb 2023

DECISIONE CONGIUNTA

Vista la Direttiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo e del consiglio dell'11 maggio 2016 concernente la sicurezza ferroviaria (rifusione) ; disposizione regolarmente recepita nel diritto nazionale applicabile in Francia ed in Italia

Considerando che la gestione della linea ferroviaria transfrontaliera Torino – Lione, che riguarda anche la linea storica, è oggetto di specifici accordi e convenzioni sottoscritti tra Francia e Italia a partire dal 1952;

Considerando che la gestione della sezione transfrontaliera tra MODANE e BARDONECCHIA di questa linea ferroviaria è di competenza della Commissione intergovernativa (CIG) tra Francia e Italia;

Considerando che gli accordi specifici attualmente in vigore prevedono che il tratto ferroviario fino a Modane sia gestito da RFI (gestore dell'infrastruttura italiana) e che le situazioni di emergenza sono gestite dalle Autorità dei due Paesi;

Viste le circostanze e la potenziale gravità dell'immobilizzazione prolungata di un convoglio TGV nel tunnel del Fréjus, il 9 ottobre 2022 nel comune di Modane (Savoia, Francia).

Grande Arche – Paroi Sud 92055 – LA DEFENSE CEDEX
Mél : bea-tt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

Via Caraci, 36 00157 ROMA
e-mail digifema@mit.gov.it
www. digifema.mit.gov.it

Il Direttore dell'Ufficio Investigativo per gli Incidenti nel Trasporto Terrestre (BEATT),

Visto il codice dei trasporti e in particolare gli articoli da L. 1621-1 a L. 1622-2 e da R. 1621-1 a R. 1621-26 relativi, in particolare, all'inchiesta tecnica dopo un incidente o un incidente di trasporto terrestre,

E

Il Direttore della Direzione Generale per le Investigazioni Ferroviarie e Marittime (DiGIFeMa),

visto il decreto legislativo del 19 maggio 2019 n. 50 e, in particolare, gli articoli n. 21 e n. 23 relativi all'indagine tecnica a seguito di un incidente o di un incidente ferroviario,

Vista la convenzione di cooperazione stabilita tra loro

DECIDONO

Articolo 1: è avviata un'indagine tecnica da parte dei due firmatari, ciascuno in applicazione della propria legislazione nazionale di cui sopra, sull'incidente verificatosi nel tunnel del Fréjus il 9 ottobre 2022 a Modane.

Articolo 2: L'indagine sarà realizzata in stretta collaborazione con l'obiettivo di produrre una relazione analitica comune e raccomandazioni comuni.

Jean-Damien PONCET

Marco D'ONOFRIO

Grande Arche – Paroi Sud 92055 – LA DEFENSE CEDEX
Mél : bea-tt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

Via Caraci, 36 00157 ROMA
e-mail digifema@mit.gov.it
www. digifema.mit.gov.it

Annexe 2 : Extraits de l'accord entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement de la République Italienne pour la réalisation et l'exploitation d'une nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin

Décret français n°2014-1002 du 4 septembre 2014

Article 9
Commission intergouvernementale, comité de sécurité, comité de sûreté, organismes de contrôle et de régulation

9.1. Commission intergouvernementale

9.1.1. La Commission intergouvernementale est composée de deux délégations nommées respectivement par chacune des Parties. Chaque délégation est composée de sept membres au plus. La délégation française comprend des représentants des ministres chargés des affaires étrangères, de l'environnement, de l'équipement et des transports, de l'économie et des finances, du budget et de l'intérieur.
La délégation italienne comprend des représentants des ministres chargés des affaires étrangères, de l'environnement, des infrastructures et des transports, de l'économie et des finances et de l'intérieur.
Un représentant de la Commission européenne participe aux réunions de la Commission intergouvernementale comme membre sans droit de vote.
Les chefs de chacune des délégations assurent alternativement, et pour une durée d'un an, la présidence de la Commission.
9.1.2. Pour la phase d'études, reconnaissances et travaux préliminaires évoquée à l'article 5 de l'Accord du 29 janvier 2001, et jusqu'à son achèvement, les compétences de la Commission intergouvernementale relatives à cette phase, décrites à l'article 9 de ce même Accord, restent en vigueur.
9.1.3. Pour la réalisation des travaux de la section transfrontalière, la Commission intergouvernementale se voit attribuer les compétences suivantes :
a) Emettre des avis et des recommandations à l'intention des Parties, notamment sur le déroulement et l'avancement de l'opération ainsi que sur l'exploitation de la section transfrontalière et de la ligne historique du Fréjus ; la Commission intergouvernementale est, à cette fin, régulièrement informée par le Promoteur public pour pouvoir effectuer le suivi de ses activités ;
b) Suivre pour le compte des Parties toute question spécifique à la section transfrontalière et à la ligne historique du Fréjus, notamment aux fins d'une meilleure coordination des acteurs ;
c) Elaborer le projet d'avenant prévu par l'article 4 de l'Accord du 29 janvier 2001 ;
d) Informer les collectivités territoriales françaises et italiennes concernées de l'avancement des études et travaux, sachant que les régions Rhône-Alpes et Piémont sont associées aux travaux de la Commission intergouvernementale ;
e) Veiller, dans le respect des compétences du Promoteur public résultant du présent Accord, à la bonne coordination des procédures nationales de concertation et de consultation que les autorités responsables sont chargées de mener à bien, conformément à l'ordre juridique respectif de chacune des Parties, et leur fournir toutes les informations nécessaires à leur conduite ;
f) Coordonner et valider les normes particulières applicables à la section transfrontalière et à la ligne historique du Fréjus, notamment dans le domaine de l'exploitation ferroviaire, de la sécurité et de la sûreté, à appliquer en phase de conception, de réalisation et d'exploitation ;
g) S'assurer de la bonne coordination des travaux des autorités nationales de sécurité ferroviaire, en particulier pour la délivrance par ces autorités des agréments de sécurité, des certificats de sécurité partie B et des autorisations pour l'utilisation du nouvel ouvrage et de la ligne historique du Fréjus ;
h) Valider, avant leur mise en œuvre, les plans d'intervention et de secours, le plan de secours binational et les programmes des exercices de sécurité ou de secours proposés sur la section transfrontalière ou sur la ligne historique du Fréjus ;
I) Favoriser la coordination entre les services de police et de douane des deux Etats.
9.1.4. Pour l'exécution des missions qui lui sont attribuées par le présent Accord, la Commission intergouvernementale :
a) Etablit son règlement intérieur et l'approuve ;
b) Dispose de deux secrétariats nationaux ;
c) Crée un comité de sécurité qui l'assiste dans les décisions qu'elle propose aux Parties concernant la sécurité technique de l'ouvrage, en phase de projet, de réalisation ou d'exploitation ;
d) Crée un comité de sûreté qui l'assiste dans les décisions qu'elle propose aux Parties et qui intéressent les questions liées à la sûreté ;
e) Bénéficie de la collaboration des administrations de chaque Partie ;
f) Consulte les exploitants du réseau ferroviaire national de chacun des deux Etats sur les résultats de ses études, les conclusions qu'elle en tire et sur ses propositions, dans le cadre d'un Comité des exploitants ferroviaires nationaux institué à cet effet ;
g) Est régulièrement informée des décisions prises par le Promoteur public.
9.1.5. Chacune des Parties prend en charge les frais de fonctionnement de sa délégation à la Commission intergouvernementale. Le contrôle des dépenses engagées par chaque délégation est assuré suivant les règles de gestion propres à la Partie concernée. Cette disposition entrera en vigueur le 1er janvier de l'année suivant l'entrée en vigueur du présent Accord.

9.2. Comité de sécurité

9.2.1. La Commission intergouvernementale crée auprès d'elle un comité de sécurité composé d'experts de chacune des Parties dans les domaines :
a) De la sécurité des infrastructures et des circulations ferroviaires ;
b) De la sécurité civile et des secours.
Les autorités nationales de sécurité ferroviaire des deux Etats sont représentées au comité de sécurité.
Ce comité est consultatif. Il peut être saisi par la Commission intergouvernementale de toute question dans ses domaines de compétences.
9.2.2. Il a notamment pour missions :
a) D'émettre des avis ou des propositions à la CIG, à son initiative ou sur demande de celle-ci ;
b) De veiller à la conformité des normes et dispositifs de sécurité de la liaison ferroviaire en application des règles nationales et européennes ;
c) D'être l'interlocuteur du Promoteur public, du Service permanent de contrôle, de la Commission des contrats et, le cas échéant, des opérateurs concernés, pour l'ensemble des affaires relatives à la sécurité ;
d) D'instruire pour la CIG l'ensemble des documents relatifs à la sécurité, et le retour d'expérience des incidents ou accidents le cas échéant ;
e) De transmettre les instructions de la CIG, de s'assurer de leur mise en œuvre, d'obtenir toute information ou document utile, de réaliser à la demande de la CIG les contrôles et inspections correspondantes, d'organiser l'inspection des travaux ;
f) De proposer la politique et le thème des exercices et de soumettre à la CIG les conclusions de leur retour d'expérience. Aux fins de ses missions, le comité de sécurité peut faire appel sans frais complémentaires à la collaboration des administrations de chaque Partie.

Articolo 9 – Commissione intergovernativa, Comitati di sicurezza (tecnica e ASAT), Organismi di controllo e regolamentazione

9.1 Commissione intergovernativa

9.1.1 La Commissione intergovernativa è composta da due delegazioni nominate rispettivamente da ciascuna delle Parti. Ogni delegazione è composta da un massimo di sette rappresentanti.

La delegazione francese è composta da rappresentanti dei Ministri incaricati degli Affari Esteri, dell'Ambiente, delle Infrastrutture e dei Trasporti, dell'Economia e delle Finanze, del Bilancio e dell'Interno.

La delegazione italiana è composta da rappresentanti dei Ministri incaricati degli Affari Esteri, dell'Ambiente, delle Infrastrutture e dei Trasporti, dell'Economia e delle Finanze e dell'Interno.

E' membro della Commissione intergovernativa un rappresentante della Commissione europea, che partecipa alle riunioni senza diritto di voto.

I Capi di ognuna delle delegazioni presiedono alternativamente la Commissione per la durata di un anno.

9.1.2 Per la fase di studi, ricognizioni e lavori preliminari menzionati all'articolo 5 dell'Accordo del 29 gennaio 2001 e fino al suo completamento, le competenze della Commissione intergovernativa relative a tale fase, descritte all'articolo 9 di questo stesso Accordo, restano in vigore.

9.1.3 Per la realizzazione dei lavori della sezione transfrontaliera vengono attribuite alla Commissione intergovernativa le seguenti competenze :

a) esprimere pareri e raccomandazioni nei riguardi delle Parti, in particolare sullo svolgimento e sull'avanzamento dell'operazione e sulla gestione della sezione transfrontaliera e della linea storica del Fréjus; la Commissione intergovernativa viene, a tal riguardo, regolarmente informata dal Promotore pubblico per poter effettuare il monitoraggio della sua attività;
b) seguire per conto delle Parti tutte le questioni specifiche riguardanti la sezione transfrontaliera e la linea storica del Fréjus, in particolare ai fini di un miglior coordinamento degli operatori;
c) elaborare la bozza di Protocollo addizionale previsto dall'articolo 4 dell'Accordo del 29 gennaio 2001;
d) informare gli enti territoriali francesi e italiani interessati dell'avanzamento degli studi e lavori, considerando che le Regioni Piemonte e Rodano-Alpi sono associate ai lavori della Commissione intergovernativa;
e) occuparsi, nell'ambito delle competenze del Promotore pubblico risultanti dal presente Accordo, dell'adeguato coordinamento delle procedure nazionali di concertazione e di consultazione che le autorità responsabili sono incaricate di condurre, conformemente al rispettivo ordinamento giuridico di ciascuna delle Parti e fornire tutte le informazioni necessarie per il loro svolgimento;

f) coordinare e convalidare le norme particolari applicabili alla sezione transfrontaliera e alla linea storica del Fréjus, in particolare nel campo dell'esercizio ferroviario, della sicurezza e della sicurezza antiterrorismo-antisabotaggio da applicare in fase di progettazione, di realizzazione e di esercizio;
g) verificare il buon coordinamento dei lavori delle Autorità nazionali di sicurezza ferroviaria, in particolare per quanto riguarda la consegna da parte delle Autorità delle autorizzazioni per la sicurezza, dei certificati di sicurezza parte B e delle autorizzazioni per l'utilizzo della nuova opera e della linea storica del Fréjus;
h) convalidare, prima della loro messa in opera, i piani d'intervento e di soccorso, il piano di soccorso binazionale e i programmi di esercitazioni di sicurezza o di soccorso proposti sulla sezione transfrontaliera o sulla linea storica del Fréjus;
i) favorire il coordinamento tra i servizi di polizia e di dogana dei due Stati.

9.1.4 Per eseguire i compiti ad essa attribuiti dal presente Accordo, la Commissione intergovernativa:

a) stabilisce il proprio regolamento interno e lo approva;
b) dispone di due Segretariati nazionali;
c) crea un Comitato di sicurezza che l'assista nelle decisioni che propone alle Parti relativamente alla sicurezza tecnica dell'opera, in fase di progettazione, realizzazione e gestione;
d) crea un comitato di sicurezza antisabotaggio/antiterrorismo (ASAT) che l'assiste nelle decisioni che essa propone alle Parti relative alle questioni legate alla sicurezza ASAT;
e) si avvale della collaborazione delle Amministrazioni di ciascuna Parte;
f) consulta gli esercenti della rete ferroviaria nazionale di ognuno dei due Stati sui risultati degli studi, sulle conclusioni che ne trae e sulle sue proposte, nell'ambito di un Comitato degli esercenti ferroviari nazionali istituito ad hoc;
g) è regolarmente informata delle decisioni prese dal Promotore pubblico.

9.1.5 Ciascuna delle Parti si fa carico delle spese di funzionamento della propria delegazione in seno alla Commissione intergovernativa. Il controllo delle spese effettuate da ogni delegazione è assicurato seguendo le regole di gestione della Parte interessata. Questa disposizione entrerà in vigore il 1 gennaio dell'anno successivo all'entrata in vigore del presente Accordo.

9.2 Comitato di Sicurezza tecnica

9.2.1 La Commissione intergovernativa istituisce nel proprio ambito un Comitato di sicurezza tecnica composto da esperti di ciascuna delle Parti nei settori:

a) della sicurezza delle infrastrutture e della circolazione in campo ferroviario;
b) della sicurezza civile e dei soccorsi.

Le autorità nazionali di sicurezza ferroviaria dei due Stati sono rappresentate nel Comitato di sicurezza tecnica.

Il suddetto Comitato è consultivo. Può essere consultato dalla Commissione intergovernativa per qualsiasi questione inerente ai suoi ambiti di competenza.

9.2.2 Il Comitato ha in particolare le seguenti missioni:

a) esprimere pareri o proposte alla CIG, di propria iniziativa o dietro richiesta di quest'ultima;
b) vigilare sulla conformità delle norme e dei dispositivi di sicurezza del collegamento ferroviario, nel rispetto delle norme nazionali ed europee;
c) essere l'interlocutore del Promotore pubblico, del Servizio permanente di controllo, della Commissione dei contratti e, se del caso, degli operatori interessati per l'insieme delle questioni relative alla sicurezza;
d) effettuare il lavoro istruttorio relativamente all'insieme dei documenti relativi alla sicurezza per la CIG, e acquisire l'esperienza dai casi di guasti e di incidenti;
e) trasmettere le istruzioni della CIG, accertarsi della loro messa in opera, ottenere qualsiasi informazione o documento utile, realizzare su richiesta della CIG i controlli e le verifiche corrispondenti, predisporre l'ispezione dei lavori;
f) proporre la politica e il tema delle esercitazioni e di sottoporre alla CIG le conclusioni derivanti delle esperienze acquisite.

Per portare a buon fine le sue missioni, il Comitato di sicurezza tecnica può ricorrere alla collaborazione delle Amministrazioni di ciascuna Parte, senza oneri aggiuntivi.

Annexe 3 : Sommaire du PIS

INDICE

I – PREAMBOLO	Pag. 3
II – SCOPO E NORMATIVA	Pag. 5
III – DESCRIZIONE TECNICA DELLA GALLERIA	Pag. 7
IV – CONDIZIONI MINIME DI ESERCIZIO	Pag. 30
V – ORGANIZZAZIONE, RUOLO DEGLI ATTORI E ATTUAZIONE	Pag. 32
VI – SCENARI INCIDENTALI DI RIFERIMENTO	Pag. 36
VII – ELENCO DISTRIBUZIONE	Pag. 53
VIII – ALLEGATI	Pag. 54

ALLEGATI	ANNEXES
ALLEGATO 1: Glossario (Termini, Definizioni e Abbreviazioni)	**ANNEXE 1:** Glossaire (termes, définitions et abréviations)
ALLEGATO 2: Elenco Telefonico Italiano e Francese	**ANNEXE 2:** Annuaire téléphonique italien et français
ALLEGATO 3: Normativa Ferroviaria Italiana e Francese	**ANNEXE 3:** Réglementation ferroviaire italienne et française
ALLEGATO 4: Schede Operative Italiane e Francesi	**ANNEXE 4:** Fiches opérationnelles italiennes et françaises
ALLEGATO 5: Condizioni Minime di Esercizio	**ANNEXE 5:** Conditions minimales d'exploitation fonctionnement
ALLEGATO 6: Modello M40 VVF	**ANNEXE 6:** Modèle M40 VVF
ALLEGATO 7: Planimetrie, Sezioni, Schemi e Relazioni	**ANNEXE 7:** Plans, sections, schémas et liaisons

Règlement général de protection des données en France

Le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA-TT) est investi d'une mission de service public dont la finalité est la réalisation de rapports sur les accidents afin d'améliorer la sécurité des transports terrestres (articles L. 1621-1 et 1621-2 du code des transports, voir la page de présentation de l'organisme).

Pour remplir cette mission, les personnes chargées de l'enquête, agents du BEA-TT habilités ainsi que d'éventuels enquêteurs extérieurs spécialement commissionnés, peuvent rencontrer toute personne impliquée dans un accident de transport terrestre (articles L. 1621-14) et recueillir toute donnée utile.

Ils traitent alors les données recueillies dans le cadre de l'enquête dont ils ont la responsabilité uniquement pour la seule finalité prédéfinie en garantissant la confidentialité des données à caractère personnel. Les rapports d'enquêtes sont publiés sans le nom des personnes et ne font état que des informations nécessaires à la détermination des circonstances et des causes de l'accident. Les données personnelles sont conservées pour une durée de 4 années à compter de la publication du rapport d'enquête, elles sont ensuite détruites.

Le traitement « Enquête accident BEA-TT » est mis en œuvre sous la responsabilité du BEA-TT relevant du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (MTECT). Le MTECT s'engage à ce que les traitements de données à caractère personnel dont il est le responsable de traitement soient mis en œuvre conformément au règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (ci-après, « *règlement général sur la protection des données* » ou RGPD) et à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Les personnes concernées par le traitement, conformément à la législation en vigueur, peuvent exercer leurs droits auprès du responsable de traitement : **droit d'accès aux données, droit de rectification, droit à la limitation, droit d'opposition.**

Pour toute information ou exercice de vos droits, vous pouvez contacter :

1- Le responsable de traitement, qui peut être contacté à l'adresse suivante :

- à l'adresse : **bea-tt@developpement-durable.gouv.fr**
- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse suivante :

Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires
A l'attention du directeur du BEA-TT
Grande Arche - Paroi Sud, 29e étage, 92055 LA DEFENSE Cedex

2- Le délégué à la protection des données (DPD) du MTECT :

- à l'adresse suivante **: dpd.daj.sg@developpement-durable.gouv.fr** ;
- ou par courrier (avec copie de votre pièce d'identité en cas d'exercice de vos droits) à l'adresse suivante :

Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires

A l'attention du Délégué à la protection des données
SG/DAJ/AJAG1-2
92055 La Défense cedex

Vous avez également la possibilité d'adresser une réclamation relative aux traitements mis en œuvre à la Commission nationale informatique et libertés (3 Place de Fontenoy - TSA 80715 - 75334 PARIS CEDEX 07).

Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre

Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex
Téléphone : 01 40 81 21 83
bea-tt@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr