

**BEA-TT**

Bureau  
d'Enquêtes sur  
les Accidents  
de Transport  
Terrestre

les rapports

Rapport provisoire d'enquête technique  
sur l'incendie de poids lourd survenu  
dans le tunnel du Fréjus le 4 juin 2005

**Mars 2006**



Conseil Général des Ponts et Chaussées

1<sup>er</sup> mars 2006

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

Affaire n°BEATT-2005-006

Rapport provisoire d'enquête technique  
sur l'incendie de poids lourd  
survenu dans le tunnel du Fréjus  
le 4 juin 2005

## **Bordereau documentaire**

Organisme(s) commanditaire(s) :

Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer

Organisme(s) auteur(s) :

Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre, BEA-TT

Titre :

Rapport provisoire d'enquête technique sur l'incendie de poids lourd survenu dans le tunnel du Fréjus le 4 juin 2005

N°ISRN : EQ-BEATT--06-1--FR

Proposition de mots-clés : Incendie, Poids lourd, Tunnel, Enquête

# Sommaire

<b>Résumé.....</b>	<b>9</b>
<b>1- Engagement de l'enquête.....</b>	<b>11</b>
<b>2- Constats immédiats.....</b>	<b>13</b>
2.1- L'accident .....	13
2.2- Les secours .....	13
2.3- Bilan .....	13
2.4- Conséquences .....	13
<b>3- Organisation de l'enquête – Investigations réalisées.....</b>	<b>15</b>
<b>4- Le contexte du tunnel routier du Fréjus.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1- Réglementation de la sécurité des tunnels.....</b>	<b>17</b>
4.1.1- Historique.....	17
4.1.2- Circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000.....	17
4.1.3- Loi SIST et décret n° 2005-701 du 24 juin 2005.....	18
4.1.4- Directive n° 2004/54/CE du 29 avril 2004.....	18
<b>4.2- Cadre institutionnel du tunnel du Fréjus.....</b>	<b>18</b>
4.2.1- Convention franco-italienne.....	18
4.2.2- Commission intergouvernementale.....	19
4.2.3- Incidence de la Directive Européenne du 29 avril 2004.....	19
<b>4.3- Organisation de la concession.....</b>	<b>19</b>
4.3.1- Sociétés concessionnaires.....	19
4.3.2- Groupement d'Intérêt économique.....	20
4.3.3- Comité commun d'exploitation.....	20
<b>4.4- Exploitation du tunnel.....</b>	<b>20</b>
4.4.1- Règlement de circulation dans le tunnel en vigueur le 4 juin 2005.....	20
4.4.2- consignes aux usagers.....	21
4.4.3- Surveillance du tunnel.....	22
4.4.4- Consignes d'exploitation et de sécurité.....	23
<b>4.5- Organisation des interventions de secours en cas d'urgence.....</b>	<b>23</b>
4.5.1- Le Plan de Secours Binational.....	24
4.5.2- Coordination des secours internes et externes.....	25
<b>4.6- Caractéristiques et équipements de l'ouvrage.....</b>	<b>27</b>
4.6.1- Caractéristiques générales.....	27
4.6.2- Abris.....	28
4.6.3- Niches de sécurité et boutons d'appel.....	29
4.6.4- Niches incendie et alimentation en eau.....	30
4.6.5- Alimentation électrique (et secours) .....	30
4.6.6- Éclairage et plots de jalonnement.....	31
4.6.7- Retransmission des radiocommunications (usagers, secours) .....	32
4.6.8- Réseau de surveillance par télévision et détection automatique d'incident.....	32
4.6.9- Ventilation.....	33
4.6.10- Signalisation et signalétique.....	35

4.6.11- Portiques thermographiques .....	36
4.6.12- Gestion technique centralisée.....	36
<b>4.7- Le trafic et son évolution.....</b>	<b>37</b>
<b>4.8- Retour d'expérience sur les accidents et incendies dans les tunnels alpins.....</b>	<b>38</b>
4.8.1- Statistiques sur les accidents et incendies dans le tunnel du Fréjus.....	38
4.8.2- Analyse d'évènements significatifs survenus dans le tunnel du Fréjus depuis 2000.....	38
4.8.3- Incendies catastrophiques survenus dans des tunnels alpins .....	40
<b>5- Déroulement de l'incendie.....</b>	<b>43</b>
<b>5.1- Début de l'incendie et alerte.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2- Comportement des usagers bloqués, conditions de prise en charge et d'évacuation.....</b>	<b>44</b>
5.2.1- Véhicules bloqués derrière le PL A du côté français.....	44
5.2.2- Véhicules bloqués devant le PL A du côté italien.....	45
<b>5.3- Actions du PC de régulation.....</b>	<b>46</b>
<b>5.4- Actions des secours.....</b>	<b>48</b>
5.4.1- Actions des agents de sécurité des sociétés concessionnaires.....	48
5.4.2- Mise en œuvre du plan de secours binational.....	51
5.4.3- Action des sapeurs pompiers et lutte contre le feu.....	52
5.4.4- Bilan des actions de secours.....	53
<b>5.5- Évolution des conditions dans le tunnel et rôle de la ventilation.....</b>	<b>54</b>
5.5.1- Déroulement des actions sur le système de ventilation.....	54
5.5.2- Reconstitution monodimensionnelle de l'incendie.....	55
5.5.3- Conditions de ventilation au démarrage de l'incendie .....	55
5.5.4- Propagation des fumées avant l'intervention du régulateur.....	56
5.5.5- Influence de la ventilation de désenfumage.....	56
5.5.6- Estimation des conditions de température.....	58
<b>5.6- Comportement des équipements et pertes de fonctions.....</b>	<b>58</b>
5.6.1- Abris et laboratoire de Modane.....	58
5.6.2- Niches de sécurité et boutons d'appel .....	58
5.6.3- Alimentation électrique (et secours).....	59
5.6.4- Éclairage et plots de jalonnement.....	59
5.6.5- Retransmission des radiocommunications (usagers, secours) .....	60
5.6.6- Réseau de surveillance par télévision .....	61
5.6.7- Signalisation et signalétique .....	61
5.6.8- Gestion technique centralisée .....	61
<b>5.7- Incidence de facteurs aléatoires.....</b>	<b>61</b>
5.7.1- Position du PL A origine de l'incendie.....	61
5.7.2- Absence d'autocars parmi les véhicules bloqués.....	62
<b>6- Causes et facteurs associés, orientations préventives.....</b>	<b>63</b>
<b>6.1- Les incendies spontanés de poids lourds notamment en tunnel.....</b>	<b>63</b>
6.1.1- Rappel des constats.....	63
6.1.2- Analyse.....	63
6.1.3- Orientations pour la prévention.....	64
<b>6.2- Détection des incidents, qualification par le PCC et actions d'urgence.....</b>	<b>65</b>
6.2.1- Rappel des constats.....	65
6.2.2- Analyse.....	65
6.2.3- Orientations pour la prévention.....	66
<b>6.3- Gestion de la ventilation et mise en œuvre du désenfumage.....</b>	<b>67</b>

6.3.1- Rappel des constats.....	67
6.3.2- Analyse.....	67
6.3.3- Orientations pour la prévention.....	68
<b>6.4- L'aménagement des issues de secours et leur utilisation.....</b>	<b>70</b>
6.4.1- Rappel des constats.....	70
6.4.2- Analyse.....	71
6.4.3- Orientations pour la prévention.....	72
<b>6.5- Fonctionnement et efficacité des autres dispositifs et équipements de sécurité.....</b>	<b>74</b>
6.5.1- Niches de sécurité et boutons d'appel.....	74
6.5.2- Alimentation électrique, éclairage et plots de jalonnement.....	75
6.5.3- Retransmission des radiocommunications (usagers et secours).....	75
6.5.4- Réseau de surveillance par télévision et détection automatique d'incident.....	76
6.5.5- Signalisation dynamique.....	76
6.5.6- Gestion technique centralisée.....	76
6.5.7- Portique thermographique.....	76
6.5.8- Synthèse des recommandations sur les autres dispositifs et équipements de sécurité.....	77
<b>6.6- Intervention des secours.....</b>	<b>77</b>
6.6.1- Rappel des constats.....	77
6.6.2- Analyse.....	78
6.6.3- Orientations pour la prévention.....	79
<b>6.7- Consignes aux usagers en temps différé et en temps réel.....</b>	<b>81</b>
6.7.1- Rappel des constats.....	81
6.7.2- Analyse.....	84
6.7.3- Orientations préventives.....	85
<b>6.8- Aspects organisationnels.....</b>	<b>87</b>
<b>7- Conclusions et recommandations.....</b>	<b>89</b>
<b>7.1- Conclusions sur les causes et facteurs déterminants de l'incendie.....</b>	<b>89</b>
7.1.1- Cause directe.....	89
7.1.2- Facteurs ayant contribué au développement rapide de l'incendie et des fumées.....	89
7.1.3- Facteurs ayant affecté l'évacuation et la mise à l'abri des usagers présents dans le tunnel... ..	89
7.1.4- Facteurs organisationnels susceptibles d'influencer l'efficacité des actions de l'exploitant... ..	90
<b>7.2- Recommandations.....</b>	<b>90</b>
Récapitulatif des recommandations.....	91
<b>ANNEXES.....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe 1 Décision d'ouverture d'enquête.....</b>	<b>95</b>
<b>Annexe 2 Plans.....</b>	<b>96</b>
Annexe 2.1 Plan de situation.....	96
Annexe 2.2 Plan du tunnel.....	97
Annexe 2.3 Schéma des aménagements du tunnel.....	98
Annexe 2.4 Plan de l'abri n°6.....	99
<b>Annexe 3 Diagrammes des événements dans le tunnel.....</b>	<b>102</b>
Annexe 3.1 Diagramme de synthèse.....	102
Annexe 3.2 Représentations de la situation à divers instants.....	104
<b>Annexe 4 Photographies.....</b>	<b>120</b>
Annexe 4.1 Extraits des vidéos de l'incendie.....	120
Annexe 4.2 Photographies du tunnel après l'incendie.....	125
Annexe 4.3 Photographies des équipements du tunnel.....	130

<b>Annexe 5</b>	<b>Fiches de consignes à l'attention des usagers.....</b>	<b>135</b>
<b>Annexe 6</b>	<b>Centre de formation et d'entraînement aux techniques d'intervention en tunnel (CFETIT).....</b>	<b>136</b>
<b>Annexe 7</b>	<b>Plan de secours binational (PSB).....</b>	<b>142</b>
Annexe 7.1	Diagramme de la chaîne de commandement des secours.....	142
Annexe 7.2	Extraits du PSB.....	143
<b>Annexe 8</b>	<b>Mesures mises en place après le 5 juin 2005.....</b>	<b>153</b>

## Glossaire

- **ADR** : règlement pour le transport de matières dangereuses
- **AF** : air frais
- **AGR** : règlement sur les caractéristiques techniques des routes E
- **AV** : air vicié
- **BAU** : Bande d'Arrêt d'Urgence
- **BEA-TT** : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre
- **BT** : basse tension
- **CCO** : Centre de Coordination Opérationnel
- **CEARE** : Cellule d'Assistance Respiratoire et d'Eclairage
- **CEDRALIS** : système d'alerte au moyen de messages téléphoniques pré-enregistrés
- **CEE-ONU** : Commission Économique pour l'Europe des Nations Unies
- **CETU** : Centre d'études des tunnels
- **CFETIT** : Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel
- **CGPC** : Conseil Général des Ponts et Chaussées
- **CIG** : Commission intergouvernementale
- **CNIR** : Centre National d'Information Routière
- **CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique
- **CODIS** : Centre opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
- **COS** : Commandant des Opérations de Secours
- **COZ** : Centre Opérationnel de Zone
- **CTA** : Centre de Traitement d'Alerte
- **DAI** : Détection Automatique d'Incident
- **DOI** : Directeurs des Opérations internes
- **DOS** : Directeur des Opérations de Secours
- **DSCR** : Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière
- **EDF** : Électricité de France
- **ENEL** : Ente Nazionale per l'Energia Elettrica, producteur italien d'électricité
- **FTP** : Fourgon Tonne Pompe
- **GEF** : Groupement d'Exploitation du Fréjus
- **GIE** : Groupement d'intérêt économique
- **GTC** : Gestion Technique Centralisée

- **HT** : haute tension
- **IT** : instruction technique
- **LSM** : Laboratoire Souterrain de Modane
- **MD** : Matières Dangereuses
- **MVA** : Méga Volt Ampère
- **navette ORTHROS** : navette d'évacuation des personnes
- **Pa** : Pascal
- **PAU** : Poste d'Appel d'Urgence
- **PC** : Poste de Commandement
- **PCC** : Poste de Contrôle Centralisé
- **PCCI** : Poste de Contrôle Centralisé Italien
- **PK** : Point Kilométrique
- **PL** : Poids Lourd
- **PM** : Point métrique
- **PMV** : Panneau à Message Variable
- **PR** : Point de Repère
- **PSB** : Plan de Secours Binational
- **RAU** : Réseau d'Appel d'Urgence
- **SAV** : Signaux d'Affectation de Voie
- **SDIS** : Service Départemental d'Incendie et de Secours
- **SITAF** : Societa Italiana Traforo Autostradale del Fréjus
- **SMUR** : Service Médical d'Urgence Régional
- **SFTRF** : Société Française du Tunnel Routier du Fréjus
- **VL** : Véhicule Léger
- **VRAC** : Véhicule de Réserve d'Air Comprimé
- **VSAB** : Véhicule de Secours aux Asphyxiés et aux Blessés
- **VTP** : Véhicule Transport de Personnel
- **VTU** : Véhicule Toutes Utilisations
- **VVF** : Vigili del Fuocco (pompiers italiens)

## Résumé

Le 4 juin 2005, vers 17h48, un poids lourd chargé de pneumatiques, a pris feu dans le tunnel du Fréjus entre la France et l'Italie ; l'incendie s'est communiqué à trois autres poids lourds, faisant deux victimes décédées et provoquant d'importants dégâts matériels qui ont obligé à fermer le tunnel pour une période de deux mois

Le Ministre des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer a engagé la réalisation d'une enquête technique, confiée au Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transports Terrestres (BEA-TT\*) par décision du 6 juin 2005.

Le présent rapport est basé sur les investigations des enquêteurs techniques qui ont pu examiner le tunnel avec les véhicules incendiés, et s'entretenir à plusieurs reprises avec les principaux acteurs qui étaient intervenus lors de cet événement (sociétés concessionnaires et officiers du SDIS\*) ; comme le prévoit la loi, les enquêteurs ont également pu accéder aux éléments de l'enquête judiciaire française. Une mission a été confiée au CETU\* afin d'analyser le comportement des équipements du tunnel pendant l'incendie et de reconstituer les conditions de ventilation et le mouvement des fumées à l'aide d'un modèle numérique ; cette analyse n'étant pas totalement achevée, le rapport définitif sera publié ultérieurement.

La cause directe de l'événement est l'incendie spontané d'un poids lourd au cours de sa traversée du tunnel, associé à une nature de chargement (pneumatiques) particulièrement inflammable, exothermique, et génératrice de fumées toxiques.

Le développement rapide de l'incendie et des fumées est lié à trois facteurs:

- le conducteur du PL\* n'a pas arrêté rapidement son véhicule après le début du feu à bord pour donner l'alerte;
- les agents de régulation du PCC\* ont rencontré des difficultés pour identifier clairement la nature et la localisation du sinistre, ce qui a allongé le délai de mise en route du désenfumage;
- l'efficacité de l'extraction des fumées est restée limitée, du fait notamment de l'imprécision de localisation du PL en feu.

Malgré l'engagement rapide des équipes de secours des concessionnaires, l'évacuation et la mise à l'abri des usagers bloqués derrière l'incendie n'ont pu être réalisées dans les conditions normalement prévues; cinq facteurs ont ici été mis en évidence:

- compte tenu du délai d'acheminement en tunnel, les services de secours des concessionnaires n'ont pas pu parvenir auprès des usagers bloqués sous le vent de l'incendie à temps pour les assister en temps utile;
- l'intervention des secours des concessionnaires, notamment lors des tentatives de sauvetage des deux victimes, a été très fortement handicapée par les conditions ambiantes extrêmes rencontrées (opacité et toxicité des fumées, chaleur), associées à la perte des communications radio et à l'inadaptation de certains matériels (caméras thermiques);
- les équipements d'exploitation et de sécurité du tunnel ont rapidement subi, du fait de l'incendie, des pertes de fonction qui ont dégradé les conditions d'atteinte des abris et d'intervention des secours (câble radio, éclairage et étanchéité de l'abri 6); par ailleurs certains équipements de sécurité n'étaient pas encore portés au niveau souhaitable (interdistance des issues de secours);

---

\* terme figurant dans le glossaire

- la connaissance par les usagers des risques et des comportements à adopter dans un tunnel tel que le Fréjus, notamment en cas d'urgence ou d'incendie, reste insuffisante même parmi les professionnels (cas des deux victimes qui n'ont pas perçu le danger à temps);
- l'alerte des usagers roulant dans le tunnel vers le point d'incendie n'a pu leur être donnée à temps pour les arrêter avant la zone dangereuse et pouvoir leur donner les consignes utiles.

Dix-sept recommandations sont formulées, à l'issue de l'enquête technique, dans cinq domaines identifiés pour des actions préventives.

- **incendies spontanés de PL notamment en tunnel:** les recommandations R1 et R2 portent sur l'engagement d'une démarche de retour d'expérience et l'étude de mesures de réglementation de certaines marchandises transportées.
- **caractéristiques et équipements du tunnel:** les recommandations R3 à R10 visent à renforcer ou compléter les dispositifs de sécurité, et à améliorer leur comportement en cas d'incendie; en particulier la recommandation R7 sur les interdistances entre les issues de secours implique une décision rapide concernant la réalisation d'une galerie de secours ou d'un second tube de circulation.
- **intervention des secours:** les recommandations R11 à R13 préconisent la réduction des délais d'intervention, la recherche d'une solution adaptée pour les caméras thermiques et l'examen des possibilités d'homogénéiser, des deux côtés du tunnel, les moyens d'intervention des secours publics.
- **connaissance par les usagers des risques et consignes applicables en tunnel:** les recommandations R14 à R16 portent sur le suivi de l'efficacité des actions d'information et de communication, la bonne diffusion des consignes d'urgence en temps réel, et la formation des conducteurs professionnels.
- **aspects organisationnels :** la recommandation R17 porte sur la mise en place d'un organisme commun d'exploitation.

## **1- Engagement de l'enquête**

Le 4 juin 2005, un incendie se produit dans le tunnel routier du Fréjus, reliant la France à l'Italie, sur l'itinéraire Lyon-Turin.

Cet incendie fait deux victimes décédées, et l'importance des dégâts matériels oblige à fermer le tunnel pour une période de deux mois

Le Ministre des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer engage la réalisation d'une enquête technique, confiée au Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transports Terrestres (BEA-TT) par décision du 6 juin 2005 (cf. annexe 1).

*L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre du titre III de la loi n°2003-3 du 3 janvier 2002, et du décret n°2004-85 du 26 janvier 2004, relatifs aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.*

*Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents, en déterminant les circonstances et les causes de l'évènement analysé, et en établissant les recommandations de sécurité utiles.*



## **2- Constats immédiats**

### **2.1- L'accident**

Le 4 juin 2005, vers 17h48, un poids lourd circulant dans le tunnel du Fréjus, sens France-Italie, avec un chargement de pneumatiques, s'arrête en feu sur le territoire français à environ 5900m. de l'entrée et 6900m. de la sortie.

Les usagers bloqués dans la zone de l'incendie parviennent à s'auto-évacuer, sauf deux conducteurs de PL qui restent pris dans les fumées et ne pourront être sauvés.

Le feu se développe très rapidement et se propage à trois autres poids lourds qui se sont arrêtés à proximité, dans le sens Italie-France et ont été abandonnés par leurs chauffeurs.

Malgré l'intervention des agents de sécurité des sociétés concessionnaires et des moyens de secours publics, des deux côtés de la frontière, l'incendie atteint une intensité considérable et n'est totalement maîtrisé que vers minuit.

### **2.2- Les secours**

Le Plan de Secours Binational est engagé.

Côté français, trois groupes tunnel sont rapidement envoyés (1 FTP\*, 1 VSAB\* et 1VTP chacun) des renforts seront demandés avec notamment, deux camions feu de forêt, deux VSAB et deux FTP supplémentaires ; au total, près de 170 pompiers du SDIS seront engagés, même si certains seront désengagés avant d'arriver sur les lieux.

Côté italien, on note l'arrivée sur la plate-forme de cinq escadrons des VVF\*, sur l'ensemble de la durée d'intervention.

### **2.3- Bilan**

Le bilan humain de cet incendie est de deux tués, et de nombreux agents de sécurité et pompiers civils ont été intoxiqués (11 parmi les intervenants du côté français, plus un nombre important parmi ceux du côté italien).

Les équipements du tunnel ont été gravement endommagés.

### **2.4- Conséquences**

Les travaux de réparation ont nécessité la fermeture du tunnel jusqu'au 4 août 2005, ce qui a entraîné un report de trafic sur le tunnel du Mont Blanc pendant une période de deux mois.

Préalablement à la réouverture du tunnel, un point provisoire sur les premiers enseignements issus de l'enquête a été établi afin de dégager les recommandations applicables à ce stade.

---

\* terme figurant dans le glossaire



### **3- Organisation de l'enquête – Investigations réalisées**

Les enquêteurs techniques ont pu dans une première étape rencontrer le préfet de Savoie et les directeurs des services concernés de la Préfecture, examiner le tunnel avec les véhicules incendiés, et s'entretenir à plusieurs reprises avec les chefs de service et agents de la SFTRF\* pour recueillir leurs témoignages et les documents et enregistrements utiles à l'enquête.

L'enquête ne porte pas sur l'action des services de secours publics; toutefois, une réunion avec les responsables du SDIS 73 a permis de reconstituer le déroulement des opérations et de recueillir leur point de vue. En revanche, les pompiers italiens (VVF) n'ont pas été rencontrés.

Comme le prévoit la loi, les enquêteurs ont pu accéder aux éléments de l'enquête judiciaire française.

Dans la suite des investigations, de nombreux éléments techniques complémentaires ont été recueillis auprès de la SFTRF. Les enregistrements de la gestion technique centralisée (et notamment ceux du système de vidéosurveillance) ont constitué une source d'information particulièrement riche et précieuse.

Une mission a été confiée au CETU afin d'analyser le comportement des équipements du tunnel pendant l'incendie et de reconstituer les conditions de ventilation et le mouvement des fumées à l'aide d'un modèle numérique simplifié.

Enfin, des entretiens individuels ont eu lieu avec les principaux acteurs des deux sociétés concessionnaires qui étaient intervenus lors de cet événement et des visites complémentaires de certains équipements ont été réalisées (Portail thermographique, abri n°6, PC\* de régulation)

Il convient de souligner la très bonne coopération de tous les acteurs rencontrés et notamment de tout le personnel des sociétés concessionnaires SFTRF et SITAF\*.

Certaines investigations doivent se poursuivre, notamment par la reconstitution du mouvement des fumées à l'aide d'un modèle mathématique plus élaboré, qui sera effectuée par le CETU en 2006. Le rapport définitif sera alors établi en complétant le présent rapport provisoire, sur la base de l'ensemble des informations recueillies.

---

\* terme figurant dans le glossaire



## **4- Le contexte du tunnel routier du Fréjus**

### **4.1- Réglementation de la sécurité des tunnels**

#### **4.1.1- Historique**

La première réglementation française dans le domaine a été constituée par la circulaire n° 81-109 du 29 décembre 1981 relative à la sécurité dans les tunnels routiers. Ne visant que les projets de construction, et postérieure à la mise en service du tunnel du Fréjus, elle ne lui était pas applicable. Ce texte a commencé à être révisé à partir de 1994 par un groupe de travail interministériel qui a établi un projet de texte, orienté aussi vers les nouveaux tunnels. La question des tunnels en service a commencé à être examinée à partir de 1997-1998, et est devenu fortement d'actualité avec la catastrophe du tunnel du Mont Blanc en mars 1999.

Des textes ont alors été préparés afin non seulement d'établir un référentiel technique actualisé, mais aussi de mettre en place des procédures visant à assurer et vérifier la sécurité des tunnels existants et nouveaux. Dans un premier temps est parue la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau national, qui ne s'applique pas aux tunnels transfrontaliers, notamment le Fréjus. Dans le même temps, un texte législatif était préparé afin de pouvoir appliquer les mêmes procédures aux tunnels des collectivités territoriales. Celui-ci a été intégré dans la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002, relative entre autres à la sécurité des infrastructures et systèmes de transports, dite loi SIST. Cette loi a récemment été rendue applicable aux tunnels routiers par le décret n° 2005-701 du 24 juin 2005 relatif à la sécurité d'ouvrages du réseau routier. Elle ne s'applique pas aux tunnels faisant l'objet d'une convention internationale, comme le Fréjus.

Parallèlement, des travaux ont été menés au niveau international et européen, dans un premier temps par la Commission Économique pour l'Europe des Nations Unies (CEE ONU) qui a approuvé un rapport comportant des recommandations début 2001. Ces recommandations sont progressivement intégrées dans les conventions internationales gérées par la CEE ONU\*, notamment les conventions de Vienne sur la circulation et sur la signalisation routières, l'ADR\* sur le transport par route des marchandises dangereuses, l'AGR\* sur les caractéristiques techniques des routes E, etc. Dans un second temps, l'Union européenne s'est saisie du sujet et a élaboré une directive concernant les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen, qui a été signée le 29 avril 2004 sous le numéro 2004/54/CE. Cette directive sera applicable au tunnel du Fréjus après transposition par les États français et italien. Le délai de transposition s'achève le 30 avril 2006.

Nous allons rapidement passer en revue les plus importants de ces textes.

#### **4.1.2- Circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000**

Bien qu'elle ne soit pas applicable en droit au tunnel du Fréjus, il paraît important de mentionner cette circulaire qui constitue actuellement la principale référence en France.

Le premier apport de ce texte est de mettre en place des procédures qui font l'objet de son annexe n° 1 : « Procédure préalable à la mise en service des tunnels du réseau routier national et modalités de suivi de leur exploitation ». Si ces procédures ne sont pas directement transposables au tunnel du Fréjus, elles introduisent des notions importantes comme le dossier de sécurité qui présente toutes les mesures de prévention et de sauvegarde. Il incorpore une étude spécifique des dangers décrivant les accidents, quelle que soit leur origine, susceptibles de se produire en phase d'exploitation ainsi que la nature et l'importance de leurs conséquences éventuelles. Une telle étude a été établie pour le tunnel du Fréjus.

---

\* terme figurant dans le glossaire

La deuxième annexe de la circulaire est une « Instruction technique relative aux dispositions de sécurité dans les nouveaux tunnels routiers (conception et exploitation) ». Ce texte très complet couvre aussi bien les dispositions de génie civil et les équipements de sécurité que les mesures d'exploitation. Bien qu'il ne s'applique directement qu'aux tunnels nouveaux, il est utilisé comme une référence pour les tunnels existants, pour lesquels on cherche à atteindre un niveau de sécurité globalement au moins équivalent, même si ce peut être par des moyens en partie différents.

#### **4.1.3- Loi SIST et décret n° 2005-701 du 24 juin 2005**

Comme indiqué ci-avant, la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 exclut les ouvrages comme le Fréjus dont les conditions de construction et d'exploitation sont déterminées par des conventions internationales. Il en est donc de même pour son récent décret d'application n° 2005-701. Celui-ci étend aux collectivités territoriales des procédures très proches de celles prévues par l'annexe n°1 de la circulaire 2000-63. Il prévoit en outre un examen au moins tous les six ans de l'état des ouvrages et de leur exploitation.

#### **4.1.4- Directive n° 2004/54/CE du 29 avril 2004**

Cette directive du Parlement européen et du Conseil s'applique à tous les tunnels de plus de 500 m sur le réseau routier transeuropéen, et donc au Fréjus, après transposition par les Etats. En France, la transposition aux tunnels qui ne font pas l'objet d'une convention internationale se fera sous la forme d'un complément législatif qui vient d'intervenir (article 10 de la loi n° 2006-10 du 5 janvier 2006), d'un décret modifiant le décret n° 2005-701, et d'autres textes. Pour le tunnel du Fréjus, la transposition se fera dans le cadre de la convention franco-italienne.

La directive impose l'existence d'un certain nombre d'acteurs et précise leurs responsabilités. Une autorité administrative est chargée de veiller au bon respect de la sécurité. Elle reconnaît un seul organisme chargé de l'exploitation du tunnel, dénommé gestionnaire de tunnel. Celui-ci désigne à son tour un agent de sécurité chargé de coordonner toutes les mesures de prévention et de sauvegarde.

La directive prévoit des procédures avant et après mise en service et un dossier de sécurité qui sont très proches de la circulaire française n° 2000-63 et du décret n° 2005-701. Obligation est faite de réaliser des contrôles périodiques au moins tous les 6 ans.

Une annexe est consacrée aux mesures de sécurité. Le principe d'un examen systémique de la sécurité est posé, et des exigences minimales sont formulées tant pour l'infrastructure que pour l'exploitation. Pour l'essentiel, ces exigences sont moins sévères que la circulaire n° 2000-63.

## **4.2- Cadre institutionnel du tunnel du Fréjus**

### **4.2.1- Convention franco-italienne**

La réalisation du tunnel routier du Fréjus a été décidée par une convention du 23 février 1972 passée entre la République française et la République italienne.

Cette convention prévoit que les gouvernements français et italiens confient à une société concessionnaire française et à une société concessionnaire italienne, choisies d'un commun accord, la construction et l'exploitation du tunnel, ainsi que des ouvrages et installations annexes, aux frais risques et périls de ces sociétés (article 3.1).

Les actes de concession à ces sociétés doivent prévoir que la construction, l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage soient assurés en commun et que les dépenses correspondantes soient partagées par moitié entre les deux concessionnaires, de même que les recettes de la concession (article 3.2)

L'article 3.5 de la convention laisse toutefois la possibilité de constituer une société unique de droit européen « si cela est possible dans l'avenir ». Les parties contractantes devront alors se concerter en vue de prendre toutes dispositions utiles pour favoriser la constitution d'une telle société qui serait alors concessionnaire de deux gouvernements.

La convention prévoit également la mise en place d'une commission intergouvernementale du tunnel routier du Fréjus chargée de représenter la maîtrise d'ouvrage (article 5).

L'article 8 fixe la durée de la concession à 70 ans à partir de la date de mise en service ; elle s'étend jusqu'en 2050.

L'article 13 prévoit la création entre les deux concessionnaires d'un organisme commun auquel ils donneront mandat d'exploiter pour leur compte les ouvrages et les installations concédées. Ce mandat doit porter sur tout ce qui concerne l'exploitation, l'entretien et la conservation de l'ouvrage, à l'exclusion des travaux nouveaux, du renouvellement du gros matériel et des installations, des dépenses extraordinaires et du niveau des tarifs.

#### **4.2.2- Commission intergouvernementale**

La Commission intergouvernementale (C.I.G.) prévue par l'article 5 de la convention franco-italienne est chargée de contrôler le respect des cahiers des charges de concession, d'approuver les projets des concessionnaires et de faire toutes propositions utiles, à l'attention des gouvernements.

Elle a institué, le 6 décembre 1999, un Comité de Sécurité, chargé plus particulièrement du suivi des questions relatives à la sécurité dans le tunnel.

#### **4.2.3- Incidence de la Directive Européenne du 29 avril 2004**

La Directive 2004/54/CE du Parlement européen et du conseil du 29 avril 2004, présentée au § 4.1.4, va conduire à modifier, en 2006, l'organisation décrite dans le présent rapport.

La CIG\* devrait normalement être désignée comme autorité administrative conjointe, puisqu'elle effectue déjà les missions dévolues à cette autorité.

En revanche, il sera nécessaire de modifier les statuts actuels du GIE\* (décrit au § 4,3,2 ci-après) qui ne lui permettent pas d'exploiter, au nom des deux sociétés concessionnaires, l'ensemble du tunnel du Fréjus, contrairement à ce qui était demandé par l'article 13 de la convention franco-italienne du 23 février 1972.

### **4.3- Organisation de la concession**

#### **4.3.1- Sociétés concessionnaires**

L'état français a concédé sa part de l'ouvrage à la Société Française du Tunnel Routier du Fréjus (S.F.T.R.F.) et l'état italien la sienne à la Societa Italiana Traforo Autostradale del Fréjus (S.I.T.A.F.).

La SFTRF comporte environ 280 agents et réalise un Chiffre d'affaire de 110M d'Euros; en sus des 6,4 km de la partie française du tunnel du Fréjus, elle gère les 67,9 km de l'autoroute de la Maurienne A43.

De son côté, la SITAF représente environ 340 agents pour un chiffre d'affaire de 120M d'Euros ; outre les 6,4 km de la partie italienne du tunnel du Fréjus, elle gère les 73 km de l'autoroute A32 Turin-Bardonecchia.

Les deux sociétés ont engagé en commun un programme de travaux de sécurité se montant à

---

\* terme figurant dans le glossaire

53,45 M d'Euros sur la période 1999-2005.

L'acte de concession passé à la SFTRF lui demande de créer avec le concessionnaire italien un organisme commun qui aura mandat d'exploiter le tunnel pour le compte des deux concessionnaires sans que soit en rien affectée la responsabilité solidaire des deux concessionnaires vis à vis de chaque État, des usagers et des tiers. La réponse apportée par les concessionnaires réside dans la création d'un GIE « Groupement d'Exploitation du Fréjus » et dans un Comité Commun d'Exploitation ; toutefois, ces deux structures ne satisfont que très partiellement aux demandes de l'acte de concession et à l'article 13 de la convention franco-italienne.

#### **4.3.2- Groupement d'Intérêt économique**

Les deux sociétés ont établi un Groupement d'intérêt économique (G.I.E.), dénommé « Groupement d'Exploitation du Fréjus » (GEF\*) qui a pour objet la coordination, l'intégration, le développement et l'amélioration de la gestion du tunnel du Fréjus dans le respect des compétences juridiques et territoriales des deux sociétés concessionnaires. Il procède plus particulièrement à la compensation des comptes d'exploitation des deux sociétés concessionnaires et à la répartition des recettes et des dépenses entre celles-ci après leur évaluation précise, exacte et équitable.

Il n'a, par contre, reçu aucun mandat des deux sociétés concessionnaires en vue d'exploiter le tunnel pour leur compte.

Le GIE est administré par un Conseil d'administration composé pour moitié de membres français et italiens ; le président est alternativement le représentant désigné par la SFTRF ou par la SITAF, le vice-président étant alors désigné par la société qui n'exerce pas la présidence.

#### **4.3.3- Comité commun d'exploitation**

Ce comité n'est pas une entité juridique, mais une simple instance de coordination entre les deux sociétés concessionnaires.

Il est constitué pour moitié de représentants des deux sociétés, la présidence étant assurée en alternance par le président de l'une d'entre elles, l'autre exerçant alors la vice-présidence.

Le comité commun est chargé de tout ce qui concerne l'exploitation, l'entretien et la conservation de ouvrages compris dans les concessions ; en sont exclus les travaux nouveaux, le renouvellement du gros matériel et des installations, les dépenses extraordinaires et le niveau des tarifs.

En ce qui concerne l'entretien des ouvrages, le comité commun décide de confier la passation des marchés à l'une ou l'autre des deux sociétés ou au GIE.

L'exploitation du tunnel est effectuée en commun ; l'équipe de permanence est constituée d'agents des deux sociétés. Afin d'avoir des bases de travail identiques, des consignes très précises sont établies dans tous les domaines : ventilation, régulation du trafic, vidéosurveillance, conduite à tenir en cas d'incendie, etc. Des réunions hebdomadaires ont lieu entre les deux sociétés afin d'élaborer ces consignes, de coordonner les actions et de régler les problèmes qui peuvent survenir.

Toutefois, ce système est complexe du fait de la symétrie à observer entre les deux sociétés.

### **4.4- Exploitation du tunnel**

#### **4.4.1- Règlement de circulation dans le tunnel en vigueur le 4 juin 2005**

Les règles contenues dans le Code de la Route en ce qui concerne les tunnels ne concernent que l'interdistance de sécurité à respecter entre deux véhicules successifs (article L412-2) et

\* terme figurant dans le glossaire

l'interdiction de stationner (article R417-10).

Le règlement de circulation particulier au tunnel du Fréjus a été adopté par les deux Etats, sur proposition de la CIG et des sociétés concessionnaires ; le règlement en vigueur le jour de l'accident avait été approuvé du côté français par l'arrêté préfectoral du 28 février 2003.

Ce règlement interdit le tunnel à certaines catégories de véhicules et à ceux dont l'état ou le chargement pourrait constituer une gêne ou un danger pour la circulation.

Il fixe la vitesse maximale des véhicules à 70 kilomètres / heure et leur vitesse minimale à 50 kilomètres à l'heure.

Il interdit certaines manœuvres telles que le dépassement d'un véhicule en marche, le demi-tour ou la marche arrière et il rappelle que dans le tunnel, l'arrêt et le stationnement volontaires sont interdits.

Dans la mesure du possible, tout véhicule en panne doit être sorti du tunnel. En cas d'impossibilité, il doit être amené à l'aire de garage la plus proche, à droite dans le sens de la marche. Les cas d'incendie ne font pas l'objet d'instructions spécifiques.

Il fixe l'interdistance de sécurité à respecter, à 150 mètres pour les véhicules en marche et à 100 mètres en cas d'arrêt de la circulation.

Le transit de certaines catégories de matières dangereuses est interdit dans le tunnel (explosifs, ...), les autres sont autorisées sous escorte. Les convois exceptionnels sont autorisés sous escorte.

L'accès des autocars est réglementé par le concessionnaire de manière à ce que deux autocars ne puisse se trouver simultanément dans une même section de 1500 m., ceci pour chaque sens de circulation. Dans certaines circonstances (densité du trafic, différence de pression atmosphérique entre les deux têtes du tunnel), les autocars peuvent également être escortés.

#### **4.4.2- consignes aux usagers**

Du côté français, les prescriptions réglementaires sont indiquées aux usagers, essentiellement sur deux grand panneaux identiques, situés entre la barrière de péage et l'entrée du tunnel.

D'une lecture assez malaisée, ils comportent de nombreuses indications :

- Cartouche des itinéraires A32 et E70
- Symbole « autoroute » (C 207)
- Représentation d'un tunnel, panneau non encore réglementaire en France<sup>1</sup>
- Symbole d'un radar et indication « Contrôle électronique de la vitesse et de la distance de sécurité »
- Maintien d'une interdistance de 150m. en roulant (B17) ; en revanche, il n'existe pas de panneau indiquant l'interdistance à respecter à l'arrêt.
- Limitation de vitesse à 70 km/h (B14) ; par contre, il n'existe aucune indication de la vitesse minimale de 50 Km/h.
- Interdiction de dépasser (B3)
- Indication d'obligation « Allumez vos feux » (B29)

<sup>1</sup> Lorsqu'il aura été intégré dans le code de la route, ce panneau devrait avoir valeur d'interdiction de faire demi-tour, d'interdiction de stationner en dehors des emplacements prévus à cet effet et d'obligation d'allumage des feux de croisement.

- Arrêt et stationnement interdits (B6d)
- Indication « TUNNEL du FREJUS 12,900 km »

Il faut noter que, du côté italien les indications sont différentes puisque, par exemple, l'obligation d'une vitesse minimale de 50 km/h y figure, alors que les interdictions de dépassement et de stationnement n'y figurent pas.

Côté français, d'autres indications sont données aux usagers avant l'entrée en tunnel, telles que la fréquence de « Info Tunnel Radio 103,6 » ou des messages variables sur un PMV\*.

Par ailleurs, des fiches (cf. annexe 5) ont été distribuées aux usagers, en certaines occasions, lors du passage au péage et une mallette « Sécurité » a été adressée aux transporteurs professionnels titulaires d'un abonnement.

Ces fiches rappellent les prescriptions de conduite à observer dans le tunnel, décrivent les équipements de sécurité présents (Boutons « SOS », postes d'appel d'urgence, extincteurs, abris, ..... ) et donnent les consignes à respecter en cas d'incendie :

1. S'arrêter en respectant l'interdistance
2. Alerter en mettant ses feux de détresse et en utilisant le RAU\*
3. Tenter d'éteindre l'incendie au moyen des extincteurs
4. Rejoindre l'abri le plus proche en abandonnant son véhicule
5. Rester dans l'abri en attendant les secours

Des messages en trois langues sont également diffusés sur les 13 fréquences françaises et italiennes rediffusées dans le tunnel et l'alerte peut y être donnée, mais encore faut-il que les usagers aient allumé leur poste.

#### **4.4.3- Surveillance du tunnel**

Le tunnel fait l'objet d'une surveillance 24h/24 par les sociétés concessionnaires.

Une équipe constituée d'un régulateur et d'un opérateur (en général, l'un de la SFTRTF et l'autre de la SITAF, par alternance) est installée au PCC, sur la plate-forme italienne. Ces deux agents reçoivent les informations fournies par la vidéosurveillance, le RAU et divers appareils de mesure (température, pollution, etc.) ; ils peuvent agir sur la régulation du trafic (feux, signaux, ...) et sur la ventilation du tunnel à travers un outil de supervision.

Il existe également un PC secondaire du côté français ; bénéficiant des mêmes équipements que le PCC, il ne joue habituellement qu'un rôle passif, mais peut être activé en cas de besoin.

Deux équipes de cinq à sept agents de sécurité chacune se tiennent prêtes à intervenir en cas d'incident, simultanément à partir des deux plate-formes. Ils disposent, du côté français comme du côté italien :

- d'un véhicule de patrouille
- d'un véhicule incendie (camion « Titan »)
- d'une navette d'évacuation des personnes (Orthros)
- de matériel de désincarcération et d'intervention sur les véhicules transportant des produits dangereux

Ces agents de sécurité, au nombre total de 80 (SFTRTF+SITAF) sont régulièrement entraînés.

\* terme figurant dans le glossaire

Les sociétés ont réalisé un centre de formation, le CFETIT\* (Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel), sur la plate-forme française. Ce Centre enseigne les techniques d'intervention et de progression dans un milieu chaud et enfumé, ainsi que l'utilisation des caméras thermiques et les méthodes d'extinction. Ses infrastructures, notamment une section de tunnel reconstituée (« tunnel de feu ») permet d'effectuer des exercices pratiques (cf. annexe 6).

Il organise des formations qualifiantes portant notamment sur la mise en oeuvre du PSB\* à l'attention des agents de sécurité des concessionnaires. Ces formations sont également suivies par les sapeurs pompiers des services publics français.

#### **4.4.4- Consignes d'exploitation et de sécurité**

Les tâches des agents assurant la surveillance du tunnel et les actions à entreprendre en cas d'incident sont indiquées dans une série de consignes élaborées et signées en commun par la SFTRF et la SITAF.

En cas d'incendie dans le tunnel, les principales actions à mener par le PCC sont :

- Alerte des équipes de sécurité des deux sociétés.
- Fermeture des barrières de péage.
- Alerte des responsables au moyen du système CEDRALIS\*.
- Sélection du mode « début désenfumage » sur le système de supervision de la ventilation.
- Lancement de l'appel général radio d'évacuation du tunnel.
- Sélection de la niche concernée par l'incendie après l'avoir parfaitement localisé au moyen de la vidéosurveillance.

### **4.5- Organisation des interventions de secours en cas d'urgence**

En cas d'accident ou d'incendie à l'intérieur du tunnel relevant de l'un des trois scénarios décrits ci-après, il est fait appel aux moyens de secours publics des deux pays selon une procédure prédéfinie décrite dans le Plan de Secours Binational (PSB).

Ce plan définit le contenu et les modalités d'intervention des moyens publics italiens et français lorsque ceux-ci sont nécessaires pour traiter une situation d'urgence grave, par son ampleur ou ses effets, dans le tunnel et en limiter les conséquences éventuelles.

Au regard du fonctionnement normal et en sécurité du tunnel, le PSB est un programme d'apport immédiat et d'harmonisation de moyens publics importants pour compléter ceux de la SITAF et de la SFTRF qui, en régime normal ou faiblement perturbé, suffisent.

Le PSB ne traite donc pas des moyens et modalités propres aux concessionnaires pour assurer l'exploitation en sécurité du tunnel. S'appuyant sur le dispositif interne permanent mis en place par les exploitants, il traite uniquement des moyens externes supplémentaires à mettre en oeuvre (nature, volume et modalités).

Face à une situation d'urgence survenant dans le tunnel, c'est au régulateur (pilote des installations du tunnel au moment des faits) que revient l'initiative de déclencher l'alerte selon la procédure prévue au PSB.

Schématiquement, deux phases peuvent être distinguées dans l'organisation des interventions de secours et la mise en oeuvre du PSB :

---

\* terme figurant dans le glossaire

- **La phase interne** durant laquelle la SITAF et la SFTRF activent leurs procédures et consignes de sécurité internes avec intervention de leurs agents de sécurité et déclenchent l'alerte.
- **La phase externe**, placée sous l'autorité du préfet de Turin et du préfet de Savoie, dans laquelle sont engagés les moyens de secours publics (italiens et français) proportionnés à la gravité de l'événement et de ses conséquences. Dans cette phase, le pilotage des installations du tunnel reste assuré par les exploitants mais sous l'autorité du responsable opérationnel des opérations de secours externes qui est un officier des sapeurs pompiers (français ou italien, voir plus bas organisation du commandement).

#### **4.5.1- Le Plan de Secours Binational**

Ce plan, élaboré par un groupe de travail franco-italien, vérifié par le comité de sécurité intergouvernemental, approuvé par la commission intergouvernementale et adopté par les deux préfets de Savoie et de Turin, traite notamment des points suivants.

##### **4.5.1.1- Conditions de déclenchement du PSB**

Pour permettre d'identifier la situation et déclencher le PSB, trois scénarios de référence sont décrits :

- Scénario A : Accident de véhicule sans incendie, ni présence de matière dangereuse.
- Scénario B : Incendie de véhicule ou accident avec présence de matière dangereuse.
- Scénario C : Incendie sur une installation technique du tunnel.

Les dispositions du PSB montrent que le déclenchement s'appuie sur deux principes sous-jacents :

- **Réactivité interne** : face à une situation d'urgence, mise en œuvre immédiate des moyens et procédures de sécurité internes des exploitants (localisation, qualification, intervention).
- **Réactivité externe** : pour éviter le risque que la situation d'urgence ne dégénère, l'alerte doit être donnée le plus tôt possible avec des critères de qualification (scénario, personnes impliquées...voir annexe). Corrélativement, il est prévu un engagement immédiat des moyens externes de secours. Cela signifie que les services publics de secours des deux pays (notamment le SDIS 73 pour la France et les VVF de la province de Turin pour l'Italie) doivent engager leur moyens dès l'alerte donnée par l'exploitant, sans attendre la confirmation du lancement du PSB par les autorités préfectorales des deux pays.

Il est à noter que le déclenchement du PSB indique que l'événement à traiter, par sa soudaineté, son imprévisibilité, son ampleur, s'est produit en dépit des mesures de prévention et d'intervention prévues en exploitation. Tout déclenchement appelle donc et surtout une analyse de ses mesures et de leur efficacité.

##### **4.5.1.2- Moyens mis en oeuvre**

Le PSB définit la nature et le volume des moyens externes dont la disponibilité est garantie en cas de déclenchement. Ces moyens constituent le premier échelon d'intervention pour les deux préfetures concernées.

Le PSB précise en particulier les moyens humains et matériels des services de sapeurs pompiers des deux pays ainsi que leur localisation. Le niveau et la montée en puissance de leur mise en oeuvre résultent de la nature de l'événement à traiter (accident, incendie...) et de son évolution en cours d'intervention. Globalement, ces moyens se répartissent comme indiqué dans le tableau ci-

dessous :

Organisation, localisation et équipement des services publics de secours incendie visés par le PSB							
	Localisation des unités et Distance (km)		Niveau de Commandement		matériel		statut des personnels
			sur place	en supervision	Base	particularité	
Coté Italie	Turin	100	Officiers supérieurs et officiers, commandement provincial		Divers		SPP + SPV
Corps provincial des Vigili del Fuoco	Suse	50	Sous-officier SPP	Officiers du commandement provincial résidant à Turin	APS et VTU	aucune	SPP + SPV
	Oulx	16	Caporal SPV		APS et VTU	aucune	SPV uniquement, n'ont pas le droit d'entrer dans le tunnel, doivent attendre les SPP de Suse ou de Turin
	Bardo necchia	3	Caporal SPV		APS et VTU	aucune	
Coté France	Chambéry	102	Officiers supérieurs et officiers, commandement départemental		Divers		SPP + SPV
Service départemental d'incendie et de secours	Aiguebelle	63	4 officiers SPV	1 Officier supérieur, résidant à St Jean de Maurienne, commandant le groupement de Maurienne	FPT et VTU	tunnélisé	SPP + SPV
	St Jean de Maurienne	32	1 officier SPP ou SPV		FPT, VTU, GCR et PCR	tunnélisé	SPP + SPV
	St Michel de Maurienne	21	1 officier SPV		FPT et VTU	aucune	SPV
	Modane	5	1 officier SPP		FPT et VTU	tunnélisé	SPP + SPV

Distance Du lieu d'implantation jusqu'à la plate-forme Tunnel du coté correspondant (Italie ou France)

SPP Sapeurs Pompiers Professionnels

SPV Sapeurs Pompiers Volontaires

APS En Italie, Véhicule autopompe équivalent du FPT français

FPT En France, Fourgon pompe tonne, équivalent de l'APS italien

GCR En France, véhicule de grande capacité avec canon à eau, pas d'équivalent du coté italien

VTU Véhicule spécialisé dit toute utilité par les services de secours

Tunnélisé En France, configuration et aménagement particuliers de certains FPT et VTU

Il est à noter que les lieux d'implantation des unités dotées des moyens et des personnels professionnels répondant aux exigences de traitement d'un événement grave, sont plus éloignées du tunnel côté Italie que côté France.

Le PSB définit les modalités et supports de communications entre les acteurs dans le but d'assurer une transmission rapide des messages d'alerte, de garantir l'information de chaque acteur concerné, de conserver la trace des échanges et de coordonner les interventions de chacun.

#### **4.5.2- Coordination des secours internes et externes**

##### **4.5.2.1- Niveaux d'intervention**

L'organisation du commandement des secours au sein des sociétés concessionnaires et dans le cadre du PSB (voir schéma annexe 7.1) fait apparaître quatre niveaux :

##### **Niveau 1. Veille et pilotage des installations du tunnel**

Il correspond au pilotage direct des installations du tunnel tant en régime normal d'exploitation qu'en situation d'urgence. Ce pilotage est unique. Il est assuré par un régulateur et un opérateur présent au Poste de Contrôle Centralisé (PCC) situé sur la plate-forme italienne.

En cas d'incident, c'est au régulateur que revient l'initiative de déclencher la procédure d'alerte. Il requiert, alors, la présence des DOI\* (voir ci-dessous) qui transmettront ou non la demande d'activation des moyens du PSB.

\* terme figurant dans le glossaire

## **Niveau 2. Commandement du dispositif interne aux sociétés exploitantes**

Il correspond au maillon commandement du dispositif de secours interne représenté par deux Directeurs des Opérations internes (DOI) (un pour chaque société exploitante : SITAF et SFTRF) qui se mettent en place sur alerte du régulateur. Simultanément, les cadres techniques et techniciens d'astreinte des deux sociétés rejoignent leur poste.

Sur chaque plate-forme, tant que le COS\* (voir Niveau 3, ci-dessous) et les moyens externes ne sont pas sur place, le DOI assure la mise en oeuvre des opérations de secours concernant son côté avec ses moyens internes.

Au cours de l'activation du PSB, le DOI est le conseiller du COS pour tout ce qui a trait au pilotage des installations techniques du tunnel.

Les deux DOI se coordonnent. Ils assurent une gestion conjointe, via le PCCI\*, des installations techniques du tunnel en fonction des demandes des deux COS.

Une instruction commune SFTRF – SITAF précise que c'est le DOI territorialement compétent pour l'incident qui dirige l'action du régulateur.

## **Niveau 3. Commandement opérationnel des secours externes**

Il comprend deux Centres de Coordination Opérationnel (CCO) un pour l'Italie et un pour la France et représente l'échelon opérationnel des secours externes. Chacun des centres est localisé sur la plate-forme correspondante du Tunnel dans une salle équipée et dédiée en permanence à cette fonction. Chaque CCO\* est dirigé par un commandant des opérations de secours (COS) qui dirige les interventions sur les installations du tunnel, côté italien ou côté français. Pour la partie française, le COS est un officier du SDIS de Savoie, les officiers les plus proches étant ceux de Modane et de Saint Jean de Maurienne. Pour la partie italienne, le COS est un fonctionnaire qualifié du commandement provincial des VV.F de Turin qui n'est pas nécessairement un officier ; le fonctionnaire qualifié le plus proche étant à Suse et les officiers les plus proches à Turin.

## **Niveau 4. Direction générale des secours externes**

Il comprend, pour chacun des deux pays, une direction des opérations de secours qui organise les secours externes (à l'exploitant) et est dirigée par un Directeur des Opérations de Secours (DOS) : Pour l'Italie le DOS\* est le préfet de Turin, pour la France, le DOS est le préfet de Savoie.

Suite à une alerte demandant le déclenchement du PSB, il appartient aux DOS des deux pays de confirmer formellement ce déclenchement selon leur procédure respective. La fin du PSB fait l'objet d'une déclaration conjointe des deux DOS.

La direction générale des opérations de secours est assurée par le DOS du pays sur le territoire duquel se déroule le scénario, en coordination avec le DOS de l'autre pays.

### **4.5.2.2- Interfaces entre les intervenants**

L'organisation des secours met en lumière deux types d'interfaces qui jouent un rôle déterminant dans la mise en oeuvre et l'efficacité des interventions.

#### **L'interface entre exploitant et services de secours externes :**

Les caractéristiques de l'ouvrage, ses installations spécifiques et l'organisation de sa gestion

appellent une connaissance et un savoir faire spécifiques propres aux exploitants. Par ailleurs, l'intervention sur un feu en milieu confiné requiert pareillement une compétence professionnelle propre aux services d'incendie et de sécurité. La coordination de ces deux compétences est déterminante pour toute intervention conjointe en tunnel. Cette coordination, au-delà des principes d'organisation du PSB, implique que chaque partie ait formé ses agents, susceptibles d'intervenir, à la technique de l'autre et que des exercices communs de mise en situation aient été réalisés.

Cette collaboration existe entre la SFTRF et le SDIS 73. Les officiers du SDIS connaissent les installations du tunnel et les agents de sécurité de la SFTRF sont tous pompiers volontaires.

L'interface entre les services de secours de chaque pays :

Le PSB précise l'organisation de la collaboration entre les deux pays pour les deux niveaux supérieurs de commandement :

- pour les DOS, que la direction générale des opérations revient au DOS du pays sur le territoire duquel se déroule l'événement et que les deux DOS restent en relation permanente.
- Pour les COS qu'un officier de sapeur pompier de chaque pays devra, dans la mesure du possible être présent auprès du COS de l'autre pays.

La coordination opérationnelle entre les divers acteurs situés de part et d'autre du front du sinistre (moyens de communication, liaisons sécurisées...), n'est pas précisée dans le PSB.

**4.6- Caractéristiques et équipements de l'ouvrage**

**4.6.1- Caractéristiques générales**

Le tunnel routier du Fréjus se situe sur la route nationale 566 entre la commune de Modane en France (département de la Savoie) et la commune de Bardonnecchia en Italie. Il comporte un tube bidirectionnel d'une longueur de 12 895 m, dont 6 500 m en France. Il a été ouvert à la circulation des véhicules légers le 12 juillet 1980 et aux poids lourds le 16 octobre 1980. La tête française est à une altitude de 1 228 m, la tête italienne à une altitude de 1 297 m.

Les principales caractéristiques géométriques du tunnel sont données dans le tableau ci-dessous :

RN 566 Tunnel routier du Fréjus	
Longueur	12 895 m
Tracé en plan	Trois courbes (de rayon minimal 600 m) et des alignements droits
Largeur roulable	9 m en bidirectionnel correspondant, de droite à gauche dans le sens Italie → France, à : 1 bande dérasée de 0,625 m (côté Est) 1 voies de 3,55 m une bande centrale de 0,55 m 1 voies de 3,55 m 1 bande dérasée de 0,725 m (côté Ouest)
Trottoirs	1 trottoir de 0,60 m (Côté Est) 1 trottoir de 0,50 m (Côté Ouest)
Déclivité	0,54 % (montant dans le sens France → Italie)
Dévers	1,5 % descendant vers l'ouest (à droite dans le sens France → Italie)
Gabarit	4,30 m
Garages	Cinq garages implantés tous les 2 100 m environ, d'une largeur de 2 m et d'une

longueur de 40,5 m ; chaque garage est associé à une galerie de retournement située en face, d'une largeur de 7,50 m entre bute-roues et d'une longueur de 15 m
---

Un laboratoire souterrain du CNRS\* (« IN2P3 » ou LSM – Laboratoire Souterrain de Modane) a été créé dans le massif rocheux. L'accès à ce laboratoire se fait via le tunnel au milieu de l'ouvrage.

Les principaux dispositifs de sécurité analysés font l'objet des paragraphes qui suivent. Ceux-ci fournissent une description à la date de l'incendie ainsi qu'une comparaison avec les prescriptions de l'instruction technique (IT\*) jointe à la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national. Bien que non applicable aux tunnels transfrontaliers comme le tunnel du Fréjus, ce texte constitue une référence technique utile.

#### **4.6.2- Abris**

##### 4.6.2.1- Description sommaire et fonctionnalités

Le tunnel est doté de 11 abris ventilés et pressurisés par l'intermédiaire de la gaine d'air frais. L'interdistance des abris varie de 615 m au minimum à 1716 m au maximum. La surface au sol des abris varie de 20 à 60 m<sup>2</sup> ; tous disposent d'une communication directe avec la gaine d'air frais.

Tous les abris ont fait l'objet de mesures d'amélioration concernant leur aménagement et prises en référence à la circulaire 2000-63 (isolation thermique, installation de portes coupe-feu HCM 120, etc.).

Par ailleurs, l'abri n°6 permet l'accès au laboratoire souterrain de Modane (LSM), il dispose d'un sas destiné aux piétons, et d'un second sas, muni de deux ensembles de deux grandes portes, destiné au seul accès des véhicules lourds pour des livraisons au laboratoire.

Les abris ont deux fonctions principales :

- il s'agit de salles dans lesquelles les **usagers peuvent se réfugier** pour attendre en sécurité, pour une durée limitée, l'arrivée des services de secours qui doivent les prendre en charge en vue de leur évacuation ;
- ils constituent également un point d'accès et une zone logistique pouvant, suivant les circonstances, **faciliter l'accès et l'intervention des secours.**

##### 4.6.2.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

Le principal écart avec les dispositions de la circulaire porte sur l'interdistance entre abris (qui est supérieure aux 400 mètres maximaux prévus pour ce type d'ouvrage). Au début de l'année 2000, le tunnel routier du Fréjus était muni de huit abris ventilés et pressurisés, implantés tous les 1 500 m environ ; six d'entre eux disposaient d'une communication directe avec la gaine d'air frais ; les deux autres, constitués par les sas d'entrée des usines de ventilation souterraines française et italienne n'étaient pas reliés à la gaine d'air frais. Les mesures d'amélioration apportées depuis ont porté sur les points suivants :

- réalisation de trois abris complémentaires : deux sont situés dans des galeries de retournement (réalisés en octobre 2003), le troisième (abri n° 6) au droit du laboratoire souterrain de Modane (réalisé en janvier 2004) ;
- création d'un accès direct à la gaine d'air frais pour les deux abris situés au droit des usines souterraines de ventilation (réalisé en mars 2004).

Cette situation où subsiste une interdistance importante entre abris (jusqu'à 1716 m) a conduit

---

\* terme figurant dans le glossaire

l'exploitant à concevoir des navettes spécifiques d'évacuation des usagers. Ces navettes ont été mises en place en octobre 2002 côté Nord et juillet 2003 côté Sud. Leur fonction principale est de faciliter la prise en charge et l'évacuation des usagers aux abords du sinistre.

La principale amélioration envisagée pour les prochaines années en matière d'auto-évacuation des usagers porte sur la création d'une galerie spécifique de sécurité. Celle-ci permettrait de remplacer les abris actuels par des issues de secours reliées à cette galerie et de ramener les interdistances entre issues au voisinage des 400 m prévus par la circulaire 2000-63. Aucune décision définitive n'est actuellement prise sur la réalisation de cette galerie de sécurité ; la partie italienne propose pour sa part un doublement du tunnel de façon à permettre une exploitation avec deux tubes à circulation unidirectionnelle.

La ventilation et pressurisation des abris est réalisée grâce des prélèvements dans la gaine d'air frais. En ce qui concerne le LSM\*, celui-ci est alimenté en air neuf par une gaine spécifique disposée dans la galerie d'extraction. Un système indépendant de ventilation des abris et du LSM consistant à mettre en place une conduite séparée et isolée thermiquement, cheminant dans les gaines d'air frais était en cours d'installation le 4 juin 2005.

#### **4.6.3- Niches de sécurité et boutons d'appel**

##### 4.6.3.1- Description sommaire et fonctionnalités :

Positionnées tous les 265 m de part et d'autre du tube (numéro pair dans le sens France-Italie, numéro impair dans le sens Italie-France), les **niches de sécurité** regroupent les équipements suivants :

- un poste d'appel d'urgence (PAU) positionné dans un coffret,
- une borne incendie,
- deux extincteurs positionnés dans un coffret.

12 **boutons poussoirs SOS** se répartissent entre les niches de sécurité à hauteur d'homme (un bouton poussoir tous les 20 m). Leur vocation est d'alerter le poste de contrôle sur le fait qu'un événement se produit dans une zone donnée. Ils doivent être activés par un usager et ne permettent pas un contact phonique avec l'opérateur.

Il est à noter que les 12 boutons SOS consécutifs sont gérés globalement et non de manière individuelle et sont associés à la niche se trouvant en aval de leur position. Il en résulte que le bouton SOS situé à gauche d'une niche est associé à la niche suivante située à environ 265 m, ce qui peut fausser la localisation de l'alarme par le régulateur.

L'activation d'un bouton SOS se traduit :

- dans le PCC, par :
  - une alarme avec l'émission d'un buzzer et l'apparition sur le synoptique d'une zone rouge clignotante autour de l'icône de la niche associée au bouton SOS activé;
  - l'affectation des caméras visualisant la zone d'appel sur les écrans dédiés;
  - l'affichage d'un message sur le fil de l'eau de la supervision;
- dans le tunnel, par :
  - une modification de la signalisation au droit de la zone d'appel par activation du feu orange clignotant sur les signaux d'affectation de voie (SAV\*);

---

\* terme figurant dans le glossaire

- le renforcement de l'éclairage dans la zone d'appel.

Les **postes d'appel d'urgence (PAU)** ont pour vocation de permettre à tout usager du tunnel d'entrer en contact phoniquement avec le poste de commande. Ce contact doit permettre à l'opérateur du poste de commande la localisation précise de l'incident, lui fournir des éléments d'information et lui permettre de donner des instructions à l'usager qui appelle.

Au tunnel du Fréjus, outre le contact phonique avec l'opérateur, l'activation d'un PAU\* engendre les mêmes actions que l'activation d'un bouton SOS (cf. ci-dessus). L'ouverture des portes des coffrets des PAU crée une alarme au poste de commande.

#### 4.6.3.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

La circulaire préconise que les niches de sécurité contiennent des postes d'appel d'urgence et des extincteurs. Par ailleurs, il est fortement recommandé de les munir d'une porte (limitation du bruit à l'intérieur, protection des équipements). Elles doivent être implantées tous les 200 m environ, et face à face dans les tunnels bidirectionnels.

Les niches de sécurité du tunnel du Fréjus respectent l'ensemble des préconisations, à l'exception de deux points :

- leur fermeture par une porte (qui n'est qu'une recommandation),
- leur espacement (260m au lieu de 200 m environ).

#### **4.6.4- Niches incendie et alimentation en eau**

##### 4.6.4.1- Description sommaire et fonctionnalités

Des niches contenant des bornes incendie sont implantées tous les 130 m du côté droit dans le sens France-Italie. Ces bornes sont alimentées par une conduite placée en caniveau. Deux bassins assurent le stockage d'eau pour ce réseau :

- l'un, côté italien, d'une capacité de 500 m<sup>3</sup> assure la surpression de la canalisation de manière gravitaire,
- l'autre, côté français, d'une capacité de 250 m<sup>3</sup> est équipé de surpresseurs.

##### 4.6.4.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

La circulaire précise que l'alimentation en eau disponible devra être au minimum de 160 m<sup>3</sup> (lorsque les transports de marchandises dangereuses sont autorisés) à une pression de 0,6 MPa. Les bouches d'incendie doivent être espacées de 200m environ et débiter 60m<sup>3</sup>/h.

#### **4.6.5- Alimentation électrique (et secours)**

##### 4.6.5.1- Description sommaire et fonctionnalités

L'alimentation électrique est réalisée par l'intermédiaire de deux alimentations de 20 000 V, l'une à partir de la France (EDF\*), l'autre à partir de l'Italie (ENEL\*) avec secours possible de l'une par l'autre. Vingt postes de transformation haute tension (HT) sont répartis le long du tunnel ainsi que dans les usines tous les 1 450 m environ. La puissance totale installée est de 16 MVA\*. Les câbles d'alimentation principaux circulent en gaine d'air frais.

En plus du secours de l'alimentation arrivant à chacune des deux têtes par l'autre, il existe un secours de puissance limitée réalisé à l'aide de deux groupes électrogènes situés dans les usines des têtes. Ils interviennent en cas de défaillance simultanée des deux alimentations extérieures.

\* terme figurant dans le glossaire

Les équipements du tunnel sont alimentés en basse tension (BT\*) à partir des postes de transformation. Les circuits d'alimentation des équipements de sécurité (un circuit d'éclairage, les plots de jalonnement, etc.) sont secourus sans coupure par des ensembles batteries-onduleurs implantés dans les postes de transformation ainsi que par des groupes à temps zéro.

#### 4.6.5.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

L'installation est conforme à la circulaire en ce qui concerne les alimentations de secours.

Un programme de travaux est établi pour la mise en conformité des installations électriques (en particulier vis à vis du comportement au feu). Du fait de l'ampleur des travaux à réaliser, les interventions ont lieu au rythme des modernisations restant à entreprendre : câbles électriques d'éclairage à remplacer à l'occasion de la réfection de l'éclairage du tunnel prévue en 2007-2008, câbles courant faibles du RAU à remplacer lors de la refonte (non encore programmée) de ce système, etc. Des câbles neufs conformes ont été mis en œuvre à l'occasion des installations récentes réalisées dans le tunnel. Une dernière phase de modernisation des équipements sera réalisée lors de la construction de la galerie de sécurité future qui abritera une partie des équipements actuellement situés dans le tunnel.

### **4.6.6- Éclairage et plots de jalonnement**

#### 4.6.6.1- Description sommaire et fonctionnalités

L'éclairage a pour but d'assurer aux automobilistes des conditions de visibilité suffisantes en exploitation normale, et de leur permettre d'évacuer le tunnel notamment en cas de panne de l'alimentation électrique. En outre, des plots de jalonnement doivent assurer un jalonnement au niveau des piédroits permettant aux usagers d'évacuer le tunnel en cas d'incendie masquant l'éclairage normal en plafond, et accessoirement d'aider au guidage des véhicules.

Le tunnel est éclairé en section courante par deux files de luminaires (assurant 50 lux au maximum) ; aux entrées un renforcement est apporté en fonction de la luminosité extérieure. Les luminaires comportent un tube fluorescent et une lampe sodium haute pression et sont disposés tous les 9 mètres, face à face sur chaque piédroit du tunnel, en dehors du gabarit routier. Leur alimentation est réalisée par zones de 1200 à 1500 m, à partir des postes HT\* couvrant la zone, au moyen de trois circuits pour chaque file de luminaires. Un de ces circuits (n° 3), dénommé « base secours », est secouru par un onduleur. Il alimente une lampe au sodium tous les 9 m, en quinconce. Les câbles d'alimentation de l'ensemble des circuits, y compris le circuit base secours, ne présentent aucune caractéristique particulière de résistance au feu.

Des hublots de jalonnement sur les piédroits sont implantés tous les 20 m, sur le même principe de cantonnement de 1200 à 1500 m (alimentation à partir des postes HT).

#### 4.6.6.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

Quelques points ne correspondent pas au référentiel constitué par la circulaire :

- alimentation de l'éclairage de sécurité par des câbles sans caractéristiques particulières de résistance ni de réaction au feu (au lieu de type CR1 C1), et avec des cantons trop longs (1200 à 1500 m au lieu de 600 m),
- alimentation de l'éclairage normal par des câbles sans caractéristiques particulières de réaction au feu (au lieu de type C1),
- cantonnement des plots de jalonnement beaucoup plus long (1200 à 1500 m au lieu de 100 m) et inter-distance d'un plot à l'autre plus importante (20 m au lieu de 10 m).

Il faut noter que des travaux de rénovation de l'éclairage de renforcement aux têtes sont en

cours et visent la reprise totale de l'installation d'éclairage sur une longueur de 360 m : deux circuits d'éclairage permanent et quatre circuits d'éclairage de renforcement seront mis en place sur chacune des entrées.

#### **4.6.7- Retransmission des radiocommunications (usagers, secours)**

##### 4.6.7.1- Description sommaire et fonctionnalités

Les radiocommunications ne fonctionnent pas en souterrain. L'installation de retransmission a pour but d'assurer en cas d'incendie la continuité des fréquences radios des services d'urgence et des exploitants, et en situation normale comme en cas de crise de diffuser des messages à l'intention des usagers via la bande FM.

Trois fréquences sont disponibles pour les services :

- canal C1 : fréquence pour les agents de sécurité,
- canal C2 : fréquence de secours pour les agents de sécurité,
- canal C3 : fréquence de secours pour les services techniques français et italiens et les entreprises extérieurs.

Treize fréquences grand public sont retransmises dans le tunnel et le système de gestion permet l'insertion de messages de sécurité à l'attention des usagers. Ce système, indépendant du système de supervision au moment de l'incendie, doit y être intégré prochainement, les travaux étant en cours.

La retransmission est assurée par un câble rayonnant placé dans le tunnel. Des amplificateurs de signal sont disposés tous les 750 à 1000 m dans la gaine d'air frais. Le câble peut être considéré comme cantonné entre deux amplificateurs : en cas de défaillance, des pontages sont possibles au moyen d'un autre câble cheminant dans la gaine d'air frais. Toutefois, ces pontages ne permettent pas la retransmission de message ou la communication à l'intérieur du tunnel ; leur fonction se limite à assurer une liaison au droit de la zone défectueuse. Ils peuvent être activés par l'opérateur à partir du poste de contrôle et de commande.

##### 4.6.7.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

Le dispositif mis en œuvre au tunnel du Fréjus semble conforme au référentiel constitué par la circulaire.

#### **4.6.8- Réseau de surveillance par télévision et détection automatique d'incident**

##### 4.6.8.1- Description sommaire et fonctionnalités

La vidéo-surveillance a pour but de permettre la surveillance de l'ensemble de l'ouvrage en temps réel, sur des écrans situés dans le poste de contrôle. Elle doit en outre offrir la possibilité d'une analyse a posteriori des événements.

Antérieure à la circulaire 2000-63, la vidéo-surveillance du tunnel a été modernisée début 2005 (passage de 56 caméras à 210 à l'intérieur du tube). Il était prévu de lui adosser un système de détection automatique d'incident, toutefois celui-ci n'était pas en fonction au moment de l'incendie : les travaux étaient en phase finale de test, la mise en service étant prévue pour l'été 2005.

210 caméras sont disposées de part et d'autre du tunnel et assurent chacune la couverture de 130 m environ : une moitié est dirigée dans le sens Italie-France, l'autre moitié le sens France-Italie. A l'intérieur de l'ouvrage, une caméra supplémentaire permet la couverture visuelle de chacun des abris de sécurité.

Les images sont renvoyées sur 21 moniteurs, de la manière suivante :

- 4 moniteurs affectés à la réception d'images cycliques de l'intérieur du tunnel, dans le sens France-Italie.
- 4 moniteurs affectés à la réception d'images cycliques de l'intérieur du tunnel, dans le sens Italie- France.
- 2 moniteurs affectés à la réception d'images cycliques de la plate-forme française.
- 2 moniteurs affectés à la réception d'images cycliques de la plate-forme italienne.
- 1 moniteur affecté à la réception d'images cycliques de l'intérieur des abris côté France.
- 1 moniteur affecté à la réception d'images cycliques de l'intérieur des abris côté Italie.
- 1 moniteur «de travail» permettant d'afficher l'image d'une caméra sélectionnée.
- 3 moniteurs affectés à la réception des images d'alarme en DAI\* (non opérationnelle à l'époque de l'incendie).
- 3 moniteurs affectés à la réception des images d'alarme routière.

En cas d'appel (PAU, bouton SOS, etc.), la caméra liée à la niche correspondante et les deux caméras situées de part et d'autre sont affichées sur les moniteurs d'alarme routière.

#### 4.6.8.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

L'installation de vidéo-surveillance semble satisfaire largement les demandes de la circulaire. En revanche la détection automatique d'incident n'était pas encore opérationnelle le jour de l'incendie.

### **4.6.9- Ventilation**

#### 4.6.9.1- Description sommaire et fonctionnalités

Le tunnel du Fréjus est équipé d'un système de ventilation dit « transversal partiel ». Deux gaines de ventilation sont disposées au-dessus de l'espace de circulation, entre le plafond visible pour les usagers (faux-plafond) et la voûte de l'ouvrage :

- La gaine Est (côté gauche dans le sens France-Italie) permet d'apporter de l'air frais (AF\*) sur toute la longueur du tunnel afin de diluer les gaz d'échappement des véhicules.
- La gaine Ouest sert en situation normale à évacuer l'air vicié (AV) contenant les polluants émis par les véhicules. En cas d'incendie, elle permet d'évacuer les fumées.

La capacité d'insufflation d'air frais est supérieure à celle d'extraction. En exploitation normale, une partie de l'air insufflé par la gaine d'air frais s'évacue par les têtes du tunnel (voire la totalité si l'extraction n'est pas utilisée).

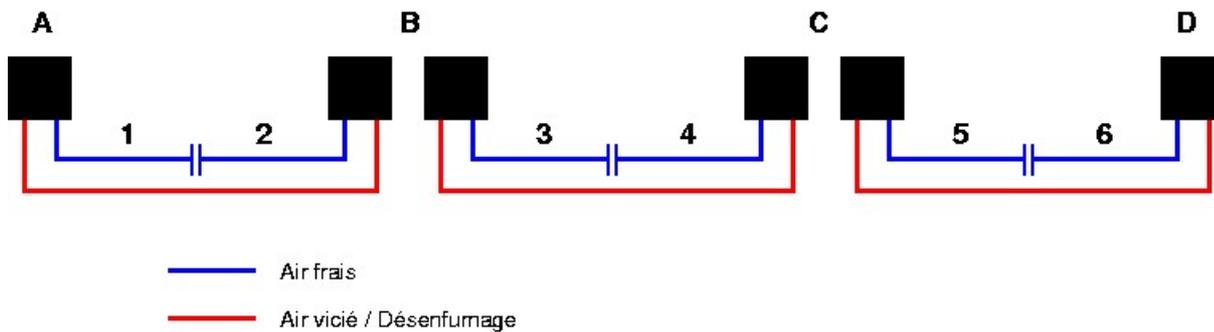
Les gaines sont desservies par quatre unités de ventilation (A, B, C, D) : une à chaque tête et deux unités souterraines reliées à l'extérieur par des puits de ventilation. Les usines renferment quatre (A et D) ou huit (B et C) ventilateurs dont la moitié est destinée au soufflage d'air frais (AF) et l'autre moitié à l'aspiration de l'air vicié ou des fumées d'incendie (AV\*).

L'ouvrage était initialement divisé en six cantons de ventilation, aussi bien pour l'air frais que pour l'air vicié, les usines B et C alimentant chacune deux cantons. Les séparations entre les gaines d'air vicié des cantons 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6 ont été supprimées, ce qui a permis d'augmenter fortement

---

\* terme figurant dans le glossaire

le débit d'extraction mobilisable dans une zone donnée du tunnel. Les longueurs des trois cantons d'air vicié actuels, en allant dans le sens France-Italie, sont respectivement de : 4140 m, 4668 m et 4025 m. Le système fonctionne à présent suivant le schéma ci-dessous :



La section intérieure courante du tunnel est de  $46 \text{ m}^2$ , celle des gaines de  $8 \text{ m}^2$ . Les ventilateurs ont un débit unitaire de  $130 \text{ m}^3/\text{s}$  environ pour l'air frais et  $110 \text{ m}^3/\text{s}$  environ pour l'air vicié. Il est donc théoriquement possible de mobiliser un débit d'extraction de  $440 \text{ m}^3/\text{s}$  dans chaque canton d'extraction en utilisant quatre ventilateurs AV (deux dans chacune des unités situées aux extrémités de la gaine) ; les scénarios de désenfumage doivent cependant prendre en compte la nécessité de conserver un ventilateur en réserve en cas de non-démarrage d'un ventilateur ou d'opération de maintenance.

Le soufflage se fait par des carneaux qui permettent d'insuffler l'air frais par des bouches en bas de piédroit situées tous les 4 m environ du côté gauche dans le sens France-Italie. Pour l'extraction, l'ouvrage comporte 101 trappes télécommandées traversant le faux-plafond. Elles sont espacées de 125 à 130 m et d'une surface utile de  $1 \text{ m}^2$ .

En circonstances normales, le soufflage d'air frais permet de diluer les émissions des véhicules et est ajusté en fonction de la pollution dans le tunnel. Une partie des trappes peut être ouverte pour réduire le courant d'air qui s'échappe aux têtes.

En cas d'incendie, le scénario standard de désenfumage se déroule en deux étapes successives :

- Le désenfumage automatique qui consiste à fermer les trappes éventuellement ouvertes et à souffler de l'air frais à 30% de la capacité maximum sur toute la longueur de l'ouvrage.
- La sélection de la niche en désenfumage qui consiste à lancer l'extraction sur dix trappes, centrées sur l'incendie, avec en général deux ventilateurs d'air vicié à plein régime ( $220 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Le lancement de la deuxième étape implique que la première soit déjà réalisée et que l'incendie ait été parfaitement localisé afin de sélectionner la niche adéquate.

#### 4.6.9.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

Le système transversal est bien adapté au type d'ouvrage et de trafic au regard du référentiel constitué par la circulaire.

Les débits d'extraction sont très largement supérieurs à la valeur donnée par celle-ci ( $110 \text{ m}^3/\text{s}$ ). L'extraction s'effectue sur une longueur supérieure à 1000 m alors que la circulaire demande de la concentrer sur 600 m. Cependant, le débit par mètre linéaire d'ouvrage reste sensiblement supérieur aux exigences de l'instruction technique.

La principale différence par rapport à la circulaire est que celle-ci demande pour ce type d'ouvrage un dispositif de contrôle du courant d'air longitudinal, qui est un élément important pour l'efficacité du désenfumage en ventilation transversale. En effet, le bon fonctionnement de

l'extraction suppose que les fumées restent stratifiées en partie haute du tunnel sous l'effet de leur température ; or la stratification ne peut être obtenue qu'avec un faible courant d'air longitudinal. Un système de contrôle de ce courant d'air n'existait pas à la date du sinistre. Toutefois, les études avaient été menées. A la suite de tests réalisés de nuit en avril et mai 2005, les paramètres des modèles de calcul utilisés pour ces études étaient sur le point d'être calés, de telle sorte que le système devait être implémenté dans la GTC\* dans les semaines ou les mois suivants.

#### **4.6.10- Signalisation et signalétique**

##### **4.6.10.1- Description sommaire et fonctionnalités**

La signalisation s'adresse essentiellement à l'utilisateur en circulation, et a notamment pour objet de lui rappeler les règles applicables dans l'ouvrage (limitation de vitesse, respect des interdistances, etc.) ou de lui enjoindre une conduite à tenir (feux tricolores). La signalétique regroupe l'ensemble des informations complémentaires fournies aux usagers dès l'instant où ils ont quitté leur véhicule pour déclencher une alarme, tenter de lutter contre l'incendie si cela est possible ou s'auto-évacuer. Elle peut être complétée par des dispositifs supplémentaires, par exemple au droit d'une issue de secours afin d'en faciliter la perception par les usagers.

Outre les panneaux, la signalisation comporte des feux tricolores au droit d'une niche sur deux, c'est à dire environ tous les 530 m. Ceux-ci sont notamment utilisés dans le cadre de séquences automatisées. En cas de déclenchement d'une alarme (bouton SOS, PAU, etc.) par un usager, les feux situés de part et d'autre sont automatiquement mis à l'orange clignotant. Dans le cadre de la procédure de désenfumage, les feux sont mis œuvre à partir du moment où l'opérateur a sélectionné l'endroit où se trouve l'incendie : les feux sont mis au rouge pour les véhicules circulant en direction de l'incendie et à l'orange clignotant pour ceux qui s'en éloignent.

Les commentaires développés dans les paragraphes 5.6 et 6.4 portent notamment sur le dispositif de signalétique renforcée des issues de secours. Celui-ci est constitué d'un « Totem » éclairé intégrant la signalisation réglementaire, complété par des feux à éclats qui sont activés en cas d'événement pouvant nécessiter l'auto-évacuation des usagers. En raison des contraintes d'implantation de ces dispositifs de signalétique renforcée, les issues de secours, vues depuis le tunnel, ne présentent pas toutes le même aspect (trois types de configuration selon le positionnement de la signalétique).

##### **4.6.10.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :**

Les principales interventions achevées lors de l'incendie avaient porté sur :

- la mise en conformité de la signalisation de police et des dispositifs de sécurité (issues de secours, niches de sécurité),
- l'amélioration de la signalisation et de la signalétique d'orientation pour l'évacuation des usagers vers les issues de secours et dans les gaines d'air frais,
- la définition de la sur-signalétique fixe et variable des abris,
- la définition et l'installation d'une signalétique permettant d'évaluer la distance entre les véhicules.

Par ailleurs, était en cours de réalisation le jour de l'incendie :

- l'installation d'une signalisation dynamique verticale comportant notamment des panneaux à messages variables,
- l'amélioration de la signalisation sur les itinéraires d'accès au tunnel, y compris

---

\* terme figurant dans le glossaire

l'expérimentation de nouveaux panneaux (« tunnel » et « écoutez la radio »)

#### **4.6.11- Portiques thermographiques :**

##### 4.6.11.1- Description sommaire et fonctionnalités

Deux portiques de détection thermique ont été mis en service en avril 2002 sur la plate-forme italienne d'accès au tunnel. Ces portiques ont pour but de détecter d'éventuels points chauds sur les poids lourds avant leur entrée dans le tunnel. Ce contrôle automatique conduit en cas de doute à une inspection détaillée du véhicule par l'exploitant. Le même système était en phase de test sur la plate-forme française du tunnel, où il n'était pas encore utilisé de façon opérationnelle le jour de l'incendie (mais les conducteurs de poids lourd qui passaient obligatoirement sous le portique pouvaient penser qu'il fonctionnait).

L'utilisation des portiques en service sur la plate-forme côté Italie a permis en 2004 de détecter des points chauds sur 273 véhicules, dont 17 ont été soumis à un contrôle par le mécanicien de la SITAF. Cependant ce système de détection est encore actuellement à l'état de prototype en phase d'expérimentation. Il faut rappeler ses limites :

- difficulté à détecter tous les points chauds susceptibles d'apparaître sur un parc de poids lourds très hétérogène,
- possibilité qu'un point chaud n'apparaisse qu'après passage sous le portique,
- possibilité de rupture mécanique ou de problème électrique survenant après passage sous le portique.

Dans tous les cas, un incendie peut survenir sur un poids lourd qui ne présente pas de point chaud lors du passage sous le portique.

Rien ne permet donc de garantir qu'un tel système aurait permis d'identifier les éléments précurseurs du développement d'un incendie imminent sur le véhicule qui a pris feu le 4 juin 2005.

##### 4.6.11.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

De tels portiques ne sont pas demandés par la circulaire.

#### **4.6.12- Gestion technique centralisée**

##### 4.6.12.1- Description sommaire et fonctionnalités

Ce système informatique a vocation à transmettre, présenter de façon synthétique, gérer de façon plus ou moins automatisée selon les dispositifs, et enregistrer l'état d'exploitation du tunnel, l'état de fonctionnement des différents équipements présents, les différentes valeurs mesurées dans le tunnel (pollution, trafic...). Il constitue en outre un outil d'aide à la décision notamment en proposant un ensemble d'interventions pré-établi permettant la déclinaison d'actions de manière automatique.

S'appuyant sur un réseau de transport de données (voix, données numériques, images), l'ensemble des informations remonte simultanément aux postes de commande situés côté italien et côté français. A un moment donné, un seul poste de commande peut gérer le tunnel et prendre les décisions nécessaires.

##### 4.6.12.2- Mise en perspective avec la circulaire 2000-63 :

La circulaire n'énonce aucune préconisation en la matière. Il s'agit essentiellement d'outils de gestion nécessaires pour assurer le niveau de surveillance et d'exploitation souhaité. On peut globalement estimer que les systèmes existants au tunnel du Fréjus remplissent les fonctions

nécessaires à la gestion d'un tel tunnel.

#### **4.7- Le trafic et son évolution**

Les tableaux mis en annexe présente l'évolution du trafic depuis 1981 première année pleine d'ouverture du tunnel. Il en ressort les éléments synthétiques suivants :

<b>Evolution du trafic</b>	Trafic VL	Trafic lourd (PL et Car)	Total	Trafic lourd / Total	Observation
<b>1981</b>	320 980	85 240	406 220	20,98%	Période totale hors année 2005
<b>2004</b>	842 079	1 151 927	1 994 006	57,77%	
Accroissement total	262,35%	1351,39%	490,87%	2,75 (1)	
Accroissement annuel moyen	5,51%	11,79%	7,68%	1,53 (1)	
<b>1998</b>	630 114	784 250	1 414 364	55,45%	Période qui encadre la fermeture du Mont Blanc
<b>2004</b>	842 079	1 151 927	1 994 006	57,77%	
Accroissement total	133,64%	146,88%	140,98%	1,04 (1)	
Accroissement annuel moyen	12,89%	13,78%	13,39%	1,03 (1)	

Note (1) : rapport entre l'accroissement du trafic lourd et l'accroissement du trafic total

<b>Poids du trafic autocar</b>		2004 année pleine	2005 155 jours
Trafic autocar	Maxi mensuel	2508	2694
	Mini mensuel	817	253 (2)
	Total année	20 962	11 033
Trafic annuel PL		1 130 965	469 833
Trafic annuel total		1 994 006	807 771
% Car / PL		1,85%	2,35%
% Car / Total		1,05%	1,37%

Note (2) : trafic autocar pour les 4 premiers jours de juin

En 24 ans le trafic total du tunnel a été multiplié par 5 et le trafic lourd (poids lourds plus autocars) par 13. Si l'on compare l'année précédent l'accident du tunnel du Mont Blanc et l'année qui suit celle de la remise en circulation des poids lourds sous le Mont Blanc, l'accroissement annuel moyen est de 13,78% pour le trafic lourd et de 13,39% pour le trafic total. Notons que cette comparaison permet d'éliminer les très fortes pointes de trafic qu'a connu le tunnel du Fréjus, de 1999 à 2003, du fait de la fermeture du Mont Blanc.

Ces valeurs traduisent un accroissement constant que la réouverture du tunnel du Mont Blanc n'a pas réduit.

Il apparaît que le trafic poids lourds est très important avec une moyenne annuelle proche de 60 % du trafic total, en observant que certain mois ce taux peut approcher les 70 %. L'accroissement constaté au fil des ans continue de se renforcer.

Enfin dans ce flux le poids du trafic autocars, compté à part depuis 2004, reste faible, de l'ordre de 2% du trafic total, bien qu'il semble se dessiner une tendance de croissance que l'interruption due à l'accident ne permet pas de confirmer. Il convient, toutefois, d'observer que, sur certaines périodes (vacances), le trafic peut dépasser 100 autocars par jour.

## **4.8- Retour d'expérience sur les accidents et incendies dans les tunnels alpins**

### **4.8.1- Statistiques sur les accidents et incendies dans le tunnel du Fréjus**

Le présent paragraphe récapitule les données disponibles sur les accidents et incendies dans le tunnel du Fréjus.

#### **4.8.1.1- Données du rapport "Pannes, accidents et incendies dans les tunnels routiers français" établi par le CETU en mai 1998**

Ce rapport fait état de 47 accidents survenus dans le tunnel du Fréjus entre 1980 et 1991. La plupart sont dus à des véhicules hors gabarit pénétrant dans le tunnel et endommageant les luminaires ou les chemins de câble. Deux accidents se sont produits pendant une phase de maintenance et d'entretien, et seulement trois accidents semblent dus à un conflit entre les deux sens de circulation. Sur la même période de 12 ans, le rapport fait état de 9 incendies de véhicules dont 6 de poids lourds. Tous se sont déclarés spontanément.

#### **4.8.1.2- Évènements survenus dans le tunnel du Fréjus de janvier 2000 à juin 2005.**

L'analyse des incidents dans le tunnel du Fréjus du 1er janvier 2000 au 4 juin 2005 (soit 65 mois) montre que 38 incidents sérieux ont été enregistrés, pour lesquels :

- 31 concernent des PL; 4 concernent des VL\* (soit 35 événements liés au trafic) et 3 ont trait à un incident sur les installations
- sur les 31 cas concernant des PL, 12 sont des incendies déclarés, les autres étant des pannes, la plupart du temps de turbo avec dégagement de fumée. Sur les 4 cas concernant des VL, 2 ont des incendies.
- 19 cas ont conduit à un déclenchement du PSB dont 17 avec scénario B et 2 avec scénario C (installations du tunnel).
- Les 2/3, environ, des événements liés au trafic touchent des véhicules allant de France vers l'Italie.
- Les mois présentant le plus grand nombre de cas sont les mois de mars, avril, mai et juin qui cumulent 2/3 des événements.

Ces résultats indiquent une fréquence moyenne d'un événement sérieux tous les deux mois lié très majoritairement à un poids lourd. La fréquence moyenne des incendies est d'environ 2 par an.

Sous réserve de l'exhaustivité des informations recueillies, le rapport de 1998 du CETU fait apparaître une moyenne de moins d'un incendie par an de 1980 à 1991. Ce nombre semble donc avoir doublé sur la période 2000-2005 ; il se peut toutefois que la définition des incendies ne soit pas exactement la même, tout dégagement de fumée étant désormais rangé dans la catégorie des incendies.

### **4.8.2- Analyse d'évènements significatifs survenus dans le tunnel du Fréjus depuis 2000**

Au-delà des données statistiques précédentes, il paraît intéressant d'examiner les événements les plus significatifs survenus récemment. Parmi ceux relevés dans le tunnel du Fréjus entre 2000 et 2004, 21 événements peuvent être considérés comme particulièrement significatifs : 3 accidents corporels sans incendie, dont un accident mortel dû à une collision frontale entre un camping car et une moto le 11 juillet 2004, un accident matériel sans incendie, deux incidents sur les installations du tunnel et 15 incendies suite à une panne qui a entraîné l'auto-inflammation du véhicule. On peut

---

\* terme figurant dans le glossaire

aussi mentionner une collision frontale le 13 mai 2005 entre une voiture dont le conducteur s'était endormi au volant et un camion. Cette collision s'est soldée par la destruction quasi complète des deux véhicules, sans dommages corporels importants pour les passagers, mais aurait pu avoir de lourdes conséquences.

Le présent paragraphe fournit une analyse globale des 15 incendies spontanés cités ci-dessus ainsi qu'une analyse plus détaillée de trois cas.

#### 4.8.2.1- Analyse globale des évènements avec début d'incendie

Les causes de ces 15 évènements, qui n'ont pas fait de victime, sont six casses de turbo, trois pannes mécaniques autres que de turbo et une alimentation électrique défectueuse. Les poids lourds sont impliqués dans 12 évènements ; aucun ne transportait de marchandises dangereuses.

Huit alarmes ont été déclenchées à partir des écrans de vidéosurveillance, cinq ont été données par le personnel exploitant présent dans le tunnel, deux ont été données à partir des postes d'appel d'urgence et simultanément confirmées par la vidéo.

Un seul évènement a pris une proportion importante (26 juillet 2000) sans qu'il y ait propagation du feu à d'autres véhicules. Dans un seul cas, les extincteurs du tunnel ont été utilisés par un chauffeur de poids lourd qui a réussi à éteindre le début d'incendie sur son véhicule ; dans tous les autres cas, l'incendie a été maîtrisé par les services de l'exploitant.

Il n'est jamais fait mention d'usager ayant cherché à gagner les abris de sa propre initiative ; en revanche, dans huit cas, les services de l'exploitant présents dans le tunnel ont aidé les usagers à s'évacuer (1/2 tour, abri, navette). Il faut noter que dans la majorité des cas, les usagers ne respectent pas les feux rouges et continuent de progresser dans le tunnel jusqu'à percevoir le foyer ou la fumée.

#### 4.8.2.2- Évènement du 26 juillet 2000

Le chauffeur d'un poids lourd transportant des écrans de télévision constate un début d'incendie sur le côté droit de son véhicule et un dégagement de fumées dans sa cabine. Il s'arrête au premier garage à 2 100 mètres de l'entrée française du tunnel. Il tente d'utiliser l'extincteur de bord de son véhicule mais ne peut l'atteindre car la cabine est déjà trop enfumée. Il déclenche l'alarme depuis le poste d'appel d'urgence du garage et part arrêter les véhicules arrivant en sens opposé sans attendre de contact verbal avec l'opérateur.

Le personnel de surveillance a parallèlement repéré le véhicule par la vidéosurveillance. L'alerte des secours est déclenchée une minute après l'alarme donnée par le chauffeur. Les péages sont fermés au même instant et les feux sont mis au rouge. Une première série de trappes de désenfumage est ouverte 4 minutes après l'alarme. Les services de secours publics interviennent alors que l'incendie est presque maîtrisé par les services de secours de l'exploitant. L'incendie a duré 30 minutes et s'est propagé uniquement à la remorque. Il y a des dégâts matériels sur 10 mètres environ et aucune victime n'est déplorée.

Il ressort de cet évènement que l'absence de véhicule derrière le PL en feu et la nature de son chargement ont limité le développement et le dégagement calorifique de l'incendie. L'incendie est dû au "bricolage" de l'alimentation électrique du véhicule. Les usagers n'ont pas vu ou pas respecté les feux rouges.

#### 4.8.2.3- Évènement du 11 janvier 2001

Un agent du tunnel croise un camion frigorifique circulant vers la France dont le pot d'échappement dégage de la fumée caractéristique d'une panne de turbo compresseur ; il donne l'alarme. Malgré la fumée importante dégagée, le conducteur du PL ne s'arrête pas. Les péages sont fermés, les feux mis au rouge et le plan de secours bi-national déclenché. Dans le sens Italie France,

la circulation est stoppée par le patrouilleur.

Le véhicule finit la traversée du tunnel et est intercepté par un véhicule incendie de l'exploitant à l'extérieur du tunnel. Pendant que le véhicule incendie part faire une reconnaissance à l'intérieur du tunnel, le camion frigorifique repart et prend feu après la sortie Modane. L'extinction est réalisée par les services incendie de Modane.

Le fait que le chauffeur soit reparti avec un véhicule défectueux met en lumière le comportement "irresponsable" de certains professionnels de la route censés, de par leur formation, être sensibilisés à un certain nombre de phénomènes inhérents à la mécanique de leur véhicule.

#### 4.8.2.4- Évènement du 8 octobre 2004

L'analyse de cet accident matériel, qui a impliqué trois poids lourds, montre que des règles fondamentales de sécurité n'ont pas été respectées par des usagers "professionnels" de la route. Plusieurs comportements non conformes aux règles de la circulation ont contribué à l'accident : arrêt pour panne de carburant, non respect des distances de sécurité à l'arrêt et présence d'un transport de marchandises dangereuses en infraction.

Par ailleurs, les préfetures signalent l'arrivée tardive des services publics italiens sur les lieux, la longueur des temps d'échange entre intervenants et la nécessité d'améliorer la rapidité de communication entre les commandants des secours des deux pays.

#### 4.8.2.5- Principaux enseignements

L'étude de ces événements montre l'efficacité, dans la majorité des cas, de la politique commune des deux sociétés exploitantes, du commandement unique qui permet une alerte et un départ simultané des équipes de secours des deux côtés, ainsi que de l'approche intégrée de la sécurité dans cet ouvrage. L'existence d'équipes de secours au sein des exploitants, bien entraînées et rapidement sur place, permet de faire face à la plupart des événements.

Le retour d'expérience montre que des comportements irresponsables de la part des usagers, même professionnels, ne sont pas rares : transport de marchandises dangereuses roulant avec pneu usé à l'excès, poids lourd dont un essieu est maintenu avec une sangle, etc.

De façon générale des pistes de progrès se dessinent. Elles résident, pour une part, dans l'amélioration de la connaissance du comportement des usagers et dans l'évolution des compétences des chauffeurs routiers pour mieux maîtriser les risques inhérents à leur véhicule et à leur chargement et pour améliorer leur comportement. Elles portent, également, sur l'amélioration des communications vers les usagers pour leur faire passer des consignes de sécurité tant de façon préventive, indépendamment de tout événement dangereux, qu'en temps réel lors d'un accident ou d'un incendie.

### **4.8.3- Incendies catastrophiques survenus dans des tunnels alpins**

Depuis 1999, trois incendies catastrophiques se sont produits dans des grands tunnels alpins : tunnels du Mont-Blanc entre la France et l'Italie (1999), des Tauern en Autriche (1999) et du Gothard en Suisse (2001). Ces trois ouvrages sont constitués d'un tube bidirectionnel et équipés d'une ventilation transversale. Ils bénéficient d'une surveillance 24 heures sur 24. Le présent paragraphe rappelle succinctement les circonstances, le déroulement et les conséquences de ces incendies majeurs.

#### 4.8.3.1- Tunnel sous le Mont-Blanc (longueur 11 600 m ; 5 500 véh/j dont 40% de PL<sup>2</sup>)

Le 24 mars 1999, un poids lourd venant de la France commence à dégager de la fumée et,

<sup>2</sup> Données au moment de l'évènement

après plusieurs kilomètres, s'arrête presque au milieu de l'ouvrage<sup>3</sup>. Sa cabine prend feu immédiatement. Il transporte des marchandises très combustibles (margarine et farine), bien que non classifiées comme dangereuses. Il est très difficile pour les exploitants de localiser le foyer. Le courant d'air circulant dans le sens Italie-France maintient dégagé pendant un certain temps le côté Italie tandis que le côté France est rapidement envahi par les fumées.

Le tunnel est fermé 3 minutes après l'arrêt du véhicule en feu. L'alerte des moyens de secours publics, en France et en Italie, est donnée 5 et 9 minutes après le début de l'incendie. Deux véhicules de secours du tunnel, stationnés à la tête française, entrent rapidement dans le tunnel mais sont bloqués par les fumées après quelques kilomètres. Les pompiers de la commune de Chamonix entrent ensuite sans instructions ni équipements appropriés et sont bloqués à leur tour. Les secours ne peuvent atteindre l'incendie qui se propage à 34 véhicules (dont 20 poids lourds) et dure 53 heures.

39 personnes décèdent dont un pompier de Chamonix. L'ouvrage est très fortement endommagé sur 900 mètres et reste fermé pendant 3 ans. Aucune personne située du côté France de l'incendie n'a pu se sauver : deux victimes sont retrouvées dans un refuge, tuées au bout de plusieurs heures par la chaleur ; les autres usagers sont morts rapidement, intoxiqués par les fumées à l'intérieur ou près des véhicules ; le pompier français est aussi tué par les gaz toxiques, beaucoup plus loin de l'incendie. En revanche toutes les personnes situées du côté Italie de l'incendie peuvent s'échapper soit par leurs propres moyens, soit aidées par l'exploitant.

L'analyse de cet événement met en évidence que des facteurs multiples ont contribué au nombre important de victimes, notamment la forte combustibilité du chargement du premier poids lourd, la faible interdistance entre les véhicules arrêtés, l'insuffisance des capacités d'extraction des fumées et la mauvaise utilisation du système de ventilation, le nombre trop faible d'abris et l'absence de cheminement d'évacuation autre que le tunnel lui-même, l'existence de deux postes de contrôle séparés, la mauvaise coordination des deux exploitants, l'absence d'exercices de sécurité, etc.

#### 4.8.3.2- Tunnel des Tauern (longueur 6 400 m ; 14 100 véh/j dont 26% de PL)

Le 29 mai 1999, un incendie se déclare, à 800 mètres de l'entrée nord, suite au choc d'un poids lourd venant percuter l'arrière d'une file de véhicules arrêtés à un alternat de chantier en tunnel. Parmi ceux-ci figure un poids lourd transportant des bidons de laque.

Le système de détection incendie donne l'alarme et indique l'emplacement précis du foyer 2 minutes après le début de l'incendie. Le tunnel est fermé 3 minutes après le début de l'incendie. Les secours sont alertés dans les 3 minutes suivant l'alarme. Les premiers pompiers accèdent à une niche de sécurité où trois personnes se sont réfugiées ainsi qu'au foyer, mais ils ne peuvent pas éteindre l'incendie qui se propage rapidement à 20 véhicules dont 14 poids lourds, du carburant s'étant déversé sur la chaussée suite à la collision. L'incendie dure 14 heures. huit personnes décèdent dans la collision, quatre autres sont victimes des fumées toxiques, 500 mètres d'ouvrage sont endommagés et le tunnel est fermé pendant trois mois. 80 personnes se sont sauvées par leurs propres moyens. Parmi les quatre victimes des fumées toxiques, deux sont découvertes dans un véhicule à 100 mètres de l'incendie, une personne a tenté de fuir en courant mais elle a été asphyxiée après 800 mètres. Le tunnel ne comporte pas d'issue de secours ni d'abri protégé du feu.

L'analyse de l'événement montre que la catastrophe du Mont-Blanc survenue deux mois avant a certainement incité les usagers à évacuer par leurs propres moyens. Le système de ventilation était mieux adapté à la situation et a été mieux utilisé. Enfin le lieu de l'incendie, proche d'une entrée, a simplifié l'intervention des secours.

#### 4.8.3.3- Tunnel du Gothard (longueur 16 920 m ; 18 700 véh/j dont 16% de PL)

---

<sup>3</sup> A 6 550 mètres de l'entrée française et 5 050 mètres de l'entrée italienne.

Le 24 octobre 2001, un violent incendie se déclare, à 1 100 mètres de l'entrée sud, suite à une collision frontale entre deux poids lourds. Un arc électrique provoque l'incendie qui embrase rapidement les deux véhicules, le carburant de l'un d'entre eux s'étant répandu. L'alarme est donnée par un usager du tunnel, qui appelle le numéro d'urgence, une minute après le début de l'incendie. Le système de détection, quant à lui, donne l'alarme et indique l'endroit précis du foyer 3 minutes après le début de l'incendie. Le tunnel est fermé 5 minutes après le début de l'incendie. Les secours sont alertés tout de suite par l'usager qui a donné l'alarme.

Les premiers pompiers entrés dans le tunnel atteignent rapidement le foyer mais ne peuvent l'éteindre. Le courant d'air de sens sud-nord protège les secours et les usagers entrés par la tête sud. Il entraîne les fumées en direction du nord, vers l'intérieur de tunnel, si bien que l'incendie se propage à 23 véhicules, dont 13 poids lourds, et dure 24 heures. Onze personnes décèdent, 700 mètres de tunnel sont endommagés et le tunnel est fermé pendant 2 mois. Rapidement après le début d'incendie, des messages radio à destination des usagers ont été diffusés et l'éclairage des itinéraires d'évacuation a été mis en œuvre. 30 à 35 personnes se sont sauvées par leurs propres moyens en utilisant les abris situés tous les 250 m et reliés à une galerie d'évacuation. Toutes les victimes ont été intoxiquées par les fumées. Cinq sont retrouvées dans leur véhicule. Trois personnes ont parcouru 200 mètres et n'ont pas trouvé les portes d'un abri ou réussi à les ouvrir. L'analyse de l'événement montre que des personnes situées entre 300 et 600 mètres du foyer n'ont pas fui et sont mortes du fait qu'elles n'ont pas apprécié l'ampleur du danger.

#### 4.8.3.4- Principaux enseignements

Ces trois catastrophes montrent que les conséquences d'un incendie de poids lourd en tunnel peuvent être très graves, même s'il ne transporte pas de marchandises répertoriées comme dangereuses. Il est primordial de détecter et localiser rapidement l'incendie pour optimiser l'utilisation de la ventilation, pour permettre l'auto-évacuation et la progression des équipes de secours. La formation des différents intervenants, l'organisation et la formalisation de leur coopération sont des facteurs cruciaux de la gestion de crise. Il apparaît très clairement que les usagers ont besoin d'être informés sur la conduite à tenir en cas de crise.

En France, les enseignements tirés des incendies du Mont Blanc et des Tauern ont accéléré l'évolution de la réglementation, déjà en préparation depuis plusieurs années. Celle-ci s'est traduite en premier lieu par la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.

## **5- Déroulement de l'incendie**

La chronologie des événements relatés dans ce chapitre a été établie essentiellement à partir de l'examen des enregistrements vidéos, de la main-courante de la GTC et des témoignages des personnes impliquées.

### **5.1- Début de l'incendie et alerte**

Le PL A qui est à l'origine de l'incendie est composé d'un tracteur RENAULT Magnum 440 et d'une semi-remorque Lucciola ; il transporte 16 tonnes de pneumatiques (environ 1800 pneus). Il appartient à une société de transport italienne et son chauffeur est de nationalité serbe.

Il franchit la barrière de péage côté français à 17 : 42 : 42.

Quelques secondes après son entrée dans le tunnel, les enregistrements vidéo montrent une bouffée de fumée noire s'échappant sous le côté gauche du tracteur.

Entre les PK\* 2500 et 2700<sup>4</sup>, il croise une bétailière, dont le chauffeur aperçoit des flammes sur le PL A et le signalera aux agents de sécurité de la SFTRF, en sortant du côté français.

Toutefois, sur les images vidéo disponibles, ce n'est qu'au PK 4800 qu'une petite flamme est visible, sur la roue avant droite du PL A.

A 17 :48 :24, Le PL A s'arrête au PK 5949 avec un développement de flammes et de fumée importants.

Le chauffeur saute immédiatement à terre et court vers l'Italie, il regarde la niche d'appel n°46 située une dizaine de mètres devant son camion, mais ne s'y arrête pas.

Puis le chauffeur se rapproche de la paroi du tunnel, s'arrête quelques secondes et se retourne pour regarder son camion ; il se trouve à ce moment juste devant le 3<sup>ème</sup> bouton SOS après la niche n°46, mais il ne l'actionne pas.

Il reprend rapidement sa course vers l'Italie en faisant des signes à un camion citerne qu'il croise.

Il arrive à hauteur de la niche n°48 après environ 275m de course, il hésite sur ce qu'il faut faire, puis il appuie sur le bouton SOS situé immédiatement à gauche de la niche n°48 (bouton relié à la niche n°50). Ceci constitue la première alarme donnée à 17 :49 :32 (soit 1mn08s après l'arrêt du PL A).

Il décroche le téléphone de la niche n°48 à 17 :49 :54 et le contact avec le PCC est établi quelques secondes plus tard.

Il raccroche le téléphone à 17 :50 :51 au bout d'environ 50 secondes de conversation, puis il retourne vers son camion.

Pendant ce temps, le camion citerne circulant dans le sens Italie-France, auquel le chauffeur du PL A avait fait des signes a croisé le véhicule arrêté sans ralentir, son souffle a provoqué un embrasement de la partie droite de la cabine du PL A.

Un VL a également croisé le PL A, dans une fumée déjà épaisse ; à sa suite, un semi-remorque frigorifique est arrivé au droit du PL A, dans une fumée très opaque ; il a ralenti fortement, s'est arrêté quelques secondes, puis il a traversé le nuage.

A 17 :50 :31, le PCC déclenche la fermeture des barrières de péage simultanément du côté

\* terme figurant dans le glossaire

<sup>4</sup> Estimé à partir des instants de passage du PL A et de la bétailière à l'entrée du tunnel côté France.

France et du côté Italie. Ceci déclenche également la sirène d'alerte.

## **5.2- Comportement des usagers bloqués, conditions de prise en charge et d'évacuation**

La situation est très différente entre les côtés français et italiens ; puisque le courant d'air circule dans le sens France – Italie, les usagers situés du côté français sont pratiquement à l'abri des fumées alors que ceux qui se trouvent du côté italien vont être soumis à l'avancée du nuage.

### **5.2.1- Véhicules bloqués derrière le PL A du côté français**

Dans le sens France-Italie, les véhicules entrés dans le tunnel, derrière le PL A et avant la fermeture des barrières de péage, sont au nombre de 19 (non compris les véhicules de secours de la plate-forme française), soit 4 PL, 12 VL, 1 autocar, 1 camionnette de l'entreprise CIEL, travaillant dans le tunnel et 1 véhicule de la SITAF en patrouille de routine.

Les cinq premiers de ces véhicules se trouvent bloqués dans une zone d'environ 370m entre le PL A (PK 5949) et l'abri n°5 (PK 5575) :

A 17 :49 :26 (soit 1mn02s après l'arrêt du PL A), on observe donc la situation suivante :

- VL F1 arrêté environ 50m derrière le PL A
- PL E arrêté environ 130m derrière le VL F1
- VL F2 arrêté environ 130m derrière le PL E
- VL F3 arrêté juste derrière le VL F2
- VL F4 arrêté environ 50 m derrière le VL F3, à la hauteur de l'abri n°5

Le courant d'air souffle dans le sens France-Italie, ces véhicules qui ne sont pas menacés directement par les fumées ne se trouvent donc pas en danger immédiat.

Toutefois, le VL F2 fait demi-tour, à 17 :49 :59 (soit 1mn35s après l'arrêt du PL A) alors que le camion frigorifique, dernier véhicule à avoir pu croiser le PL A arrêté, va encore passer dans le sens Italie-France 40 secondes plus tard.

Du VL F1, un passager descend appuyer sur un bouton SOS (relié a la niche 46), puis il remonte et le véhicule commence à reculer.

Le chauffeur du PL E descend de son camion après avoir eu un contact, par la CB, avec celui du camion frigorifique qui est le dernier a avoir croisé le PL A en feu et qui l'avertit qu'il s'agit d'un incendie. Tout en enfilant son gilet de sécurité, il va prévenir le conducteur du VL F3 ; celui-ci fait alors demi-tour.

Après avoir reculé jusqu'au PL E, le conducteur du VL F1 fait également demi-tour, puis, arrivé à la hauteur du VL F4, l'incite à faire de même.

A 17 :53 :00 (soit 4mn36s après l'arrêt du PL A), les quatre premiers VL ont donc fait demi-tour, alors que le PL E, que son chauffeur a regagné, est en train de reculer pour se mettre à l'abri ; il se réfugiera au PK 5380, avant l'abri n°5.

Derrière ces cinq véhicules, 14 autres s'arrêtent entre l'abri n°4 (PK 4140) et l'abri n°5 (PK 5575), soit sur une distance d'environ 1400m.

Ces véhicules ignorent ce qui se passe devant, certains réagissent de manière inappropriée et même dangereuse.

Ainsi, le conducteur d'une Mercedes double plusieurs véhicules, jusqu'à se retrouver devant

l'autocar, puis, se rendant compte qu'il ne pourra pas passer, fait demi-tour, se retrouve en face des véhicules de secours qui arrivent et doit se garer à contresens dans la file des véhicules bloqués pour libérer le passage.

Des explosions se produisent, précipitant l'auto évacuation des usagers en VL.

Les deux occupantes d'un VL veulent faire demi-tour, mais les ouvriers de l'entreprise CIEL descendus de leur camionnette les en dissuadent et les incitent à sortir de leur véhicule, ce qu'elle font, croyant avoir affaire à des employés de la SFTRF. Elles parcourent une certaine distance vers la France, puis, le chauffeur de l'autocar qui est en train de reculer les prend à son bord, mais, voyant que leur voiture reste seule dans le tunnel alors que les autres l'évacuent, elles décident de redescendre de l'autocar et de retourner la chercher. Elles font finalement demi-tour et ressortent du tunnel avec leur véhicule.

Le patrouilleur de la SITAF organise les demi-tours des VL qui se trouvent autour de lui, puis de l'autocar qui a reculé jusqu'à un garage ; il rejoint ensuite le lieu de l'incendie.

Les chauffeurs des PL qui ont dû abandonner leurs camions et les ouvriers de l'entreprise CIEL sont évacués par des usagers en VL ou les agents de la SFTRF arrivés sur place.

### **5.2.2- Véhicules bloqués devant le PL A du côté italien**

Neuf véhicules entrés dans le tunnel côté italien, avant la fermeture du péage, ne pourront pas traverser en croisant le PL A en feu ; il s'agit de 4 VL, 3 PL, 1 camping-car et 1 voiture de la police italienne.

Sept de ces véhicules se retrouvent bloqués dans la zone critique située entre le PL A (PK 5949) et l'abri n°6 (PK6477), soit sur environ 500m.

Il s'agit d'abord du PL B, camion de fromage conduit par un chauffeur français, qui s'arrête à 60m. du PL A, à 17 :51 :04 (soit 2mn40s après l'arrêt du PL A) ; il est déjà dans le nuage de fumée qui s'épaissit très rapidement ; le chauffeur doit quitter précipitamment sa cabine et se blesse à la jambe contre le marchepied en descendant ; il se dirige vers l'Italie en longeant son camion, puis la paroi du tunnel, dans la fumée opaque. Il sortira de la fumée derrière le PL C sans avoir vu celui-ci, au bout de 1mn30s et environ 170m de trajet.

Puis, le PL C, camion de ferraille avec deux chauffeurs slovaques, s'arrête à 60m. derrière le PL B, à 17 :51 :30. Les deux occupants ne descendent pas immédiatement et leur véhicule est rapidement entouré par la fumée. A ce moment, le chauffeur du PL A qui est revenu en direction de son camion après avoir donné l'alerte à la niche n°48, arrive à l'arrière du PL C ; il ne peut toutefois pas progresser plus loin pour prévenir les deux chauffeurs car il doit reculer devant l'avancée de la fumée. Les deux chauffeurs quitteront le PL C plus tard pour fuir à pied en direction de l'Italie dans une fumée très dense. Ils parviendront à la hauteur du Titan italien, bloqué contre la paroi du tunnel, vers 18h05, mais les trois agents de sécurité de la SITAF, eux-mêmes en grande difficulté, ne parviendront pas à les ramener dans un abri. Les deux chauffeurs décéderont peu de temps après par asphyxie (pénétration de suie dans les poumons et intoxication au monoxyde de carbone).

Le camping car s'arrête ensuite, environ 60m derrière le PL C qu'il ne voit vraisemblablement pas derrière le rideau de fumée. Prévenu par le chauffeur du PL A, il commence presque immédiatement une marche arrière qu'il poursuivra jusqu'au garage de l'abri n°6, situé à environ 300m, avant de faire demi-tour et de repartir vers l'Italie.

Puis, le VL I1 (Peugeot 205 avec un couple) s'arrête un peu avant la niche n°48 ; ce véhicule va faire demi-tour en embarquant trois chauffeurs de PL (PL A, PL B et PL D).

Le PL D, camion citerne de colle avec un chauffeur roumain, s'arrête environ 100m. avant la

niche n°48 ; le chauffeur descend immédiatement et actionne un bouton SOS vraisemblablement relié à la niche n°50. Cet appel n'est pas enregistré sur la main-courante du RAU ; par contre, la pression sur le bouton par le chauffeur coïncide avec l'extinction d'une lampe d'éclairage sur deux dans cette section du tunnel. Le chauffeur monte à bord du VL I1 et quitte le tunnel en abandonnant son camion.

Les VL I2 et VL I3 s'arrêtent l'un derrière l'autre peu après l'abri n°6 et une centaine de mètres derrière le PL D. Ils font demi-tour simultanément et repartent vers l'Italie à 17 :54 :20 (soit 5mn56s après l'arrêt du PL A) ; il ne reste plus alors dans la zone critique que les deux chauffeurs slovaques du PL C que personne n'a encore vu.

En repartant vers l'Italie, Le VL I1 croise le véhicule de la police italienne au niveau de la niche n°55, les trois chauffeurs des PL B, PL D et PL A descendent et vont parler aux policiers qui sont quatre à bord. Le VL I1 repart sans les trois chauffeurs, de même que le véhicule de la police qui fait demi-tour et repart vers l'Italie ; les trois chauffeurs restent à pied.

Ils sont finalement pris à bord par le VL I2 qui passe en retournant vers l'Italie, en même temps, ils incitent le conducteur du VL I4 qui arrive d'Italie à faire demi-tour, ce qu'il fait à 17 :56 :00.

En dehors des deux occupants du PL C, l'auto-évacuation des usagers est donc achevée 7mn30s après l'arrêt du PL A et environ 1mn avant l'arrivée sur place des premiers secours (VTU\* du patrouilleur).

### **5.3- Actions du PC de régulation**

Le 4 juin 2005, une équipe de deux agents assure la permanence au PCC du tunnel, situé sur la plate-forme italienne.

Comme c'est le plus souvent le cas, l'équipe comporte un représentant de chaque société concessionnaire ; pour ce poste, le régulateur est un agent de la SFTRF et l'opérateur un agent de la SITAF.

Ils ont pris leur service à 13h00 et doivent normalement l'achever à 21h00.

Le PCC est relié au réseau d'appel d'urgence (RAU) du tunnel ; le régulateur et l'opérateur communiquent également avec l'ensemble des agents de sécurité du tunnel par la radio.

Ils surveillent le tunnel au moyen d'un système de vidéosurveillance dont le fonctionnement a été décrit au § 4.6.8 ; toutefois ce jour là, ce système se trouve dans une configuration particulière, sur deux points :

1. La Détection Automatique d'Incident (DAI) n'étant pas installée, les moniteurs d'alarme correspondants ont été affectés à des vues de garages du tunnel.
2. Les moniteurs d'alarme routière ont été également affectés à des vues de garages du tunnel ; or, ils ne peuvent afficher automatiquement les images prévues, sur un premier appel du RAU, que si les écrans se trouvent « au noir » (cette mesure est destinée à empêcher une substitution des images d'alerte par d'autres, en cas d'appels successifs et rapprochés sur le RAU). Cette fonction n'est donc pas opérante ; toutefois les agents du PC conservent la possibilité d'afficher ces images en sélectionnant manuellement la niche d'alarme.

Le PC est également équipé d'un grand panneau synoptique présentant un plan du tunnel et de ses équipements, avec des indicateurs de fonctionnement ; sur ce panneau, les agents peuvent afficher l'image d'une caméra sélectionnée au moyen d'un écran tactile qui a remplacé récemment l'ancien

\* terme figurant dans le glossaire

clavier classique.

Le 4 juin 2005, les événements se déroulent de la manière suivante :

Vers 17h49, le PCC reçoit un appel radio d'un des agents de sécurité de la plate-forme française qui a été alerté par le chauffeur d'une bétailière sortant du tunnel, lequel a signalé avoir vu des flammes sous un camion qu'il a croisé. Ce message n'est pas compris, par suite d'une mauvaise qualité de la réception.

L'opérateur s'apprête donc à rappeler l'agent de sécurité en question, mais, à 17 :49 :34, un SOS arrive en provenance de la niche n°50 (bouton poussoir situé immédiatement à gauche de la niche n°48 qui vient d'être activé par le chauffeur du PL A) ; il est suivi 15 secondes plus tard d'un deuxième SOS en provenance, cette fois, de la niche n°48, dont le chauffeur du PL A vient d'ouvrir la porte.

Quelques secondes plus tard, le chauffeur du PL A décroche le téléphone de la niche n°48 et la communication avec l'opérateur est établie à 17 :50 :06.

La conversation dure 45 secondes ; le chauffeur du PL A mentionne de la fumée et du feu mais il est difficilement compréhensible car il est essoufflé et parle français et italien ; à l'issue de cette conversation l'opérateur n'est pas parvenu à comprendre la situation du fait de la confusion des propos échangés.

Pendant ce temps, Le régulateur demande à un patrouilleur de la SFTRF qui se trouve au PCC juste à ce moment de retourner vers la France afin de voir ce qui se passe (patrouilleur entré dans le tunnel à 17 :52 :43).

Les moniteurs d'alarme routière n'étant pas « au noir », ils n'ont pas basculé automatiquement sur les images correspondant au lieu du premier appel, mais continuent à montrer des garages ; le régulateur doit donc démarrer une recherche manuelle. Il l'effectue en sélectionnant, sur son écran tactile, des caméras dont les images s'incrustent successivement sur le panneau synoptique. Il démarre sa recherche à partir de la niche n°50, puisque c'est celle indiquée par la première alarme, et en remontant vers l'Italie.

A 17 :50 :17, un SOS arrive en provenance de la niche n°46 (bouton SOS activé par le passager du VL F1) ; ceci décide les agents du PCC à interdire l'accès au tunnel en fermant les barrières de péage côté français et italien. En général, cette fermeture est déclenchée automatiquement lorsque le régulateur met en marche le désenfumage automatique ; toutefois, dans ce cas, la fermeture des barrières est activée manuellement à 17 :50 :31, alors que le désenfumage n'est pas encore lancé. Ceci déclenche également une sirène qui alerte les équipes d'intervention SFTRF et SITAF qui se préparent à entrer dans le tunnel.

A 17 :51 :49, le régulateur augmente le soufflage d'air frais dans le tunnel pour tenir compte de la présence des ouvriers de l'entreprise CIEL.

Des SOS parviennent au PCC en provenance de la niche n°48 (appel de la borne téléphonique), n°42 (bouton-poussoir) et n°40 (appel de la borne téléphonique) ; l'opérateur tente d'entrer en contact avec la borne n°48 où il n'y a pas eu d'appel réel et il n'a pas le temps de rappeler la borne n°40.

A 17 :52 :00, le DOI de la SFTRF arrive au PC de la plate-forme française et entre en contact radio avec le régulateur ; disposant du même équipement qu'au PC principal, le DOI entreprend également la recherche du lieu de l'incident en sélectionnant des caméras manuellement, tandis que le régulateur dont la recherche n'a pas abouti, continue de son côté.

A 17 :54 :40, le régulateur active le soufflage d'air frais à grande vitesse pendant une brève période (55s), sur la base d'une demande radio provenant vraisemblablement d'un agent de sécurité.

A 17 :55 :12, Un SOS arrive en provenance de la niche n°57 (chauffeur du PL D descendu du véhicule qui l'avait pris à bord avec les chauffeurs du PL A et du PL B pour aller parler aux policiers italiens).

A 17 :55 :52, un SOS arrive en provenance de la niche n°56 (policiers italiens qui se sont arrêtés en repartant vers l'Italie).

A 17 :55 :47, Le régulateur met en marche la procédure de désenfumage automatique. Cette procédure lance un appel radio général ordonnant l'évacuation immédiate des personnels présents dans le tunnel, en l'occurrence les ouvriers de l'entreprise CIEL. Cette procédure allume également les feux à éclats (renforcement de la signalétique des abris); toutefois, les feux à éclats des abris n°2, 6 et 10 n'est pas mis en route car ils ne sont pas alimentés.

L'opérateur active la chaîne d'alerte automatique des responsables (Préfecture, police,...) par message vocal (système CEDRALIS).

Poursuivant ses recherches au moyen des caméras, le régulateur est en train de remonter vers la France ; il aperçoit de la fumée blanche au niveau de la niche n°50 ; il décide donc de sélectionner cette niche pour le désenfumage.

Il reçoit un appel du DOI français qui vient de constater le même phénomène à la niche n°50 ; le régulateur a déjà sélectionné cette niche en désenfumage à 17 :56 :56.

Cette commande met également au rouge les feux de signalisation des niches n°00 à 48 en provenance de la France et des niches n°99 à 53 en provenance de l'Italie, les autres feux directs sont à l'orange clignotant (il faut noter que chaque appel SOS du RAU avait déjà dû faire passer les feux tricolores des secteurs concernés à l'orange clignotant).

A 17 :57 :06, l'opérateur alerte téléphoniquement le CTA-CODIS 73, puis les VVF italiens en demandant le déclenchement du PSB. Il lance ensuite les messages d'alerte aux usagers sur les fréquences radio FM.

Une série d'alarmes de bornes téléphoniques du RAU apparaissent ensuite au PCC alors qu'ils ne correspondent à aucun appel réel (bornes n°55, 53, 49, 46 et 47) ; l'opérateur les rappelle en vain.

A 18 :02 :00, le DOI italien arrive au PCC.

## **5.4- Actions des secours**

### **5.4.1- Actions des agents de sécurité des sociétés concessionnaires**

#### **5.4.1.1- Côté France**

Les agents de sécurité de la SFTRF ont été alertés par le chauffeur d'une bétailière venant d'Italie qui s'est arrêté en sortant sur la plate-forme française pour signaler avoir vu des flammes sous l'avant d'un camion qu'il avait croisé.

Ils prennent donc l'initiative de partir en intervention dès que la sirène retentit ; d'abord le patrouilleur à bord de son VTU, puis l'équipage du Titan, et enfin, le conducteur de la navette.

La confirmation de l'engagement parvient du régulateur à peu près au moment où le VTU entre dans le tunnel.

L'absence du développement des fumées de ce côté va permettre un déroulement normal de l'intervention et de l'attaque de l'incendie.

Le VTU du patrouilleur entre dans le tunnel à 17 :51 :31, suivi par le Titan, 2mn16s plus tard,

et la navette Orthros\*, 43 secondes derrière le Titan.

Le VTU arrive sur le lieu d'intervention à 17 :55 :09 ; il signale sa position par radio, mais son message n'est pas reçu. Il est suivi par le Titan, 5mn09s plus tard, et la navette, 50 secondes derrière le Titan.

Le début d'attaque de l'incendie par l'équipage du Titan a lieu à 18 :03 :45

#### 5.4.1.2- Côté Italie

Les agents de sécurité vont arriver, à proximité du lieu d'intervention, dans une fumée très épaisse et chaude et, par suite d'une visibilité quasiment nulle et de la défaillance de certains équipements (caméras thermiques, radio), ils vont eux-mêmes se retrouver rapidement en danger.

##### a) Agent du VTU

Un agent de la SFTRF s'est arrêté au PCC dans le cadre d'une patrouille de routine. Il s'y trouve lorsque l'opérateur reçoit l'appel du chauffeur du PL A ; le régulateur lui demande donc d'intervenir avec son VTU ; le Titan et la navette Orthros partent à sa suite.

Le VTU entre dans le tunnel à 17 :52 :43 et arrive au droit de l'abri n°6 à 17 :57 :13 ; à ce moment, la fumée est déjà très épaisse à ce niveau.

L'agent de la SFTRF descend de son véhicule et s'équipe avec sa veste et son appareil respiratoire. Il essaye vainement de progresser dans la fumée, avec une visibilité d'environ 1,00m., en longeant la paroi du tunnel dans le sens Italie-France ; mais il doit finalement retourner vers l'abri n°6, dans lequel il se réfugie à 18 :04 :10

Il contacte alors le PCC au moyen du téléphone de l'abri, après une tentative infructueuse avec sa radio ; il signale sa position et les conditions dans le tunnel ; il déclare ne pas avoir aperçu de victime.

Il tente de ressortir de l'abri à 18 :08 :18, mais il doit y revenir au bout de 3 minutes ; il y est rejoint par un des trois membres de l'équipage du Titan italien à 18 :11 :47 ; c'est cet agent qui lui signale qu'il y a des victimes, dans le tunnel, à proximité de l'abri.

L'agent du VTU ressort seul dans le tunnel à 18 :13 :07, à la recherche des victimes ; il trouve les deux chauffeurs slovaques à terre, à peu près en face de l'abri, de l'autre côté de la chaussée ; ils sont en proie à de grandes difficultés respiratoires et ne parviennent presque plus à marcher.

Étant seul, il ne peut porter secours qu'à une seule des deux victimes ; après avoir tenté de lui mettre une cagoule respiratoire sur la tête, il la tire avec de grandes difficultés vers l'abri dont il doit estimer la direction, car aucune lumière n'est visible.

Il parvient épuisé devant la porte de l'abri et y laisse la victime ; il y entre seul à 18 :22 :24 pour demander aux trois membres de l'équipage du Titan qui se trouvent là, en train de changer leurs bouteilles d'air, de ramener la victime à l'intérieur.

##### b) Équipage du Titan

Le Titan avec ses trois occupants arrive à la hauteur de l'abri n°6 à 17 :57 :49 (soit 36 secondes après le VTU).

Il emprunte la voie de gauche pour dépasser le VTU et continuer à progresser vers la France ; mais, dès qu'il franchit le rideau de fumée, l'image retransmise par la caméra thermique n'est plus lisible sur l'écran et le conducteur n'a plus aucun moyen de se diriger (écran gris). Il heurte plusieurs fois le trottoir de gauche du tunnel et doit s'arrêter environ 150 m. après l'abri n°6.

---

\* terme figurant dans le glossaire

Les deux équipiers descendent afin de retirer le couvercle de protection de la caméra en espérant retrouver l'image, mais cela ne donne aucun résultat. Ils tentent de faire avancer le Titan en le guidant de l'extérieur, mais cette méthode s'avère extrêmement délicate.

Les trois agents de sécurité n'ont plus de liaison radio ni avec le PCC, ni entre eux, depuis leur entrée dans la fumée ; ils doivent communiquer par gestes ou en criant ; la visibilité est d'environ 50cm, la chaleur est intense et aucune lumière du tunnel n'est visible.

A ce moment, les deux chauffeurs slovaques du PL C qui fuyaient vers l'Italie dans la fumée, arrivent à côté du Titan, complètement affolés.

Les deux agents de la SITAF tentent de leur porter secours en enfilant une cagoule respiratoire à l'un d'entre eux, mais celui-ci se débat et disparaît dans la fumée, de même que son compagnon.

Les deux membres de l'équipage du Titan décident alors de rejoindre l'abri n°6; ils se perdent de vue en traversant la chaussée au jugé pour rejoindre la paroi opposée et la longer jusqu'à l'abri.

Les feux à éclats de l'abri ne sont pas encore en service et les panneaux lumineux du totem sont recouverts de suie; le premier agent les découvre en arrivant sur eux et entre par la porte de l'abri à 18 :11 :47 ; à l'intérieur, il retrouve le patrouilleur de la SFTRF et l'avertit de la découverte des deux victimes.

Le deuxième membre de l'équipage du Titan manque l'entrée de l'abri et arrive devant la porte piétonne du portail d'accès au laboratoire souterrain de Modane; il emprunte cette porte et arrive dans le sas ; il déverrouille ensuite le portail pour entrer dans l'abri à 18 :13 :44, alors que le patrouilleur de la SFTRF vient de sortir. Les deux agents du Titan tentent de refermer le portail mais n'y parviennent pas du fait du déclenchement des fusibles thermiques ; l'abri se remplit progressivement de fumée.

Le conducteur du Titan est resté dans sa cabine, tandis que ses deux coéquipiers enlevaient le couvercle de protection de la caméra, tentaient de guider le véhicule et entraient en contact avec les deux chauffeurs du PL C, avant de les perdre de vue. Peu de temps après, un des deux chauffeurs du PL C vient frapper contre la porte du Titan, du côté du conducteur ; celui-ci lui ouvre et le fait monter à bord ; bien que la victime soit paniquée, il parvient à lui enfiler la cagoule respiratoire.

Il décide alors de gagner l'abri n°6 avec la victime ; ils descendent du Titan et, à ce moment, le deuxième chauffeur du PL C s'accroche à eux.

Le conducteur du Titan part donc en direction de l'abri n°6 avec les deux victimes dont une seule porte un appareil respiratoire ; toutes deux s'accrochent à lui. Pendant qu'ils traversent la chaussée, une explosion se produit ; le conducteur du Titan tombe à terre et perd le contact avec les deux victimes ; quand il se relève, le tuyau de la cagoule respiratoire est arraché et les deux chauffeurs du PL C ont disparu dans la fumée.

Le conducteur du Titan poursuit seul son chemin vers l'abri n°6, il a de grandes difficultés à se repérer car la visibilité est d'environ 50 cm. et il a perdu sa lampe; il parvient tout de même à l'abri et y entre par la porte normale à 18 :14 :21

Les trois agents de la SITAF sont alors réunis dans l'abri n°6, tandis que le patrouilleur de la SFTRF est sorti dans le tunnel à la recherche des victimes. A ce moment, l'état de fatigue et de stress de ces trois agents ne leur permet plus d'intervenir efficacement en secours ; ils changent leurs bouteilles d'air, vérifient leur matériel et le premier arrivé tente néanmoins quelques très brèves sorties, jusqu'au retour du patrouilleur de la SFTRF qui leur demande d'aller chercher la victime qu'il a ramené devant la porte de l'abri.

Deux agents de la SITAF sortent alors dans le tunnel à 18 :26 :10 et ramènent la victime à

l'intérieur à 18 :27 :50 ; puis, après lui avoir enfilé une cagoule respiratoire, les quatre agents présents quittent l'abri n°6 en empruntant l'escalier qui mène à la gaine de ventilation, à 18 :29 :15

c) navette Orthros

La navette Orthros entre dans le tunnel à 17 :56 :26, avec trois agents de la SITAF à son bord.

En arrivant dans la fumée épaisse, il se produit un phénomène de perte d'image des deux caméras thermiques dont la navette est équipée, semblable à celui du Titan.

La navette continue à progresser, sans visibilité, en heurtant les trottoirs tantôt à droite et tantôt à gauche ; elle parvient ainsi jusqu'aux environs de l'abri n°6.

Devant les conditions ambiantes, l'équipage décide alors de rebrousser chemin ; le conducteur passe dans la cabine inverse et repart en direction de l'Italie mais la navette heurte de nouveau la paroi du tunnel à gauche, à proximité de l'abri n°7 et ses occupants doivent l'abandonner.

La caméra thermique portable ne retransmet aucune image non plus ; les trois agents doivent se guider en longeant la paroi pour atteindre l'abri n°7 car la visibilité est pratiquement nulle et aucune lumière n'est visible.

Ils atteignent finalement l'abri et entrent en contact avec le PCC, au moyen du téléphone du RAU à 18 :30 :31

Ils sont bientôt rejoints par les trois membres de l'équipage du Titan et par le patrouilleur du VTU qui ont quitté l'abri n°6 en empruntant la gaine de ventilation.

Avertis qu'une victime a été laissée dans l'abri n°6, deux des équipiers de la navette s'y rendent alors, bien qu'un peu de fumée commence à envahir la gaine de ventilation. Arrivés dans l'abri n°6, ils constatent le décès de la victime.

Ils constatent également l'impossibilité de sortir dans le tunnel, compte tenu de la fumée et de la chaleur ambiantes ; ils repartent donc en direction de l'abri n°7 par la gaine de ventilation, puis sortent du tunnel.

#### **5.4.2- Mise en œuvre du plan de secours binational**

A 17:50:51, le PCC demande la fermeture des péages et engage les opérations de secours internes décrites ci-dessus avec les moyens des sociétés concessionnaires.

A partir de 17:55:47, le PCC lance l'alerte par appel général radio.

A 17 :57 :06, le PCC appelle le CTA-CODIS\* (SDIS 73) puis les VVF pour demander le déclenchement du PSB ; les indications données sont : incendie dans le tunnel, scénario B, niche 51. La chronologie de la mise en place du PSB est la suivante :

horaire	Côté France	Côté Italie
17:50:51	Fermeture des péages	Fermeture des péages
17:52:00	DOI français présent sur la plate-forme au moment de l'incident en salle CCO France	
17:55:47	Appel général radio canaux 1,2,3 France Alerte Incendie	Appel général radio canaux 1,2,3 Italie Alerte Incendie
17 :56 :47	Lancement séquences appels automatiques : Incendie tunnel	
17:57:06	Appel téléphonique de l'opérateur au CTA-CODIS : déclenchement PSB	Appel téléphonique de l'opérateur aux VVF : déclenchement PSB scénario B

\* terme figurant dans le glossaire

17:57:36	Confirmation réception du message d'Alerte par Préfecture de Savoie	
17:58:20	Engagement des moyens SDIS pour le PSB scénario B	
18:01:05	Appel préfecture par SDIS pour confirmation déclenchement PSB	
18:02:00		DOI italien en salle CCO Italie
18:05:02		Confirmation réception du message d'Alerte par Préfecture de Turin
18:08:00		DOI confirme par fax, selon la procédure, la demande de lancement du PSB
18:09:00	Vidéoconférence entre les 2 DOI pour un premier point de la situation	
18:10:28	Les sapeurs pompiers de Modane entre dans le tunnel	
18:15:00		Arrivée de 2 escadrons VVF
18:16:19	COS français en salle CCO France	
18:35:00	Les 2 DOI, en accord avec le COS français, autorisent l'inspection de la galerie d'évacuation depuis l'entrée italienne du tunnel	
18:57:49		VVF italiens pénètrent dans le tunnel
19:00 :00 19:30 :00		Arrivée de 3 escadrons VVF
18:10 :00 20:00 :00 03:00	Arrivée sur la plate-forme française de la gendarmerie, de la cellule médico psychologique et des représentants des autorités (préfecture, mairie...) Fin des opérations	Arrivée sur la plate-forme italienne des carabinieri, de la Soccorso sanitario 118 et des représentants des autorités (préfecture, mairie...)

### **5.4.3- Action des sapeurs pompiers et lutte contre le feu**

#### 5.4.3.1- Côté France

Les moyens prévus au Plan de Secours Binational sont engagés à 17 :58 :20, à savoir :

- 3 FTP (Modane, St Michel de Maurienne et St Jean de Maurienne)
- 3 VSAB (Modane, Aiguebelle et St Jean de Maurienne)
- 3 VTP\* (Modane, Aiguebelle et St Jean de Maurienne)
- CEARE\* de Chambéry
- VRAC\* de St Étienne de Cuines

Le premier véhicule du Centre de secours de Modane (FTP) entre dans le tunnel à 18 :10 :28 et arrive sur le lieu d'intervention, en renfort du Titan de la SFTRF, à 18 :14 :56

Rapidement, un deuxième FTP plus puissant est engagé sur le front de l'incendie et une reconnaissance des abris côté français est entreprise, depuis le n°5 jusqu'au n°1 ; aucune victime n'est découverte.

Les liaisons radio ne fonctionnant plus à l'intérieur du tunnel, dans la zone d'intervention, les pompiers engagés ne peuvent communiquer avec le CCO qu'au moyen du téléphone de l'abri n°5.

Une victime étant aperçue sur les écrans vidéo, à l'intérieur de l'abri n°6, il est décidé

\* terme figurant dans le glossaire

d'envoyer deux binômes en reconnaissance. Ceux-ci entrent par l'abri n°5 et progressent, par la gaine d'air frais, jusqu'au n°6. Ils y parviennent vers 19h35 et constatent que la victime est décédée. Ils se rendent ensuite à l'abri n°7 où ils rencontrent les VVF italiens qui terminent l'inspection des abris en passant par la gaine d'air frais ; ils ressortent ensemble du côté Italie.

Les pompiers progressent à l'intérieur du tunnel ; l'incendie du PL A est considéré comme maîtrisé à 20h15, et celui du PL B à 20h50 Il reste à éteindre l'incendie du PL C et celui du PL D qui est suspecté un moment de transporter des matières dangereuses, compte tenu de ses supports de plaque. Après un contact pris avec le siège du transporteur qui indique la nature du chargement (colle non classée matière dangereuse), le feu du PL D est finalement attaqué.

Trois binômes sont envoyés dans l'abri n°6, pour récupérer le corps de la victime décédée en passant par l'abri n°5 et la gaine d'air frais. Ils y parviennent vers 21h10 ; ils effectuent ensuite une reconnaissance dans le tunnel et découvrent, vers 22h00, la deuxième victime décédée, allongée sur la chaussée au pied de la niche n°50.

L'incendie du PL C est considéré comme maîtrisé à 22h25, la jonction avec les VVF italiens est effectuée par la gaine d'air frais vers 23H00. Les pompiers français continuent à refroidir le dernier PL en feu (PL D), dont l'incendie est considéré comme éteint à 23h55.

La fin des interventions est décrétée à 03h45. Plus de 150 pompiers des SDIS 73, 38, 74 et 69 ont été engagés sur cet incendie, même si tous n'ont pas été jusqu'au théâtre des opérations.

#### 5.4.3.2- Côté Italie

Les pompiers italiens (VVF) n'ont pas été rencontrés ; par conséquent, le déroulement de leurs interventions n'est pas connu dans le détail ; seuls quelques points de repères horaires peuvent être donnés.

18 :15 :00 Arrivée de deux escadrons des VVF sur la Plate-forme (Escadrons de Bardonnecchia et Suse). Le responsable de l'escadron du Suse (caposquadro) assure les fonction de COS italien à partir de 18h20. L'heure d'arrivée de l'officier des VVF pour remplir cette fonction n'est pas connue.

18 :35 :00 Les DOI italien et français, en accord avec le COS, autorisent les VVF à inspecter la gaine d'air frais à partir de l'usine D.

18 :57 :49 Entrée des VVF, en véhicule, dans le tunnel ; ils doivent s'arrêter à la hauteur de l'abri n°7 pour aller s'y réfugier, car la visibilité est nulle et la chaleur élevée.

19 :00 :00 Arrivée d'un escadron des VVF de Turin sur la plate-forme.

19 :20 ;00 Arrivée d'un escadron des VVF de Suse sur la plate-forme.

19 :30 :00 Arrivée d'un escadron des VVF de Turin sur la plate-forme.

#### **5.4.4- Bilan des actions de secours**

Du côté français, les conditions d'accès au PL A en feu ont permis une intervention non sans danger mais efficace, dès l'arrivée du Titan relayé ensuite par les unités du SDIS 73. En revanche du côté italien, l'envahissement du tunnel par des fumées épaisses, toxiques et chaudes interdisait dès la dixième minute tout accès au-delà de l'abri n°6, à plus de 500m du PL A. Ces conditions extrêmes n'ont pas permis aux agents de sécurité, qui se sont eux-mêmes trouvés en grand danger, de poursuivre leur intervention ni aux VVF ensuite d'attaquer le sinistre.

Le bilan de cet incendie est de deux tués, les deux conducteurs du PL C qui, confrontés à ces conditions extrêmes sans aucun équipement, n'ont pu être sauvés malgré les tentatives des secours. Tous les autres usagers ont été évacués. A l'exception de certains choqués ou indisposés qui ont été

mis quelques heures en observation, ils n'ont subi aucun dommage corporel. Les agents de sécurité intervenus côté Italie dans la première demi heure, ont dû être évacués et leur état a nécessité quelques semaines de soins. Parmi les autres sauveteurs, notamment à l'attaque du feu, la rotation des hommes engagés a permis de faire face sans dommage humain grave malgré les conditions difficiles et plusieurs évacuations pour début d'intoxication.

L'ensemble des moyens de secours prévus au PSB a été mis en place dans les délais pour assurer toute la logistique d'accueil et de soins aux rescapés.

## **5.5- Évolution des conditions dans le tunnel et rôle de la ventilation**

### **5.5.1- Déroulement des actions sur le système de ventilation**

Le tableau ci-après résume les différentes actions effectuées sur le système de ventilation du tunnel au cours du déroulement des événements.

<b>Heure</b>	<b>Temps écoulé<sup>5</sup></b>	<b>Action</b>
17:51:49	3:25	Activation du programme P3 (soufflage sur tout le tunnel à 40 % de la capacité).
17:54:40	4:16	Activation manuelle des ventilateurs d'air frais (AF) en mode grande vitesse, soit 80% de la capacité (A1, B2, B3), suite à une demande de ventilation du personnel présent dans le tunnel. Ce régime de fonctionnement n'a duré que 53 secondes, ce qui est insuffisant pour modifier les conditions de ventilation dans l'ouvrage. En effet, les ventilateurs démarrent en séquence pour limiter l'appel de puissance électrique et le système possède une forte inertie.
17:55:47	7:23	Lancement de la procédure de désenfumage qui prévoit la mise en route à plein régime de deux ventilateurs d'air vicié et l'ouverture de 10 trappes. La modification de l'état du système n'intervient qu'après que le régulateur a indiqué la localisation de l'incendie par la niche la plus proche, ce qui permet au système de déterminer les trappes à ouvrir et le plan de feux à appliquer.
17:57:01	8:37	Sélection de la niche 50 en désenfumage : ouverture automatique des trappes 45 à 54 et démarrage des ventilateurs correspondants (AV32 et AV42).
17:57:18	8:54	L'ouverture des trappes est effective, l'extraction est active.
18:12:22	23:58	Ouverture des trappes 44, puis 42 et 43 et fermeture des trappes 52, 53 et 54 pour adapter l'extraction à la position de l'incendie telle que connue alors.
18:19:42	31:18	Fermeture des trappes 42 et 43. Ouverture des trappes 52 et 53.
18:44:00	55:56	Ouverture des trappes 54 et 55 à cause d'une mise en défaut des trappes 46 et 47. Ce défaut apparent (plus de remontée d'information d'ouverture) provenait probablement d'une défaillance du capteur due à la chaleur, et il est très probable que les trappes 46 et 47 soient restées ouverte.
19:56:06	1:07:32	Ouverture des trappes 68* à 77. Lancement des centrales C5-D6 en désenfumage. Cette opération a été réalisée sur demande du COS via le DOI pour tenter d'améliorer la visibilité du côté italien.
20:03:33	2:15:09	Fermeture des trappes 73 à 77 pour essayer d'améliorer l'efficacité de la stratégie précédente.

<sup>5</sup> Temps écoulé depuis l'arrêt du PL A à 17:48:24

Peu après 20:03:33		Réouverture des trappes 73 à 77, les résultats de l'essai précédent n'étant pas concluants.
21:58:56	4:10:32	Arrêt de la configuration désenfumage des centrales C5-D6. Fermeture des trappes 68* à 77 (manœuvre réalisée après décision du DOI et du COS).
00:35:11	7:46:47	Commande fin désenfumage.
00:35:24	7:47:00	Passage en mode soufflage sur tout le tunnel (programme P3).

### **5.5.2- Reconstitution monodimensionnelle de l'incendie**

Une étude a été menée par le Cetu à la demande du BEA-TT. Elle a consisté en une étude des conditions de ventilation à l'aide du modèle monodimensionnel Camatt, développé par le Cetu.

Dans un tel modèle, toutes les grandeurs physiques sont considérées comme uniformes sur chaque profil en travers du tunnel, ce qui ne rend par exemple pas possible de simuler correctement des situations où les fumées sont stratifiées en plafond alors que l'air reste pur en dessous. La propagation du front de fumée ne peut pas être prédite de manière fiable, en particulier dans les zones où le courant d'air est faible (voir ci-après).

Il est en revanche possible et intéressant d'interpréter les profils de vitesse calculés pour établir une première approximation de la situation réelle et de recouper cette interprétation avec les mesures disponibles, notamment la localisation des fronts de fumée et les mesures anémométriques.

### **5.5.3- Conditions de ventilation au démarrage de l'incendie**

Avant le début du sinistre (arrêt du PL A à 17:48:24), la différence de pression atmosphérique entre les têtes était d'environ 100 Pa\* (surpression côté France). La ventilation sanitaire était en fonction. Elle consiste à injecter de l'air frais sur toute la longueur du tunnel par l'intermédiaire des bouches situées en bas de piédroit Est, de façon à diluer les gaz d'échappement des véhicules. Dans une telle situation, l'air injecté dans le tunnel s'échappe par les têtes. Il existe un point du tunnel, dit point de vitesse nulle ou point neutre, où la vitesse du courant d'air longitudinal est nulle. De part et d'autre de ce point, l'air s'écoule vers la tête avec une vitesse de plus en plus grande au fur et à mesure qu'il se rapproche de celle-ci.

La consigne de soufflage avant l'incendie était de 40 % de la capacité sur toute la longueur de l'ouvrage. En réalité, d'après les données GTC, une centrale (A1) ne fonctionnait qu'à 26 % de sa capacité et nous n'avons pas d'information fiable sur le fonctionnement d'un ventilateur (AF62) dont le capteur de débit était vraisemblablement en panne. Le débit total injecté dans l'ouvrage devait être de l'ordre de 550 m<sup>3</sup>/s. Ce chiffre concorde à 10 % près avec les mesures anémométriques aux têtes (la somme des vitesses sortantes doit être égale au quotient du débit injecté par la section du tunnel). L'écart peut être attribué au manque d'information fiable sur le ventilateur AF62, aux variations de température, aux incertitudes et aux perturbations de la mesure anémométrique, notamment par le trafic.

Le profil de vitesse obtenu par un calcul monodimensionnel est représenté sur la Figure 1. Sur celle-ci, les vitesses représentées en ordonnées sont positives dans le sens Italie-France et négatives dans le sens France-Italie. On situe le point de vitesse nulle aux alentours du PM 5500. Le courant d'air à l'abscisse de l'incendie (PM 5949) était donc initialement dans le sens France-Italie et de vitesse faible (moins de 1 m/s).

Dans cette situation initiale, sur les trois quarts de la longueur du tunnel, la vitesse du courant d'air longitudinal était supérieure à la vitesse limite de 1,5 m/s compatible avec la stratification des

\* terme figurant dans le glossaire

fumées en cas d'incendie.

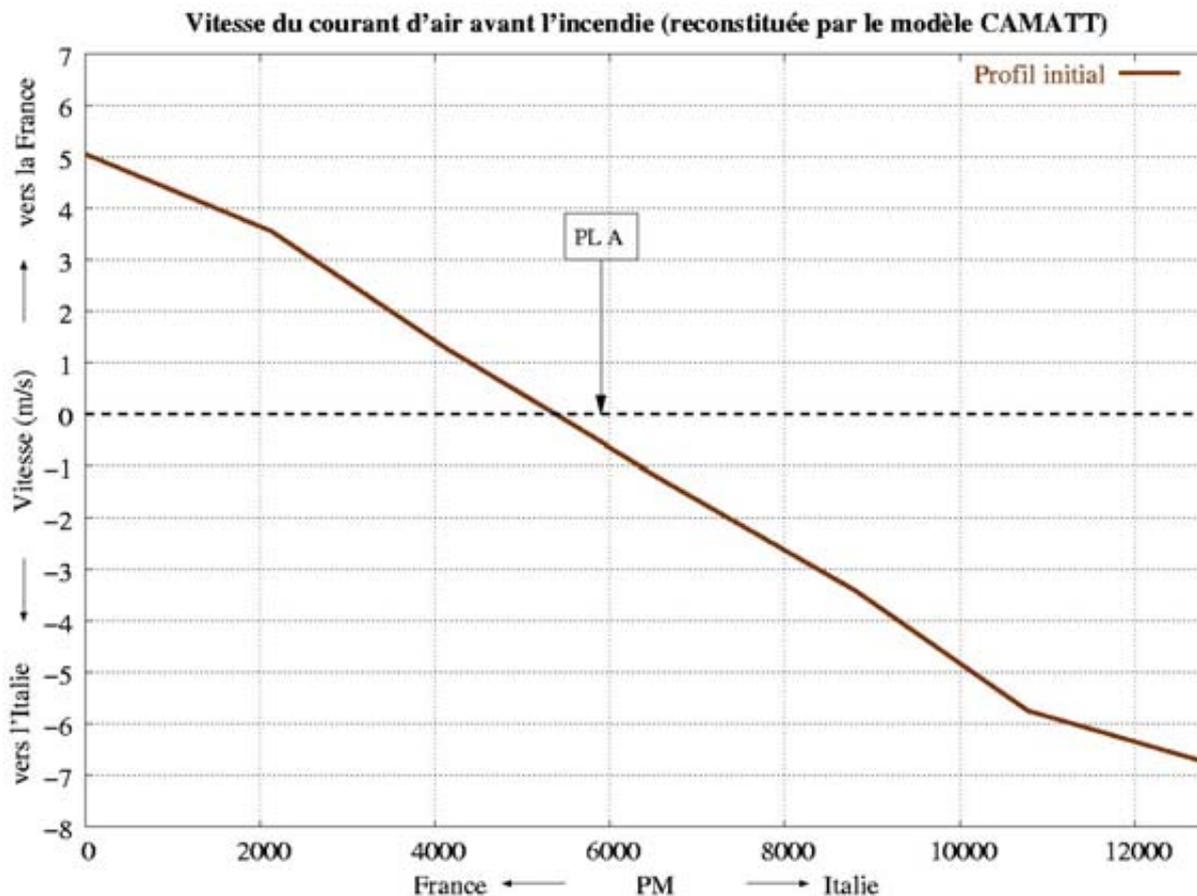


Figure 1

#### **5.5.4- Propagation des fumées avant l'intervention du régulateur**

Les constatations faites sur les enregistrements vidéo sont les suivantes :

Juste après l'arrêt du PL A, du fait du courant d'air préexistant et de la pente de l'ouvrage, les fumées se dirigent en majorité vers l'Italie. Une couche de retour en partie haute du tunnel se développe sur 175 m environ côté français. Elle reste bien stratifiée, comme en témoignent les traces de suie sur les piédroits et les images vidéo.

Côté italien du PL A, le front de fumée accélère du fait :

- du soufflage (la vitesse du courant d'air augmente en allant vers l'Italie) ;
- de la montée en puissance rapide de l'incendie.

Les conditions de stratification sont médiocres, comme le montrent les images vidéo et les piédroits entièrement noircis. Les fumées semblent opaques dès le début de l'incendie. Le front de fumée parcourt une distance de 600 m environ côté italien avant que le désenfumage ne soit activé, un peu plus de 8mn 30 après l'arrêt du PL A.

#### **5.5.5- Influence de la ventilation de désenfumage**

Les premières consignes données par le régulateur (soufflage à fort régime suite à une demande d'air frais émanant des ouvriers d'un chantier) n'ont pas eu d'effet significatif sur les conditions dans le tunnel car le régime nominal n'a pas été atteint.

Le passage effectif en mode désenfumage s'effectue à 17:57:01 lorsque le régulateur sélectionne la niche 50 en désenfumage (alors que le PL A s'est arrêté au droit de la niche 46).

L'extraction s'effectue alors sur les trappes 45 à 54 avec un débit total de 240 m<sup>3</sup>/s (le PL A se trouve entre les trappes 45 et 46). Dans le même temps, le soufflage passe à 30 % sur toute la longueur de l'ouvrage.

Le profil de vitesse après l'établissement du régime de désenfumage simulé par le modèle CAMATT est donné sur la Figure 2 (heure de référence : 18:06:00). Une fois le régime établi (vers 17:59:00–17:59:30), le courant d'air au droit du PL A est passé à 3 m/s environ, toujours dans le sens France-Italie, ce qui concorde avec les mesures anémométriques.

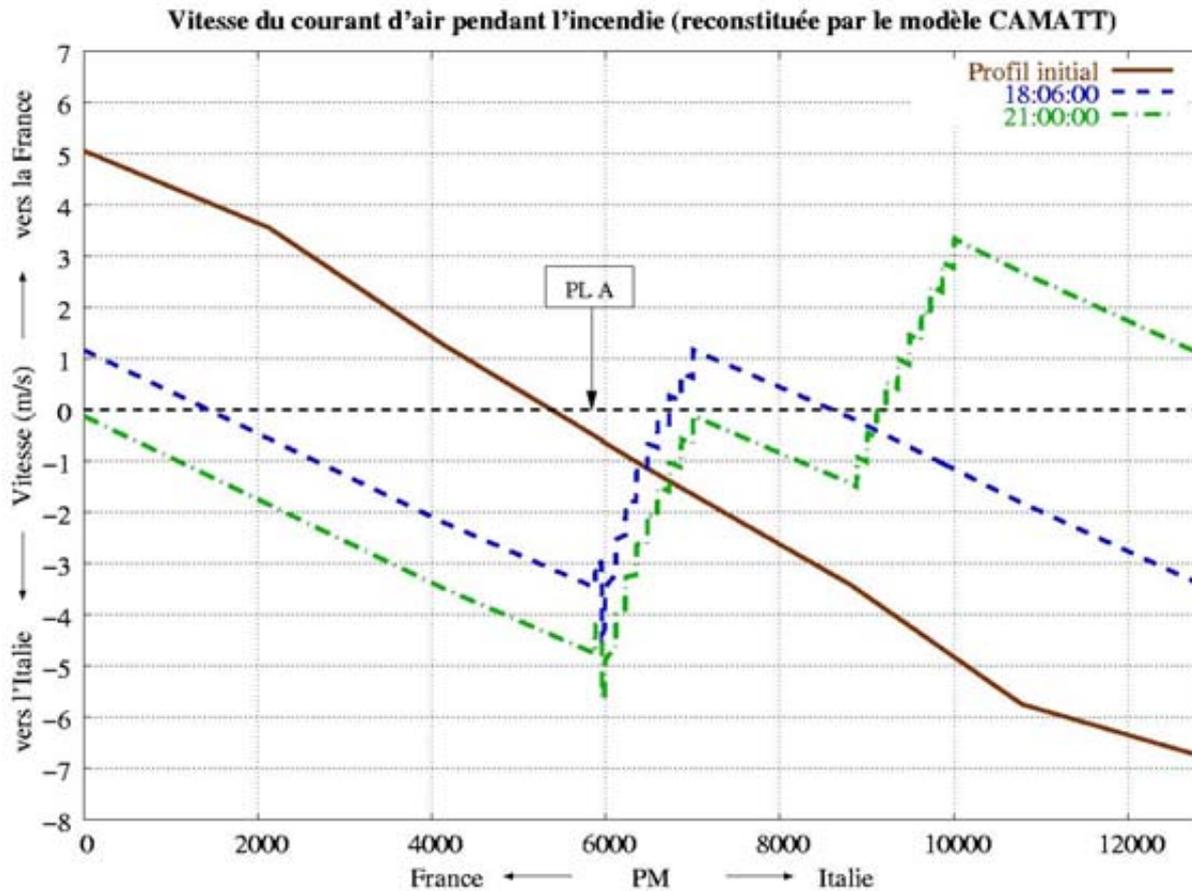


Figure 2

Les vidéos montrent que la nappe de retour se résorbe rapidement côté français. Côté Italie, en revanche, le front de fumée poursuit sa progression. À 17:59:30, ce front n'a pas encore atteint la limite de la zone d'extraction (qui se situe au PM 6995). Il rencontre un courant d'air contraire de 1 m/s environ, ce qui est insuffisant pour l'arrêter car :

- tous les gaz chauds produits par l'incendie se dirigent maintenant vers l'Italie ;
- le fort courant d'air près de l'incendie réduit l'efficacité de l'extraction ;
- l'incendie a atteint une puissance élevée.

Un modèle monodimensionnel comme CAMATT est incapable de prévoir ce phénomène d'avancée des fumées à contre-courant de l'écoulement ambiant. Plus chaudes que l'air ambiant, les fumées peuvent progresser en partie haute de l'ouvrage malgré le courant d'air, sous la forme d'un écoulement stratifié thermiquement (ce qui ne signifie pas que la visibilité est correcte en partie basse). Le modèle monodimensionnel étant fondé sur l'hypothèse d'uniformité des variables physiques sur une section droite, il est incapable de prendre en compte ce phénomène.

À partir du PM 8500 environ, le courant d'air ambiant est à nouveau orienté vers l'Italie. Il entraîne donc les fumées et tend à les mélanger à l'air frais. Une grande partie du tunnel est ensuite

envahie par la fumée. À 18:57:49, les pompiers italiens entrent dans le tunnel et sont bloqués par la chaleur et la fumée à la hauteur de l'abri n° 7. À 19:56:06, le désenfumage est également activé sur le canton n° 5, sans grand succès (voir sur la Figure 2 la courbe 21:00:00 qui correspond à cette situation, une fois stabilisée).

Durant tout le sinistre, le côté français de l'incendie est donc resté libre de fumée, permettant une intervention efficace des secours. En revanche, du côté italien, la fumée remplissait toute la section du tunnel, provoquant la mort des deux victimes et empêchant toute intervention efficace des pompiers.

### **5.5.6- Estimation des conditions de température**

L'état du béton au droit des poids lourds en feu ne permet pas de donner d'estimation fiable des températures atteintes. En effet, la résistance du béton a été peu affectée mais cela peut être dû soit à des températures limitées (de l'ordre de 600°C), soit à l'arrosage par les pompiers, qui a limité les dommages à la structure. L'inflammation des PL B, C et D résulte probablement de la présence de gaz à plusieurs centaines de degrés en partie haute. La propagation du feu par rayonnement semble peu probable sur des distances aussi grandes, notamment pour les PL C et D.

Les équipements en matière plastique ont fondu jusqu'au PM 6350 environ, y compris en partie basse (hublots de jalonnement), témoignant de températures supérieures à 100°C. Une reconstitution numérique en trois dimensions permettrait d'obtenir des informations plus précises sur les conditions de température et de rayonnement.

## **5.6- Comportement des équipements et pertes de fonctions**

### **5.6.1- Abris et laboratoire de Modane**

Durant l'intervention, un agent de sécurité de la SITAF a manœuvré la grande porte d'accès à l'abri n°6, qui est normalement réservée à l'accès en véhicule au Laboratoire souterrain de Modane. Après ouverture, le fusible de verrouillage s'est déclenché alors que la porte était en position ouverte, ce qui a empêché de la refermer et a conduit à enfumer l'abri n°6. La ventilation de l'abri n'a ensuite permis de préserver des conditions de tenabilité acceptables pour les pompiers que durant un temps limité.

Par ailleurs, la gaine d'alimentation en air frais du Laboratoire souterrain de Modane a été détruite dans la zone de la trappe d'extraction située à proximité du PL A. Apparemment en aluminium, elle était placée dans la gaine d'extraction où la température a dépassé la température de fusion de l'aluminium au droit de l'incendie.

### **5.6.2- Niches de sécurité et boutons d'appel**

Les équipements des niches et les boutons d'appel ont été détruits dans la zone de l'incendie (ils ne font l'objet d'aucune exigence particulière de résistance au feu). Leur perte ne donne pas lieu à une remontée immédiate d'alarme au niveau du poste de contrôle-commande.

Les enregistrements des caméras couvrant les abris et l'analyse des alertes remontées à la GTC montrent que les forces d'intervention ont utilisé les postes d'appel d'urgence comme moyen de communication avec le poste de contrôle-commande, du fait du non-fonctionnement des communications radio dans la zone de l'incendie.

### **5.6.3- Alimentation électrique (et secours)**

#### **5.6.3.1- Liaisons et câbles haute tension (HT)**

L'examen des événements au fil de l'eau (données de l'exploitant) indique des remontées d'alarme signalant un dysfonctionnement du câble d'alimentation HT depuis l'Italie vers 20 h 11 soit environ 2 h 20 après le début de l'incendie. Toutefois, aucune alarme ni aucun déclenchement d'une protection n'est remonté à l'opérateur : on peut donc raisonnablement penser que les alarmes figurant sur le fil de l'eau n'ont pas altéré la capacité du câble à assurer sa fonction.

Il a pu être constaté ultérieurement une déformation importante au droit de l'incendie de ce câble transitant en gaine d'air frais: il s'est décollé d'environ 50 cm à 1 m de la dalle de séparation Gaines d'air – Tunnel à laquelle il est liaisonné, sans que cela n'altère sa capacité à distribuer l'énergie, le décollement étant induit essentiellement par sa dilatation.

Globalement, l'alimentation Haute Tension a fonctionné de manière satisfaisante tout au long de l'incendie.

#### **5.6.3.2- Distribution Basse tension (BT)**

L'analyse des remontées d'alarmes à la supervision montre qu'il apparaît :

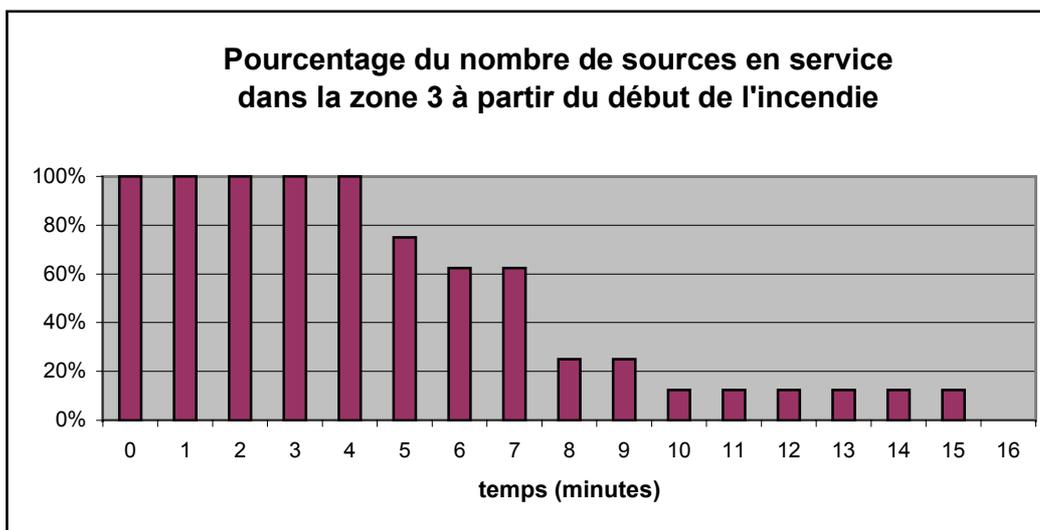
- des défauts isolements sur les jeux de barres normaux basse tension d'un des postes alimentant la zone de l'incendie dès 17h52 et jusqu'à 21h38 : ces défauts sont à rapprocher des pertes des dispositifs d'éclairage au cours de l'incendie ; il semble toutefois qu'ils n'aient eu aucune conséquence sur les autres circuits électriques.
- une synthèse défaut de l'onduleur du même poste à 17h56 : ceci traduit un dysfonctionnement de cet onduleur qui n'est plus en mesure d'assurer ses fonctions d'alimentation sur batterie (alimentation secourue sans coupure). Toutefois, il semble d'après les vidéos que l'alimentation électrique ait été maintenue (équipements de sécurité encore en fonction), probablement grâce à un by-pass interne qui, en cas de défaut, permet de basculer automatiquement sur une alimentation normale.

On note une détérioration importante des câbles au droit de l'incendie, notamment sous trottoir. La remontée des alarmes ne laisse pas entrevoir de défaut dans l'alimentation des équipements. On peut donc supposer que les câbles ont assuré leur fonction d'alimentation durant l'incendie.

### **5.6.4- Éclairage et plots de jalonnement**

#### **5.6.4.1- Éclairage**

L'analyse du fil de l'eau des différentes alarmes remontées au niveau de la supervision permet d'établir le graphique suivant identifiant au cours du temps la perte des sources d'éclairage sur la zone 3, d'une longueur de l'ordre de 1500 m comprise entre les niches 40 et 51 :



Ainsi, lorsque les premiers véhicules de secours sont sur les lieux de l'incendie 10 minutes après son commencement, seule une rampe d'éclairage est encore en service. Puis, 6 minutes plus tard, la totalité de la zone 3 est plongée dans l'obscurité. En dehors de cette zone, l'éclairage a continué à fonctionner normalement.

En ce qui concerne le matériel d'éclairage, les luminaires ont été détruits au droit de l'incendie. Leurs câbles d'alimentation ont été fortement altérés, eu égard aux températures importantes rencontrées dans la zone. Les chemins de câbles ont fondu au droit de l'incendie.

#### 5.6.4.2- Plots de Jalonnement

De la même façon que pour le dispositif d'éclairage, l'analyse des alarmes remontées à la gestion technique centralisée permet d'établir la perte des plots de jalonnement :

- à 17h52, soit 4 minutes après le début de l'incendie, du côté droit dans le sens France-Italie,
- à 17h56, soit 8 minutes après le début de l'incendie, de l'autre côté.

Cette perte s'est effectuée sur la même zone 3, d'une longueur d'environ 1500 m comprise entre les niches 40 et 51. En dehors de cette zone, les plots de jalonnement ont continué à fonctionner normalement.

#### **5.6.5- Retransmission des radiocommunications (usagers, secours)**

Tout d'abord, il est à signaler que ce système de retransmission n'était pas relié à la GTC et ne donnait lieu à aucun enregistrement ; seules sont disponibles les informations sur les défauts. Nous n'avons donc aucune information quant aux actions menées par l'opérateur autre que les éléments transmis par la SFTRF.

D'après ces éléments, une communication radio est établie à 17h55 entre un agent de sécurité se trouvant à 150 m environ de l'incendie côté français et le poste de commande. Un défaut au niveau d'un ou plusieurs amplificateur(s) radio est apparu vers 17h56 03. L'opérateur a alors isolé le tronçon défaillant à 17h58 de façon à rétablir les radiocommunications de part et d'autre.

Le câble rayonnant n'étant plus en fonction, la communication radio a été rendue impossible sur une longueur d'environ 750 m entre les deux amplificateurs situés à proximité de l'incendie. Ainsi, les secours arrivant à 17h55 côté français et à 17h57 côté italien se sont trouvés dans une zone d'ombre dans laquelle aucun contact radio ne pouvait être établi tant avec les postes de commande qu'à distance à l'intérieur du tunnel. Il faut toutefois noter que, du côté français, les sapeurs-pompiers

pouvaient converser entre eux sur une portée d'environ 200 m malgré la destruction du câble rayonnant.

Par ailleurs, il semble qu'après activation du scénario de désenfumage à 17h55 47, un « message incendie » ait été inséré dans les 13 fréquences FM à destination des usagers, précisant la conduite à tenir.

Le câble rayonnant a été détruit (fissuration et fusion) dans la zone incendiée, rendant son utilisation ultérieure impossible.

#### **5.6.6- Réseau de surveillance par télévision**

Le système de vidéo-surveillance a très bien fonctionné dans son ensemble (y compris les enregistrements de l'événement qui ont été extrêmement précieux pour l'enquête). Seule est à signaler la destruction des caméras se situant à proximité de l'incendie.

L'analyse a posteriori des images enregistrées montre que les caméras au droit de l'incendie sont vite inopérantes en raison de l'abondance des fumées dans la partie haute de la section du tube. Ainsi, nous noterons qu'à 17h51 la caméra 46 se situant au droit du camion n'est plus en mesure de transmettre des images perceptibles, puis qu'il en est de même à 17h53, soit 6 minutes après le début d'incendie, pour la caméra 49 située à environ 290 m de l'incendie.

#### **5.6.7- Signalisation et signalétique**

L'enregistrement des images vidéo permet de vérifier l'activation de la signalétique renforcée des issues de secours. Celle-ci est constituée de feux à éclats blancs encadrant l'accès de l'issue et est déclenchée en cas d'incendie. Les feux à éclats se sont bien allumés vers 17:55:50, au moment du lancement de la procédure de désenfumage, aux abris n°5 et 7. Ce ne fut pas le cas à l'abri n° 6 car les feux à éclat de celui-ci n'étaient pas encore en service .

#### **5.6.8- Gestion technique centralisée**

La gestion technique centralisée n'a pas présenté de dysfonctionnement durant l'incendie. Elle a joué son rôle d'information de l'opérateur et d'aide à la décision.

### **5.7- Incidence de facteurs aléatoires**

Le déroulement de l'incendie du 4 juin fait apparaître que deux facteurs de nature aléatoire (la position d'arrêt du PL A, et l'absence d'autocars parmi les usagers bloqués sous les fumées) ont eu une forte incidence, favorable en l'occurrence, sur la gravité du sinistre et son bilan.

Il conviendra donc de prendre en compte, pour l'élaboration de mesures préventives, des cas de figure où ces facteurs se réaliseraient de manière différente.

#### **5.7.1- Position du PL A origine de l'incendie**

L'incendie s'est produit près du milieu du tunnel dans une zone où la vitesse préexistante du courant d'air longitudinal était d'environ 1 m/s ; c'est donc à cette vitesse environ 4 km/h, vitesse d'un homme au pas, qu'a progressé au début de l'incendie le front de fumée, ce qui a permis à l'auto évacuation par les usagers (à l'exception des deux victimes) de se dérouler dans de bonnes conditions.

Cependant, du fait du mode de ventilation semi-transversal, cette vitesse n'est inférieure à 1m/s que sur 15 % du linéaire du tunnel environ (au centre) et peut atteindre 5 à 7 m/s près des têtes (20 à 25 km/h) ; dans ces conditions, la progression des fumées peut être très rapide et rendre problématique l'évacuation et la mise à l'abri des usagers bloqués, si l'arrêt de la ventilation et le désenfumage ne sont pas rapidement mis en oeuvre.

On peut également noter que le PL A s'est arrêté à 400 m de l'abri 6 ; la présence de cet abri a été très utile pour la sécurité des équipes de secours, et aurait pu également, dans ces circonstances plus favorables, contribuer au sauvetage des victimes. Si le PL A s'était arrêté en un point plus éloigné des issues de secours (l'interdistance entre abris peut atteindre au Fréjus 1 716 m), les conditions de mise à l'abri et d'évacuation auraient été sensiblement dégradées.

#### **5.7.2- Absence d'autocars parmi les véhicules bloqués**

Parmi les véhicules bloqués sous le vent ne figurait aucun autocar. Or le trafic des autocars n'est nullement négligeable (il peut atteindre 100/jour). Si un autocar est bloqué sous le vent d'un incendie, il ne peut pas faire demi tour et l'évacuation des passagers ne peut se faire que par les issues de secours du tunnel. Une telle situation constitue la configuration la plus difficile à prendre en compte dans les scénarios de secours, d'autant plus que les voyageurs du car peuvent être des personnes vulnérables (personnes âgées, enfants, handicapés...).

## **6- Causes et facteurs associés, orientations préventives**

Les investigations menées ont fait apparaître différents domaines dans lesquels il convient d'analyser les causes et facteurs qui ont pu jouer un rôle, et de rechercher les mesures utiles pour prévenir la répétition d'accidents similaires.

Huit domaines ont ainsi été retenus :

1. les incendies spontanés de poids lourds notamment en tunnel ;
2. la détection des incidents, leur qualification par le PCC et les actions d'urgence ;
3. la gestion de la ventilation et du désenfumage ;
4. l'aménagement des issues de secours et leur utilisation ;
5. le fonctionnement et l'efficacité des autres dispositifs et équipements de sécurité ;
6. l'intervention des secours ;
7. la connaissance par les usagers des risques en tunnel, et des consignes applicables ;
8. les aspects organisationnels.

### **6.1- Les incendies spontanés de poids lourds notamment en tunnel**

#### **6.1.1- Rappel des constats**

Le PL A s'est arrêté en feu à 5900m. de l'entrée française du tunnel.

Le feu semble avoir pris spontanément peu après son entrée dans le tunnel, ainsi que le suggèrent certains enregistrements vidéo et un témoignage.

Le chauffeur du PL A a déclaré ne s'être rendu compte de l'incendie que lorsque les flammes sont venues lécher le côté de sa cabine. Il s'est donc arrêté très tardivement après le départ du feu et alors que celui-ci paraissait déjà important.

Le potentiel calorique élevé de son chargement (16 tonnes de pneumatiques) a favorisé un développement de l'incendie très rapide et violent, avec émission d'une fumée épaisse et toxique.

#### **6.1.2- Analyse**

##### **6.1.2.1- Fréquence des incendies spontanés en tunnel**

Les incendies spontanés de poids lourds ne sont pas rares, on en dénombre 5 à 10 par mois, sur l'ensemble des réseaux routiers du territoire national. Ce décompte provient toutefois des avis de coupure d'axe importants adressés par le CNIR\* et ne comprend donc pas, en particulier, tous les débuts d'incendie rapidement maîtrisés par le chauffeur du véhicule et ceux survenus sur parkings ou sur domaine privé. Le nombre des incendies de poids lourds pourrait donc être beaucoup plus important.

Ces incendies, dont la gravité reste généralement assez faible à l'air libre, peuvent avoir des conséquences dramatiques en tunnel ; or, leur fréquence d'apparition dans les tunnels longs situés en altitude après de longues rampes semble bien supérieure à la moyenne.

En ce qui concerne le tunnel du Fréjus, les observations disponibles (cf. 4.8.1.2) font apparaître une fréquence moyenne de ces incendies de l'ordre de 2 par an.

##### **6.1.2.2- Origine de l'incendie et détection par le chauffeur**

Les premières expertises conduites sur le PL A situent l'origine du feu au niveau du turbo ; elles révèlent un défaut de serrage de l'écrou d'alimentation en huile hydraulique et des montages non

\* terme figurant dans le glossaire

conformes sur certains autres écrous. Ces expertises restent toutefois à compléter.

Le chauffeur a déclaré avoir ressenti un phénomène de perte de puissance de son moteur qui s'est produit à un certain moment dans le tunnel, mais il n'a pas su l'interpréter. Selon ses déclarations, aucun voyant du tableau de bord ne l'a alerté sur une possible anomalie et il ne s'est arrêté que lorsqu'il a vu les flammes sur le côté de sa cabine.

Cela pose donc clairement la question de la détection des incendies à bord des poids lourds qui, associée à une formation appropriée des chauffeurs, paraît seule en mesure de permettre un arrêt plus précoce du véhicule, avec de meilleures chances de parvenir à maîtriser rapidement l'incendie.

#### 6.1.2.3- Marchandises non dangereuses mais à fort potentiel calorifique

Ainsi qu'on a pu le constater à diverses reprises, certaines marchandises qui ne sont pas classées matières dangereuses présentent cependant un potentiel calorifique très important ; c'est le cas des pneumatiques, mais aussi des matières grasses alimentaires, de la farine, etc.....

Certains incendies peuvent donc dépasser largement la puissance thermique de 30MW qui a été prise comme base de dimensionnement par la circulaire n°2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.

Les poids lourds transportant de telles marchandises pourraient donc appeler un traitement particulier (contrôles, escorte, .....) ; toutefois, la définition de mesures préventives visant ces poids lourds se heurte à l'absence actuelle de toute réglementation de déclaration.

#### 6.1.3- Orientations pour la prévention

A partir du seul cas traité dans le présent rapport, il n'est pas possible de définir des orientations qui devraient toucher à la conception des véhicules dans l'objectif d'y réduire le risque d'incendie spontané ou d'alerter au moment de son apparition.

Un retour d'expérience sur les incendies spontanés de poids lourds doit donc être réalisé.

Les ministres des transports des pays alpins (groupe de Zurich), réunis le 14 novembre 2005 à Sedrun (Suisse) ont accepté le principe, proposé par la France, d'un échange d'informations précises sur les incendies spontanés de PL constatés sur leurs différents territoires nationaux, afin d'en tirer les conclusions utiles. Pour la France, ce retour d'expérience a été confié au BEA-TT qui vient de réaliser une consultation de cabinets d'experts dans le but d'analyser les incendies signalés au fil du temps afin d'en tirer tous les enseignements possibles.

Ce retour d'expérience devra faire l'objet d'un échange avec les constructeurs afin de définir les dispositions techniques susceptibles de remédier aux problèmes rencontrés (amélioration des turbos, détecteurs d'incendie, ...), puis d'élaborer une réglementation appropriée.

Il conviendra également de pouvoir identifier les poids lourds transportant des marchandises à haut pouvoir calorifique afin de définir les mesures de nature à assurer la sécurité lors de leur passage en tunnel. Rappelons que la mesure 1.07 des recommandations du groupe d'experts sur la sécurité dans les tunnels routiers, mis en place par les Nations Unies (Commission économique pour l'Europe) après l'incendie du Mont Blanc, porte sur la mise à l'étude de la possibilité de classer comme « matières dangereuses » certains liquides ou certaines substances à haut pouvoir calorifique.

#### Recommandation R1 (DSCR) :

**Entreprendre une démarche associant les constructeurs et les directions des administrations centrales concernées (DDSC et DARQSI), visant à réduire les risques liés aux incendies spontanés de poids lourds selon trois approches :**

**1. prévenir ces incendies pour en réduire la fréquence en agissant sur les causes de leur**

- départ ;
2. **détecter rapidement leur départ;**
  3. **limiter leur développement par des dispositions constructives ou des équipements adéquats (extinction, confinement).**

Cette démarche devra s'appuyer sur le retour d'expérience des partenaires. Le BEA-TT pourra y contribuer en apportant les éléments résultants du retour d'expérience engagé sur ce thème à la demande du Ministre chargé des transports.

### **Recommandation R2 (DGMT) :**

**Mettre à l'étude la faisabilité de l'intégration, dans la réglementation des transports de matières dangereuses, de certaines marchandises à haut pouvoir calorifique non classées jusqu'à présent.**

## **6.2- Détection des incidents, qualification par le PCC et actions d'urgence**

### **6.2.1- Rappel des constats**

Le chauffeur du PL A a activé un bouton SOS 1mn08s après s'être arrêté ; à la suite de quoi, la recherche effectuée par les agents du PCC au moyen des caméras de surveillance du tunnel n'a pas permis de déterminer la nature et la localisation de l'incident dans les délais habituels ; toutefois, la fermeture très rapide des barrières de péage par l'opérateur a certainement permis d'éviter un accident encore plus grave, en limitant le nombre des usagers impliqués dans l'incendie.

Il semble que l'incident n'ait été clairement identifié comme un incendie qu'environ 6 minutes après cette première alarme (mise en route du désenfumage automatique, puis appel des pompiers), la localisation précise de l'incendie n'a, quant à elle, jamais été trouvée par le régulateur qui a sélectionné une niche de désenfumage éloignée de 500m. du foyer d'incendie, 7mn27s après la première alarme.

### **6.2.2- Analyse**

Le délai important pris pour l'alerte puis pour la qualification de l'incident, ainsi que le défaut de localisation du foyer d'incendie n'ont pas permis de démarrer rapidement l'extraction de la fumée dans la zone de 500m. située entre le PL A et l'abri n°6 ; elle y est vite devenue épaisse et abondante.

Cette fumée a gêné considérablement, et même empêché l'action des secours italiens dans cette zone où les deux routiers slovaques ont trouvé la mort.

Ce délai et ce défaut de localisation proviennent d'un certain nombre de facteurs :

- Le premier appel du RAU est parvenu de la niche n°50 alors que le PL A était arrêté au droit de la niche n°46. Ceci provient du fait que le chauffeur du PL A n'a pas utilisé les boutons SOS les plus proches mais qu'il a couru jusqu'à la niche n°48, puis, qu'il a actionné le premier bouton SOS situé immédiatement à gauche de cette niche, lequel est, en fait, rattaché à la niche n°50.
- Les moniteurs d'alarme routière n'étaient pas configurés, ce jour là, de manière à pouvoir retransmettre automatiquement les images correspondant à la niche d'appel activée (écrans « au noir »). S'ils l'avaient été, les premières images d'alarme affichées auraient été celles correspondant à la niche n°50 et elles n'auraient probablement pas permis de localiser immédiatement l'incendie ; en revanche, une remontée manuelle des images correspondant aux alarmes apparues par la suite aux niches n°48 puis n°46 aurait sans doute permis de mieux orienter les recherches. Il est vraisemblable que le changement récent du système de vidéosurveillance et de ses commandes d'affichage n'était pas encore complètement

assimilé par les agents ; de ce fait, et en raison aussi de la charge mentale dans les premiers instants d'une crise, ils n'ont pas mis en oeuvre manuellement la procédure de visualisation des alarmes qui était possible et ont démarré leurs recherches dans la mauvaise direction sur la base d'une analyse instantanée du peu d'éléments qu'ils avaient en leur possession.

- La perte du câble rayonnant ainsi que d'autres difficultés de liaison radio, ont empêché le régulateur de recevoir le message d'un agent de sécurité parvenu au contact de l'incendie et qui aurait pu préciser sa nature et sa localisation.
- Le régulateur et l'opérateur ont, semble-t-il, été perturbés par les nombreuses informations qui leur parvenaient de différentes manières : appels RAU, téléphone, radio. Ces informations, souvent imprécises, voire inexacts, demandaient des vérifications. Par exemple, l'appel radio d'une personne non identifiée demandant à mettre plus de ventilation d'air frais a conduit à adopter un régime inapproprié pendant quelques dizaines de secondes ; de « faux appels », peut-être dus à des défauts provoqués par l'incendie, sont également parvenus de bornes du RAU, conduisant l'opérateur à rappeler dans le vide. Par ailleurs, il semble que la qualité des communications radio ne garantisse pas toujours la bonne compréhension des messages transmis.

### **6.2.3- Orientations pour la prévention**

La détection automatique d'incident (DAI), qui était en phase finale d'installation lors de l'incendie du 4 juin, aurait permis en principe de raccourcir la durée des prises de décision du régulateur, en identifiant immédiatement l'événement comme un incendie et en le localisant plus facilement.

Il ne faut toutefois pas écarter l'hypothèse dans laquelle, même avec une DAI en fonctionnement, la première alarme vienne de l'appel d'un usager. Il conviendrait donc d'améliorer le RAU et le système de vidéosurveillance, de manière à ce que :

- Les boutons SOS d'appel puissent être localisés plus précisément dans le tunnel.
- La procédure d'affichage des images des caméras d'alarme soit opérante (écrans toujours « au noir ») et que cette procédure soit bien comprise par les agents du PCC de manière à pouvoir, si besoin, afficher manuellement les images correspondantes.

Il conviendrait également de réétudier la visibilité et l'ergonomie des bornes téléphoniques du RAU.

Il n'en reste pas moins, qu'au vu des éléments dont il disposera, le régulateur devra continuer à prendre les décisions capitales : fermeture des accès au tunnel, lancement du désenfumage et choix de la niche d'extraction. Il conviendrait donc d'assurer au régulateur un environnement de travail qui soit le moins perturbé possible :

- En fiabilisant les systèmes de communication : RAU, radio, téléphone et en limitant l'accès en période de crise.
- En assurant le tri des informations fournies au régulateur de manière à ce qu'elle soient validées et pertinentes.

Il serait utile que le régulateur et l'opérateur soient formés à la prise en charge d'appels d'urgence (questionnement, reformulation...) ; compte tenu de la diversité des usagers des capacités linguistiques sont également souhaitables.

### **Recommandation R3 (Concessionnaire) :**

**Mettre en œuvre la détection automatique d'incident (DAI) dans les meilleurs délais.**

#### **Recommandation R4 (Concessionnaire) :**

**Améliorer le système d'alarme routière (localisation des boutons SOS, affichage, dans tous les cas, des images des caméras appropriées), s'assurer de son ergonomie et de la formation adéquate des agents en charge de la surveillance du tunnel au PC.**

#### **Recommandation R5 (Concessionnaire) :**

**Fiabiliser la retransmission des radiocommunications en tunnel et intégrer l'enregistrement des messages diffusés et des communications échangées dans le système de gestion technique centralisée.**

### **6.3- Gestion de la ventilation et mise en œuvre du désenfumage**

#### **6.3.1- Rappel des constats**

Les actions effectuées depuis le PCC sur le système de ventilation pendant le déroulement des événements sont présentées au § 5.5.1. Elles montrent un déclenchement tardif du désenfumage sur une zone non centrée sur le sinistre.

#### **6.3.2- Analyse**

Le régulateur a rencontré des difficultés importantes dans l'identification et la localisation de l'événement. On peut penser qu'un système de détection automatique d'incident (DAI) aurait permis une localisation plus précise et plus rapide.

La figure 2, reproduite au § 5.5.5 plus haut, résultant de l'étude monodimensionnelle mentionnée au § 5.5.2, montre l'effet du désenfumage sur le profil de vitesse dans l'ouvrage.

Le courant d'air longitudinal au droit du feu a atteint 3 m/s une fois le régime de désenfumage établi (courbe bleue 18:06:00). Les fumées se sont donc dirigées uniquement du côté italien et ont envahi toute la section du tunnel du fait du fort courant d'air. L'efficacité du désenfumage s'en est trouvée fortement réduite car l'extraction des fumées est considérablement plus difficile lorsque celles-ci sont destratifiées.

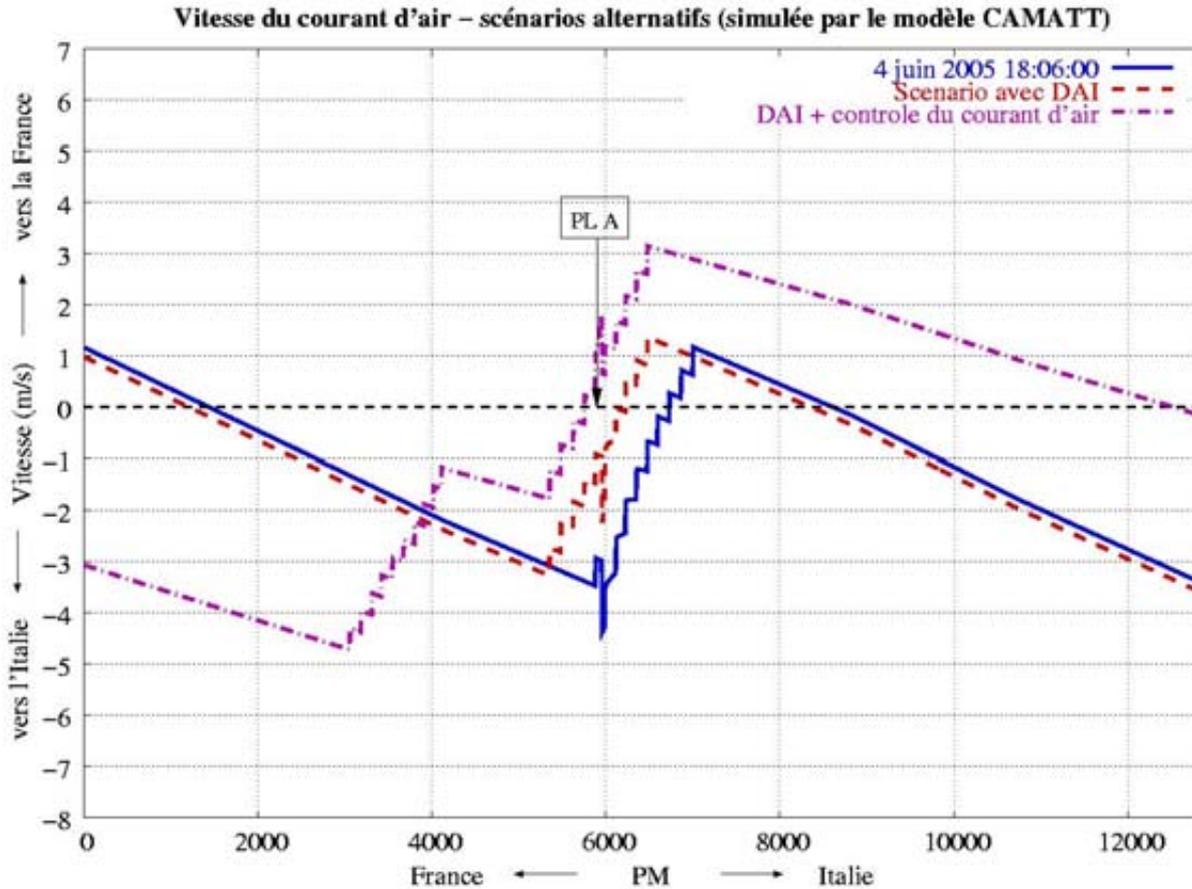
Le temps de réaction important (près de 9 minutes entre l'arrêt du PL A et le démarrage effectif du désenfumage) a permis au front de fumée de parcourir plus de 600 mètres en direction de l'Italie (700 mètres avant que le régime nominal de ventilation soit atteint). Une fois effective, la ventilation de désenfumage n'a pas permis d'arrêter la progression du front de fumée en direction de l'Italie en l'absence d'un courant d'air opposé de vitesse suffisante.

Après le changement de stratégie de désenfumage destiné à dégager le tunnel des fumées côté italien (à 19:56:06), le courant d'air au droit de l'incendie s'est renforcé encore (courbe verte 21:00:00 sur la figure 2). En revanche, dans le canton n° 5 (PM 8808 à 10778), il s'est créé un courant d'air opposé à l'avancée du front de fumée, suffisamment fort pour arrêter celui-ci.

Pour tenter de mieux apprécier les avantages qu'auraient pu apporter la DAI et le contrôle du courant d'air longitudinal dans le cas de l'incendie du 4 juin, deux scénarios alternatifs de ventilation ont été étudiés dans le cadre de la reconstitution mono-dimensionnelle déjà mentionnée.

La Figure 3 simule le profil de vitesse :

- avec un système de DAI, en supposant qu'il permette en 2 minutes d'activer le désenfumage conformément aux consignes existantes et de le centrer au droit de l'incendie ;
- avec un système de DAI et un système de contrôle du courant d'air longitudinal conforme à la stratégie définie antérieurement à la date du sinistre.



La DAI (courbe rouge) permet de mieux localiser l'incendie et de mettre en œuvre le désenfumage de manière à ne pas modifier le courant d'air préexistant au droit de l'incendie. Il n'est cependant pas certain qu'elle suffise à assurer un désenfumage efficace. En effet, en limite de la zone d'extraction côté italien, le courant d'air s'opposant à l'avancée des fumées est à peine plus fort que dans le scénario du 4 juin. Les fumées auraient donc pu se propager vers l'Italie même avec un désenfumage bien centré. On peut cependant penser que la stratification aurait été meilleure au droit de l'incendie, du fait du courant d'air plus faible, et que l'extraction aurait en conséquence été plus efficace, laissant moins de fumées dans le tunnel.

La situation apparaît meilleure dans l'hypothèse d'un contrôle automatique du courant d'air. Conformément à la stratégie prédéfinie, celui-ci est obtenu dans le cas présent par une extraction supplémentaire dans le canton n° 2 (PM 2120 à 4140). Dans les circonstances de l'incendie du 4 juin, le courant d'air au droit de l'incendie est cette fois inversé. En limite de zone d'extraction, on atteint des vitesses d'air, dirigées en direction du foyer, de 1,8 m/s côté France et de plus de 3 m/s côté Italie, ce qui devrait suffire à arrêter les fronts de fumée et à garantir une extraction efficace.

### **6.3.3- Orientations pour la prévention**

Pour permettre un démarrage rapide et centré au mieux du désenfumage, il est nécessaire de garantir une détection et une localisation rapides et précises d'un début d'incendie, ce que facilitera le système de détection automatique d'incident (DAI). Par ailleurs, afin de garantir une bonne stratification des fumées, permettant à la fois de maintenir des conditions meilleures au niveau des usagers et d'extraire efficacement en plafond, il est important de contrôler le courant d'air longitudinal. Un système assurant un tel contrôle avait été étudié, mais n'était pas encore en fonctionnement le jour de l'incendie car certains paramètres restaient à ajuster suite à des essais

réalisés peu de temps avant.

L'analyse des deux variantes, présentées ci-dessus au § 6.3.2 ( variante avec DAI seule et variante avec DAI plus contrôle du courant d'air longitudinal) montre qu'une localisation précise de l'incendie apporte une plus-value en termes de maîtrise de la propagation des fumées, mais qu'elle peut s'avérer insuffisante si le courant d'air longitudinal n'est pas contrôlé. Il convient de noter que les circonstances de l'incendie du 4 juin n'étaient pas les plus pénalisantes à cet égard : la différence de pression entre les têtes n'était pas très importante pour un ouvrage de cette longueur et l'incendie s'est produit près du milieu de l'ouvrage. Ces deux facteurs favorables ont conduit à un courant d'air initialement faible au droit de l'incendie. Si le courant d'air avant l'incendie avait été plus fort, une extraction centrée sur l'incendie sans contrôle du courant d'air ne l'aurait pas beaucoup modifié et les fumées n'auraient pas pu être bien contrôlées.

Pour améliorer la situation initiale dans de tels cas, il pourrait être envisagé de limiter le courant d'air longitudinal en situation normale, d'une part en maintenant le soufflage d'air frais au strict nécessaire pour assurer la dilution des polluants automobiles, et d'autre part en assurant en permanence une certaine extraction par les gaines de désenfumage. Ceci n'a cependant pas d'influence sur le courant d'air une fois le désenfumage mis en route.

Dans cette situation, un dispositif de contrôle du courant d'air longitudinal améliore très sensiblement l'efficacité du désenfumage dans le cas général. L'étude d'un tel système nécessite d'évaluer les performances réelles de la stratégie envisagée, notamment dans les cas limites (incendie localisé à la limite entre deux cantons, différence de pression proche d'un seuil, etc.), comme cela a déjà été réalisé par l'exploitant.

L'efficacité de l'extraction en ventilation transversale dépend de nombreux paramètres, notamment la qualité du contrôle du courant d'air et les caractéristiques du système de désenfumage (débits, géométrie des trappes, etc.). Ainsi que cela est d'ores et déjà envisagé par l'exploitant, il pourrait être intéressant, par exemple, d'augmenter la taille des trappes de désenfumage afin de pouvoir concentrer l'extraction et/ou d'augmenter le débit (dans la plupart des centrales, tous les ventilateurs d'air vicié ne sont pas actuellement utilisés – mais il faut tenir compte de la nécessité d'en laisser en réserve en cas de panne ou de maintenance) ; il faudra s'assurer qu'on n'augmente pas la sensibilité du système vis à vis du courant d'air longitudinal et de la précision de la détection du sinistre si le nombre de trappes en action est réduit. Pour de telles questions, seules des expérimentations ou des simulations 3D peuvent permettre de mieux comprendre les phénomènes en jeu. La reconstitution de l'événement en trois dimensions et l'étude de scénarios alternatifs devraient permettre de formuler des appréciations plus précises.

En tout état de cause, il convient de connaître les limites d'efficacité du système de désenfumage pour la configuration opérationnelle en vigueur, par exemple sous la forme d'un « delta Pa limite » ( $\Delta Pa$  limite: différence maximale de pression entre les deux têtes permettant de contrôler le courant d'air longitudinal et d'assurer un désenfumage efficace). Des mesures spécifiques doivent être prédéfinies et mises en œuvre lorsque cette limite est dépassée, éventuellement de façon graduée selon l'importance du dépassement. Plusieurs types de mesures peuvent ainsi être envisagés pour :

- réduire les sources de risques (limiter le nombre de PL présents dans le tunnel, interdire tout ou partie d'entre eux),
- limiter la vulnérabilité des usagers (par exemple diminuer le nombre de véhicules présents dans le tunnel en augmentant les interdistances, escorter ou interdire les autocars)
- ou encore apporter une compensation par d'autres mesures visant à mieux gérer un éventuel incendie (par exemple, renforcement des personnels d'intervention dans le tunnel).

Un alternat partiel où les PL ne sont autorisés que dans un sens, alors que les véhicules légers circulent à double sens, apporte une amélioration limitée de la sécurité : il réduit le nombre de PL susceptibles de prendre feu simultanément et supprime le risque de choc frontal entre PL, mais il n'agit pas sur les autres causes d'incendie des PL (choc contre un véhicule, léger ou lourd, circulant dans le même sens, choc contre un VL circulant en sens inverse, choc contre une paroi du tunnel, auto-inflammation) ; si un incendie survient, un tel alternat ne permet pas d'adopter une stratégie de ventilation longitudinale consistant à pousser les fumées dans le sens de la circulation du fait que des véhicules sont présents de chaque côté du foyer.

L'alternat total (sens unique pour tous les véhicules, alternativement dans chaque sens) est dans son principe une solution beaucoup plus sûre, car il conserve les avantages précédents et permet en outre d'utiliser une stratégie de désenfumage longitudinale, efficace et de mise en œuvre assez aisée. Toutefois, en cas de  $\Delta Pa$  élevé, il ne devient plus possible de garantir un désenfumage longitudinal dans le sens de circulation qui va contre le courant d'air naturel. Dans ce cas, il serait envisageable d'exploiter le tunnel en sens unique dans le sens du courant d'air naturel, mais ceci ne permet bien sûr d'écouler le trafic que dans un seul sens.

#### **Recommandation R6 (Concessionnaire et autorité concédante) :**

- 1-Améliorer le système de ventilation et sa mise en œuvre en cas d'incendie en jouant sur les différentes possibilités existantes (contrôle du courant d'air longitudinal, nombre et dimension des trappes utilisées, débit d'extraction, etc.) et déterminer les conditions dans lesquelles la maîtrise des fumées d'un incendie de PL peut être assurée (notamment, limite de la différence de pression atmosphérique entre les têtes de tunnel) ;**
- 2-Déterminer les mesures compensatoires à mettre en œuvre lorsque ces conditions ne sont pas remplies (par exemple : limitation de trafic, escorte des autocars, interdiction partielle ou totale des PL, alternat, mesures de sécurité supplémentaires compensatoires, etc.).**

Rappelons que la ventilation est également concerné par la recommandation R3

### **6.4- L'aménagement des issues de secours et leur utilisation**

Comme indiqué dans le paragraphe 4.6.2, les issues de secours du tunnel du Fréjus sont actuellement constituées par des abris qui ont deux fonctions principales : assurer la protection des usagers (dans l'attente de l'arrivée des secours) et faciliter l'accès et l'intervention des secours.

#### **6.4.1- Rappel des constats**

##### 6.4.1.1- Utilisation des abris par les usagers

A l'exception des deux victimes (les deux conducteurs du PL C), les usagers ont réagi rapidement, et sont parvenus à s'évacuer, en fuyant le sinistre, dès les premières minutes, avec leur véhicule ou celui d'un autre usager. En conséquence, aucun usager n'a cherché à se rendre dans un abri, sauf peut-être les deux victimes pour lesquelles nous n'aurons jamais de certitude.

Il faut noter qu'à 17:55:50, les feux à éclats des abris n°5 et 7 étaient activés, mais, à ce moment, les usagers qui étaient susceptibles de les percevoir n'étaient pas confrontés à une situation critique d'évacuation à pied ou étaient déjà en situation d'auto-évacuation en véhicule. Ceci pourrait expliquer l'absence d'utilisation de ces abris par les usagers. En revanche, les feux à éclats de l'abri n° 6 n'ont jamais fonctionné.

##### 6.4.1.2- Utilisation des abris par les équipes de secours

L'abri n°6 a été utilisé comme une zone de mise en sécurité par les secours durant certaines phases d'intervention critiques. Il a servi de refuge aux équipiers des deux premiers véhicules de secours arrivés par le côté italien (VTU et Titan) et leur a en outre permis de tenter de secourir les

deux usagers restés bloqués dans le tunnel à proximité.

L'abri n° 7 a de même permis à l'équipage de la navette Orthros partie de la tête italienne de se mettre en sécurité après que son véhicule a été immobilisé. Il lui a servi de base de départ pour une reconnaissance vers l'abri n° 6 par la gaine d'air frais.

Dans ces situations critiques, l'abri devient une zone où les secours peuvent se mettre en sécurité et trouver des bouteilles pour leurs appareils respiratoires, et à partir de laquelle ils peuvent communiquer avec le PCC (alors que les communications à partir du tunnel ne sont plus possibles), mener des interventions dans le tunnel et revenir se mettre en sécurité ensuite.

La gaine d'air frais reliée aux abris a en outre permis à certaines équipes de se replier vers des zones plus sûres, et à d'autres d'accéder à proximité immédiate de l'incendie ou de passer au-dessus de celui-ci pour porter secours de l'autre côté. La présence de fumée dans certaines sections de la gaine a cependant gêné quelques équipes.

## **6.4.2- Analyse**

### **6.4.2.1- Interdistances entre les issues de secours**

Les deux victimes du PL C ont malheureusement péri parce qu'elles n'ont pas pris conscience immédiatement de la gravité de la situation et ont probablement décidé trop tardivement de quitter leur véhicule.

Dans la zone où elles se trouvaient, l'interdistance entre les abris (n°5 et n°6) est de 903m ; ceci ne constitue pas le cas le plus défavorable où cette interdistance atteint 1716m (entre les abris n°7 et n°8).

Lorsqu'elles ont décidé de quitter leur camion à pied, les deux victimes se trouvaient à 400m de l'abri n°6, mais elles n'ont pas pu le trouver dans la fumée. Si l'interdistance entre les abris avait été de 400 m, comme préconisé dans la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000, peut être y aurait-il eu un abri plus proche.

Il convient également de tenir compte de la présence possible à proximité de l'incendie de personnes qui ne peuvent pas parcourir de longues distances à une allure soutenue.

Ceci doit conduire à mettre en œuvre rapidement les mesures qui permettront de ramener l'interdistance entre issues de secours à 400 m au maximum.

### **6.4.2.2- Perception des issues de secours**

Les deux victimes sont parvenues au niveau de l'abri n°6 en cheminant dans la fumée, mais n'ont pas réussi à le rejoindre. On peut se demander si elles auraient pu trouver l'abri si les feux à éclat avaient été en service. On peut également se demander si ces feux auraient facilité l'accès des agents de sécurité qui se sont réfugiés dans l'abri n° 6 mais ont eu du mal à le trouver. Ceci est douteux, car la fumée était extrêmement opaque et les feux à éclats n'auraient probablement pu être perçus qu'à une très faible distance (inférieure à un mètre). Il faut noter que le totem de l'abri est resté allumé.

Le déroulement de cet événement montre le rôle essentiel de la signalétique des issues dans l'objectif d'une meilleure compréhension et crédibilité des consignes d'évacuation à pied vers une issue.

### **6.4.2.3- Conception des abris**

L'événement a montré que les abris constituent un équipement fondamental pour faciliter l'intervention des secours. En l'absence de tels dispositifs, on peut imaginer que des pertes en vies

humaines auraient été à déplorer parmi les équipes d'intervention et de secours.

L'abri n°6 qui a été utilisé par les agents des deux premiers véhicules de secours présente la particularité d'être couplé avec l'entrée du laboratoire souterrain de Modane (LSM). De ce fait, le grand portail permettant aux véhicules d'accéder au laboratoire est intégré dans un renforcement qui inclut également la porte d'accès à l'abri. En outre, le totem qui devrait baliser le côté droit de la porte de l'abri est reporté à plusieurs mètres de distance au lieu d'être directement contigu à la porte, comme c'est le cas pour les autres abris.

Ceci a conduit le LSM à définir un mode opératoire précis pour la manœuvre du portail d'accès au laboratoire qui ne doit en aucun cas être utilisé pour accéder à l'abri n°6. D'autre part, ce portail, ainsi que la porte de l'abri sont équipés de fusibles thermiques destinés à empêcher leur ouverture en cas de température excessive dans le tunnel.

Toutefois, dans la situation extrême où se sont retrouvés les agents de sécurité à la recherche de l'abri n°6, l'un d'entre eux a manœuvré le grand portail du LSM, ce qui a déclenché le fusible de verrouillage et ce portail est restée bloqué en position ouverte. Cela pose le problème des conditions de fonctionnement de l'ensemble de cet équipement.

### **6.4.3- Orientations pour la prévention**

#### **6.4.3.1- Interdistance entre les issues de secours**

Le principal écart avec les dispositions de la circulaire n° 2000-63, prise comme référence bien que non directement applicable à un tunnel transfrontalier, est constitué par l'interdistance entre les abris/issues de secours, qui varie entre 615 et 1716 m alors que la circulaire prévoit un maximum de 400 m. Il a été rappelé plus haut (§4.6.2) que la construction des abris manquants impliquait la réalisation d'une galerie de sécurité parallèle, voire d'un deuxième tube, la décision de réalisation n'étant pas encore prise.

La circulaire n°2000-63 prévoit une solution à deux tubes unidirectionnels lorsque le trafic des PL est supérieur à 4000 PL/jour en moyenne annuelle (le trafic au Fréjus était de 3150 PL/jour en 2004). Par ailleurs elle précise comme suit l'ordre de préférence décroissante entre les type d'aménagement pour l'évacuation des usagers et l'accès des secours:

- communication directe avec l'extérieur (impraticable au Fréjus);
- communications entre tubes unidirectionnels (cas d'une option « 2è tube »);
- galerie de sécurité parallèle (option actuellement envisagée)
- abris avec cheminements protégés (situation actuelle, non extensible à de nouveaux abris compte tenu des contraintes de réalisation de ceux-ci).

Il est nécessaire en tout état de cause que cette décision soit prise le plus rapidement possible et permette de mettre en place des issues de secours avec une interdistance ne dépassant pas 400 m, quelle que soit la solution technique retenue.

La solution d'une galerie de sécurité parallèle au tunnel permettrait d'atteindre cet objectif en respectant la circulaire d'août 2000 ; toutefois, le maintien d'une circulation bidirectionnelle a pour conséquence, en cas d'incendie, que des usagers peuvent se trouver bloqués des deux côtés de cet incendie, et que l'exploitant doit alors être capable de réagir rapidement et d'assurer une extraction quasi totale des fumées.

La solution d'un deuxième tube offrirait un niveau de sécurité encore plus élevé, car dans ce cas l'absence d'usagers bloqués à l'aval du sens de circulation permettrait d'adopter une stratégie de désenfumage longitudinale, plus efficace et plus facile à mettre en œuvre ; la ventilation, dirigée dans

le sens de la circulation en cas d'incendie, protège les usagers bloqués qui se trouvent tous au vent des fumées (cf. § 6.3.3). De plus, le caractère unidirectionnel du trafic supprimerait le risque de choc frontal (sans pour autant empêcher les autres types d'accident ni les auto-inflammations de véhicules). Par ailleurs, l'accès des services de secours à partir des deux têtes jusqu'au point d'incendie peut se faire par le tube sain plus commodément que par une galerie de secours si celle-ci est étroite.

Si cette solution d'un deuxième tube de circulation était retenue, certaines des recommandations émises dans le présent rapport devraient toutefois être adaptées car elles ont été établies pour le cas actuel du tunnel du Fréjus qui est un monotube bidirectionnel. C'est le cas notamment en ce qui concerne la ventilation, le désenfumage et l'intervention des secours.

**Recommandation R7 ( Autorité concédante et concessionnaire) :**

**Décider rapidement la consistance et le programme des travaux garantissant une interdistance des issues de secours ramenée à 400 m au maximum (construction de nouvelles issues de secours associée à une galerie de sécurité parallèle ou à un 2ème tube routier).**

**6.4.3.2- Conditions de perception des issues de secours**

Il apparaît nécessaire d'améliorer les conditions de perception des issues dans un milieu enfumé.

L'objectif principal des dispositifs de signalétique est d'attirer l'attention sur la présence de l'abri, que les usagers soient éloignés ou à proximité immédiate de l'abri. D'une façon générale, les fonctionnalités de tels dispositifs mériteraient d'être précisées en fonction de la localisation de l'utilisateur par rapport à l'abri et des conditions de visibilité ambiantes (présence de fumée ou pas). Il conviendrait notamment de vérifier si les usagers comprennent que l'allumage des feux à éclat a pour but de leur demander d'évacuer à pied par les issues qu'ils encadrent. Des études complémentaires devraient être menées pour affiner la conception de dispositifs qui pourraient répondre à ces différentes fonctionnalités. Par exemple, les feux à éclats utilisés pour renforcer la signalétique sont orientés de manière quasiment perpendiculaire à l'axe du tunnel. Il serait intéressant de réaliser des tests de manière à vérifier si l'orientation des feux ne mériterait pas d'être adaptée, de manière à optimiser les conditions de perception du dispositif par des usagers éloignés. Bien évidemment, une telle étude devrait évaluer l'incidence de la présence de fumée sur les conditions de perception de feux à éclats.

Dans le même ordre d'idée, on peut mentionner le dispositif de signalisation sonore des issues qui est actuellement en phase de test aux Pays-Bas. Ce dispositif est constitué d'un haut-parleur directionnel positionné au droit de l'issue de secours, alternant un signal sonore avec un message très court « sortez ici » (qui peut être décliné en plusieurs langues). Compte tenu du développement extrêmement rapide de conditions très critiques pour les usagers, il serait intéressant d'évaluer l'efficacité de ce type de système de manière à vérifier s'il peut compléter le dispositif de signalétique lumineux mis en place.

**Recommandation R8 (Concessionnaire) :**

- 1-Optimiser la visibilité du renforcement de la signalétique des issues de secours par feux à éclats ; assurer sa mise en route très rapidement après une alerte.**
- 2-Examiner les solutions qui pourraient permettre d'améliorer encore la perception des issues, y compris en présence de fumées.**

### 6.4.3.3- Conception des abris

Une nouvelle réflexion sur l'aménagement de l'abri n°6 devrait être menée, notamment en ce qui concerne son balisage. Les conditions d'utilisation du portail d'accès au LSM et le fonctionnement des fusibles thermiques mériteraient également une nouvelle réflexion.

La question du déclenchement prématuré des fusibles thermiques s'était déjà posée. Elle a conduit le comité de sécurité à demander que soit augmenté le seuil des fusibles thermiques à 120° et mis en place des dispositifs de déverrouillage manuel sur les portes des sas des abris, mais pas sur les grandes portes permettant l'accès des véhicules au LSM. En effet ces portes sont de grandes dimensions et certains des dispositifs de déverrouillage auraient été hors de portée ; en outre ces portes n'ont pas vocation à être utilisées en cas d'urgence.

Il convient donc avant tout de préciser la fonction de ces grandes portes en phase d'intervention :

- Soit on confirme l'hypothèse actuelle qu'elles ne présentent pas d'intérêt au plan opérationnel, et il faut alors faire en sorte qu'elles ne soient pas manoeuvrables en dehors des livraisons.
- Soit la porte présente un intérêt au plan opérationnel, auquel cas il faut adapter le système de verrouillage en conséquence. Cette adaptation pourrait être opérée de deux manières qui pourraient éventuellement être combinées :
  - Mise au point d'un système qui ne verrouillerait les portes qu'en position fermée (ceci pourrait aussi être envisagé pour les portes d'accès aux abris) ; il n'y a en effet aucune raison de déclencher un fusible de porte en position ouverte. La faisabilité technique d'un tel système reste toutefois à vérifier.
  - Augmentation du seuil de déclenchement du thermo-fusible de manière à ce que la porte reste manoeuvrable tant que les conditions dans l'ouvrage restent compatibles avec la présence de pompiers.

Par ailleurs l'alimentation en air du laboratoire a été interrompue, car la conduite courrait dans la gaine d'air vicié et a fondu en raison des températures élevées dues à l'extraction des fumées. Il convient de réaliser l'alimentation du laboratoire par une conduite circulant dans la gaine d'air frais.

Enfin il convient de trouver les raisons de la présence de fumée dans certaines sections de la gaine d'air frais et d'y porter remède.

### **Recommandation R9 (Concessionnaire) :**

**Réexaminer l'aménagement de l'abri n°6 et notamment les conditions d'ouverture et de fermeture des grandes portes d'accès au LSM (conception technique et modalités d'utilisation en cas d'incendie). Fiabiliser l'alimentation en air du LSM et les conditions d'utilisation de la gaine d'air frais comme moyen d'accès et d'évacuation des abris.**

## **6.5- Fonctionnement et efficacité des autres dispositifs et équipements de sécurité**

### **6.5.1- Niches de sécurité et boutons d'appel**

A 17:48:27 le chauffeur du PL A saute à terre et court immédiatement vers l'Italie. Il regarde la niche d'appel n°46 située à une dizaine de mètres devant le camion, mais ne s'y arrête pas. A 17:48:40 il se trouve devant le 3<sup>ème</sup> bouton SOS après la niche n°46 mais il ne semble pas l'actionner.

Il reprend sa course vers l'Italie puis appuie sur le bouton SOS situé immédiatement à gauche de la niche n°48 et décroche enfin le téléphone de cette niche.

Le chauffeur du PL A peut voir au moins un bouton d'appel SOS dès qu'il saute de son véhicule. On peut imaginer que dans une cette situation extrême, il n'a pas vu ce bouton ou n'a pas immédiatement compris son utilité. Il n'a utilisé un bouton poussoir que plus loin, en arrivant à la niche 48. Il a immédiatement ensuite utilisé le PAU de cette niche, à partir duquel il pouvait donner l'alarme tout en obtenant une confirmation de prise en compte de son appel. Même s'ils peuvent constituer une mesure compensatoire de l'absence de DAI, les boutons d'appels SOS trouvent ici leurs limites car leur activation par un usager en difficulté reste aléatoire.

Lorsqu'il est parvenu à la niche de sécurité n°48, ce n'est qu'après une seconde tentative que le chauffeur du PL A est parvenu à ouvrir le coffret d'appel PAU.

Au vu du déroulement de l'événement, on note qu'une localisation précise du bouton poussoir SOS activé par le conducteur du camion aurait pu faciliter une détection plus rapide et plus précise de la zone d'arrêt du poids lourd. Dans le cas d'un incendie, cette localisation conditionne le scénario de désenfumage à engager. Actuellement la supervision ne permet pas d'identifier le bouton activé, mais seulement la niche à laquelle il est rattaché. En outre le premier bouton activé, bien que situé à proximité immédiate de la niche 48, est rattaché par le système à la niche 50.

Il semble important de revoir cette question afin de permettre la localisation précise d'un bouton SOS lorsqu'il est activé.

#### **6.5.2- Alimentation électrique, éclairage et plots de jalonnement**

L'éclairage a été perdu au bout de 16 minutes et les plots de jalonnement au bout de 8 minutes, sur une longueur de 1500 m. Ceci est essentiellement dû à des câbles non protégés au feu, et des cantonnements trop longs. Il serait bienvenu d'étudier comment l'installation pourrait se rapprocher du référentiel constitué par la circulaire 2000-63 :

- pour l'éclairage base secours, cantonnement de 600 m au maximum et câble CR1-C1 s'il circule dans le tunnel lui-même,
- pour les autres circuits d'éclairage, câbles C1,
- pour les plots de jalonnement, cantonnement de 100 m.

La présence d'une ventilation transversale laisse l'opportunité d'une alimentation électrique des dispositifs d'éclairage par la gaine d'air frais. Cette solution pourrait être étudiée, notamment pour l'éclairage de sécurité.

#### **6.5.3- Retransmission des radiocommunications (usagers et secours)**

Comme indiqué précédemment, le système de gestion des radiocommunications est indépendant de la gestion technique centralisée et son utilisation n'y est pas enregistrée.

Afin de faciliter le travail de l'opérateur et d'obtenir une traçabilité, il serait judicieux de l'intégrer dans la gestion technique centralisée.

Par ailleurs, on peut s'interroger sur l'instant de diffusion du message FM à destination des usagers. En effet lors de l'incendie, une grande partie des usagers s'était déjà auto-évacuée. Cette insertion de message dans la bande FM est conditionnée par l'activation préalable d'un scénario d'intervention. De plus, le même message est envoyé uniformément à l'ensemble des usagers du tunnel, indifféremment de la zone dans laquelle ils se trouvent.

Pour un tunnel de cette longueur, la question pourrait être posée de la faisabilité et de l'intérêt d'une gestion des messages en fonction des zones dans lesquelles se trouvent les usagers.

Dans la zone de l'incendie, les communications radio ont été rapidement perdues à l'intérieur du tunnel, ce qui a perturbé les communications entre les différentes équipes d'intervention.

Profitant de la présence de la gaine d'air frais, il serait judicieux d'analyser les zones de couvertures radio à partir de cette gaine et d'envisager l'implantation du câble rayonnant prioritairement dans cette gaine.

#### **6.5.4- Réseau de surveillance par télévision et détection automatique d'incident**

Le système de télésurveillance a globalement bien joué son rôle.

Une amélioration sensible pourrait être apportée en adossant à ce dispositif un système de détection automatique d'incident. Celui-ci était en place à la date d'achèvement du présent rapport.

#### **6.5.5- Signalisation dynamique**

Dans le déroulement des événement du 4 juin, les feux, dont le déclenchement<sup>6</sup> est intervenu à 17:55:47, n'ont pas joué de rôle. En effet, à cet instant le dernier véhicule entré dans le tunnel, côté Italie, avant la fermeture des barrières de péage (à 17:50:31) avait déjà fait demi tour et tous les usagers, à l'exception des deux victimes du PL C, s'étaient enfuis. Côté France, les cinq véhicules arrivés derrière le PL A étaient également partis.

Il convient d'observer qu'une localisation du sinistre dans les 2mn ayant suivi l'arrêt du PL A (délai observé pour d'autres sinistres), aurait permis un déclenchement des feux à 17:50:30. Côté France, cela n'aurait rien changé, les véhicules derrière le PL A étant déjà arrivés. En revanche, à cet instant côté Italie, le PL B arrivait au voisinage de l'abri n°6. Les feux se mettant au rouge à la niche 49, environ 340 mètres devant lui, auraient pu l'arrêter en amont de cette niche, soit près de 200 m avant son arrêt réel et moins de 300 m en aval de l'abri 6 (au lieu de 500). Cela aurait décalé d'autant les véhicules suivants et permis à chacun de gagner quelques minutes.

Cette analyse montre qu'une localisation rapide relayée par la signalisation peut avoir un impact important sur les conditions d'évacuation. Encore faut-il que les usagers arrêtés loin du sinistre en perçoivent le danger. A cet égard, une signalisation complémentaire constituée de PMV placés au droit des feux paraît nécessaire dans un double objectif : renforcer la signalisation lumineuse (qui n'est pas toujours respectée par les usagers) ; apporter aux usagers une information instantanée sur le danger présent et la conduite à tenir.

#### **6.5.6- Gestion technique centralisée**

La gestion technique centralisée du tunnel s'appuie sur un réseau de transport de données vieillissant. Elle est composée de différents systèmes indépendants entre eux.

Une démarche globale d'intégration de tous les systèmes oeuvrant dans le tunnel, et l'étude de l'évolution de l'architecture du réseau de manière à en augmenter la sûreté de fonctionnement ont été entreprises depuis 1999 par l'exploitant pour améliorer l'ensemble du dispositif.

Par ailleurs, l'interface homme système présente des vues multiples et denses avec une importante remontée d'information au niveau de l'opérateur.

Il serait sans doute utile d'améliorer l'ergonomie de ces vues en les simplifiant et en identifiant les besoins et contraintes pratiques de l'opérateur.

#### **6.5.7- Portique thermographique**

Ainsi que cela a été vu plus haut (§ 4.6.11), les portiques thermographiques ne sont

---

<sup>6</sup> Déclenchement avec mise au rouge pour les usagers se dirigeant vers l'incendie, subordonné à la sélection des trappes lors du lancement de la procédure de désenfumage, voir § 4.6.10

actuellement demandés par aucun texte réglementaire ; d'autre part, leur fonctionnement présente encore de nombreux aléas et ne garantit pas la détection de toutes les anomalies thermiques qui peuvent être rencontrées sur les poids lourds.

Ils doivent donc être considérés comme un outil expérimental de dépistage de certains points chauds permettant aux concessionnaires d'éviter un certain nombre d'incendies, mais sans que ce dispositif soit suffisant à lui seul.

Ils présentent toutefois le risque de donner un faux sentiment de sécurité aux chauffeurs de PL ; ceux-ci peuvent, en effet, s'estimer contrôlés et donc exempts de tout problèmes de surchauffe.

Dans l'état actuel des choses, il conviendrait donc de mieux faire connaître aux chauffeurs de PL le statut de ces portiques thermiques (par exemple par une indication « hors service » lorsque tel est le cas) et de leur rappeler leurs responsabilités en ce qui concerne l'état de leur véhicule.

### **6.5.8- Synthèse des recommandations sur les autres dispositifs et équipements de sécurité**

#### **Recommandation R10 (Concessionnaire) :**

- 1-Fiabiliser l'éclairage de sécurité (cantonnement et résistance au feu de son alimentation électrique) et les plots de jalonnement (cantonnement) ;**
- 2-Compléter les feux situés à l'intérieur du tunnel par des PMV permettant de mieux informer les usagers et d'obtenir un meilleur respect des feux.**

Rappelons que les dispositifs et équipements de sécurité sont également concernés par les recommandations R4 et R5 qui portent sur le système d'alarme par bouton poussoir, l'affichage des images, la retransmission des radiocommunications et l'enregistrement des messages.

## **6.6- Intervention des secours**

### **6.6.1- Rappel des constats**

#### **6.6.1.1- Délais d'engagement et d'arrivée des secours internes dans la zone critique**

Des deux côtés du tunnel, la totalité des usagers (à l'exception des deux conducteurs du PL C) s'étaient auto-évacués avant l'arrivée des secours.

Le délai d'intervention des premiers secours s'est décomposé de la manière suivante :

- Alerte : entre l'arrêt du PL A et la fermeture des barrières de péage (déclenchement de la sirène) : 2mn 07
- Engagement des moyens : entre la fermeture des barrières de péage et l'entrée des véhicules de secours dans le tunnel.
- Acheminement des moyens : entre l'entrée des véhicules en tunnel et leur arrivée sur les lieux d'intervention.

	Côté France			Côté Italie		
	<u>VTU</u>	<u>Titan</u>	<u>Navette</u>	<u>VTU</u>	<u>Titan</u>	<u>Navette</u>
Alerte	2'07					
Engagement	1'00	3'16	3'59	2'12	2'57	5'55
Acheminement	3'38	6'31	6'38	4'30	4'21	
Total	6'45	11'54	12'44	8'49	9'25	

Le délai d'alerte est l'addition de celui pris par le chauffeur du PL A pour actionner un bouton SOS (1mn08s) et de celui pris par le PCC pour la fermeture des barrières de péage (59s).

Le délai total d'intervention des premiers secours (VTU) est resté inférieur à 10mn, ce qui correspond à l'ordre de grandeur prévu par l'exploitant dans le cadre de l'organisation qu'il avait mise en place.

#### 6.6.1.2- Condition d'intervention des secours internes dans la zone d'incendie

Du côté français, les secours ont pu intervenir sans difficulté excessive, les agents de la SFTRF, puis les sapeur-pompier du SDIS ont attaqué l'incendie avec une grande efficacité.

Du côté italien, par contre, les secours ont été considérablement gênés et même empêchés par la présence d'une nappe de fumée chaude et épaisse entre le PL A et l'abri n°6, et au-delà, qui rendait la visibilité quasiment nulle.

Ces conditions ambiantes ont conduit à l'échec du sauvetage des deux routiers slovaques qui étaient pourtant entrés en contact avec les secouristes, non loin de l'abri n°6.

#### 6.6.1.3- Application du PSB

Le déclenchement du PSB a été demandé par le PCC dès l'identification du sinistre, selon le schéma prévu d'alerte des différents services publics concernés des deux pays. Les premières unités des services de secours et d'incendie sont arrivées au bout de 13 minutes pour le SDIS 73 et de 18 minutes pour les VVF. L'entrée des véhicules d'intervention dans le tunnel s'est effectuée à 18:10:28 côté français et 18:57:49 côté italien. L'ensemble des autres services publics et les représentants des autorités sont arrivés sur les plate-formes entre 18:10:00 et 20 heures.

### **6.6.2- Analyse**

#### 6.6.2.1- Délais d'engagement et d'arrivée des secours internes dans la zone critique

Rappelons que, d'une manière générale, les usagers n'ont pas quitté spontanément leurs véhicules, quand bien même ils se trouvaient à côté d'un abri ; les VL ont d'abord cherché à faire demi-tour et les camions à reculer. L'abandon des véhicules n'a eu lieu que dans l'extrême urgence (chauffeurs des PL B et PL D) ou sur instructions des agents de sécurité arrivés du côté français (PL E, PL F, PL G et PL H).

L'utilisation des abris ne semble pas avoir été envisagée, sauf peut-être par les deux chauffeurs du PL C qui se trouvaient dans une situation extrême. Mais ils n'ont pas trouvé l'abri dans la fumée.

Certaines manœuvres des usagers (demi tour, doublement) auraient pu causer des accidents et, du côté France, ont gêné l'arrivée des secours.

Ceci montre bien la nécessité d'une assistance sur place par les agents des sociétés concessionnaires, pour guider l'évacuation des usagers ; or, les premiers secours (VTU) sont arrivés sur les lieux d'intervention 2 à 3 minutes après la fin de l'auto-évacuation des usagers les plus proches de l'incendie.

On peut estimer qu'une arrivée des premiers secours moins de 5 minutes après l'arrêt du PL A leur aurait permis de diriger la fin de l'auto-évacuation des usagers les plus exposés, et qu'une arrivée en moins de 3 minutes aurait peut être pu leur permettre de parvenir jusqu'au deux chauffeurs du PL C.

L'objectif doit donc être de raccourcir au maximum les délais d'intervention des secours.

### 6.6.2.2- Condition d'intervention des secours internes dans la zone d'incendie

Les conditions extrêmes de fumée et de chaleur dans lesquelles se sont déroulées ces opérations, jointes à la défaillance de certains équipements ont mis rapidement les premiers secours arrivés sur place (patrouilleur et équipage du titan) dans une situation de danger grave :

- La nature et la densité de la fumée a fait tomber la visibilité à moins d'un mètre dans la zone d'intervention. Il s'agit d'une situation beaucoup plus difficile que celles que les agents avaient pu rencontrer à l'entraînement.
- La défaillance des caméras thermiques a privé le Titan, puis la navette Orthros, de tout moyen de se diriger et donc de progresser dans la fumée ou même de se replier vers une zone plus sûre.
- Parallèlement, la défaillance du système d'éclairage du tunnel d'une part, et l'absence du signal qu'auraient pu constituer les feux à éclats de l'abri n°6 (non encore opérationnels) d'autre part, ont réduit les possibilités de repérage permettant aux agents de situer l'entrée de l'abri. Seule leur parfaite connaissance du tunnel leur a permis de trouver cette entrée avec de grandes difficultés.
- La coupure des liaisons radio les a empêché de communiquer même entre eux ; ainsi, les deux agents de sécurité du Titan, descendus à l'extérieur du véhicule, n'ont pas pu avertir le conducteur de leur départ vers un abri. Peu de temps après, ce dernier s'est retrouvé seul en présence des deux victimes sans pouvoir avertir qui que ce soit.

Dans ces conditions, malgré le niveau d'entraînement et le courage des agents des deux sociétés, et malgré l'importance de leur matériel, il était pratiquement impossible de porter secours aux victimes : les circonstances ont mis les équipiers du Titan en contact avec elles, à un moment ; mais, dès l'instant où ces victimes s'étaient à nouveau perdues dans la fumée, les tentatives pour les retrouver n'avaient que peu de chances de réussir.

On peut noter que :

- Le matériel de survie a posé quelques problèmes. L'usage de la cagoule respiratoire a pu être mal compris par une victime déjà en état de suffocation ; la victime se débat et augmente la difficulté de la tâche des sauveteurs.
- les quatre agents de sécurité ne semblent pas avoir fonctionné comme une seule équipe. Les sorties effectuées hors de l'abri n°6 l'ont été à chaque fois par un agent isolé. Cela est sans doute dû à l'état d'épuisement et de stress de certains agents à leur arrivée dans l'abri, leur appartenance à deux lignes hiérarchiques différentes ayant pu, malgré leur habitude de travail en commun, également jouer. Ainsi, certains d'entre eux se sont retrouvés seuls, à certains moments, en milieu dangereux.
- les difficultés de l'intervention ont été aggravées par l'enfumage de l'abri n°6 consécutif à l'ouverture du grand portail.

### **6.6.3- Orientations pour la prévention**

#### 6.6.3.1- Délais d'engagement et d'arrivée des secours internes dans la zone critique

Le raccourcissement des délais d'intervention peut être recherché de deux manières :

- Pour la phase d'alerte, par la mise en place de la détection automatique d'incident (DAI). La DAI aurait permis en principe sinon d'annuler le délai de détection, du moins de le réduire fortement, et de raccourcir la durée de prise de décision d'engagement, en identifiant immédiatement l'événement comme un incendie et en le localisant plus

facilement.

- Pour la phase d'acheminement des moyens, par un pré-positionnement en tunnel de véhicules d'intervention

Pour ce deuxième point, la solution étudiée par les sociétés concessionnaires prévoit la création de deux postes de secours équipés d'un véhicule d'intervention dans les usines de ventilation situées aux PK 4,1 et 8,8. Elle permettrait, associée à l'action des équipes d'intervention des plateformes, de réduire la durée d'acheminement des secours vers le côté « sous le vent » de tout incendie en tunnel en visant un objectif de 3 minutes.

Il conviendrait que ce dispositif soit instauré de manière pérenne avec des équipes d'intervention ayant une parfaite connaissance du tunnel et de ses équipements. Comme le démontre l'expérience du tunnel du Mont Blanc, il ne faut pas sous-estimer les difficultés de fonctionnement de telles équipes. Ceci suppose de jouer sur la gestion des personnels pour combattre l'effet de lassitude à terme des agents en poste, d'assurer une formation adaptée et maintenue, et de veiller à un parallélisme des formations et des matériels tant du côté français qu'italien.

En attendant la réalisation de ces postes, les sociétés concessionnaires ont mis en place une solution palliative, consistant à faire tourner en permanence dans le tunnel, des patrouilleurs à bord de véhicules d'intervention. Cette solution s'avère assez délicate à gérer (respect du timing et donc de l'interdistance des patrouilleurs) et n'a pas eu d'apport utile lors de récents départs d'incendies dans le tunnel (30 août et 19 octobre 2005).

#### 6.6.3.2- Condition d'intervention des secours internes dans la zone d'incendie

Il est clair que pour leur permettre d'intervenir avec efficacité, les agents de sécurité doivent pouvoir, à chaque instant, communiquer entre eux, se repérer dans leur environnement et disposer d'un équipement de secours à personne adapté. Pour être réunies, ces conditions impliquent que soient améliorés ou réexaminés les points suivants :

- Fiabilité des équipements du tunnel : éclairage, communication radio (voir § 6.5), repérage (éventuellement sonore) des abris et aménagement de l'abri n°6 (voir § 6.4).
- Limites d'utilisation des équipements spécifiques ou de secours en situation extrême, tels que les caméras thermiques.

#### 6.6.3.3- Application du PSB

Le présent rapport ne vise pas à évaluer l'application du PSB ni l'action des secours publics lors de l'incendie du 4 juin 2005.

Le retour d'expérience sur leur intervention lors de cet événement a été largement effectué par les services de secours publics français et italiens, sous l'égide des préfets. Il a abouti à des améliorations importantes du PSB, qui ont été approuvées par le comité de sécurité ; ainsi a été institué un « commandement général des opérations de secours », assuré par le COS territorialement compétent et qui devrait permettre une gestion cohérente des moyens de ventilation et d'extraction des fumées.

En revanche, la question de la dissymétrie des moyens mobilisables par les secours publics des deux côtés du tunnel reste posée et mériterait d'être réexaminée au niveau de la CIG.

#### **Recommandation R11 (Concessionnaire) :**

**Mettre en place des postes de secours en tunnel, permettant de réduire les délais d'intervention en cas d'incident.**

### **Recommandation R12 (Concessionnaire) :**

**Tirer les enseignements du problème de fonctionnement des caméras thermiques ; rechercher l'amélioration des performances et du domaine d'emploi de ces matériels, définir de manière précise leurs limites d'utilisation.**

Du côté français, cette réflexion pourra utilement associer le SDIS.

### **Recommandation R13 (Autorité concédante) :**

**Proposer à la CIG d'examiner les possibilités de rendre plus homogènes les moyens et les conditions d'intervention des secours publics des deux côtés du tunnel.**

Rappelons que l'intervention des secours est également concernée par les recommandations R3, R5 et R10.

## **6.7- Consignes aux usagers en temps différé et en temps réel**

### **6.7.1- Rappel des constats**

#### **6.7.1.1- Consignes applicables lors d'un incendie**

##### *Textes réglementaires*

Les règles de circulation en vigueur au tunnel du Fréjus résultent du Code de la Route et du règlement de circulation et sont présentées plus haut au § 4.4.1 et au § 4.4.2 .

Les informations et règles de circulation dans le tunnel sont portées à la connaissance des usagers par des panneaux de signalisation le long du parcours d'accès au tunnel, dont deux de grande dimension sur chacune des plates-formes. A l'intérieur du tunnel, la signalisation routière rappelle aux usagers certaines règles particulières de circulation, et les feux de signalisation, disposés tous les 500 mètres environ, peuvent leur enjoindre de s'arrêter en cas d'incident.

Le code de la route ne traite pas de l'attitude à avoir en présence d'un danger soudain tel qu'un incendie auquel peut être exposé un usager dans un tunnel de grande longueur. Le règlement de circulation du tunnel ne traite pas non plus de cet aspect mais précise, toutefois, que les exploitants peuvent prendre toutes mesures qu'ils jugent nécessaires pour la sécurité de l'exploitation.

##### *Consignes préétablies*

La SFTRF et la SITAF ont déjà engagé une action soutenue de communication vers les usagers, notamment professionnels.

Une « mallette Sécurité », contenant divers documents sur l'exploitation du tunnel dont une fiche présentant les équipements de sécurité et les consignes à appliquer en cas d'incendie et une bande dessinée illustrant l'application de ces consignes, est distribuée aux transporteurs professionnels titulaires d'un abonnement, notamment dans le cadre de la démarche « La sécurité, un réflexe de pro ».

La fiche elle-même a fait l'objet de distributions ponctuelles mais non systématiques aux usagers.

Sous le titre « en cas d'incendie dans le tunnel du Fréjus », elle indique à l'utilisateur cinq actions à accomplir dans un tel cas:

**1 - Je m'arrête en respectant l'interdistance**

**de 100 mètres** pour favoriser l'arrivée des secours et éviter la propagation du feu.

**2 – J'alerte:** les autres usagers en mettant mes feux de détresse

les services de secours au moyen d'un bouton SOS ou d'une borne d'appel

**3 – J'essaie d'éteindre l'incendie** en utilisant un extincteur mis à ma disposition

**4 - Je rejoins un abri :**

j'abandonne immédiatement mon véhicule et me dirige vers l'abri le plus proche en suivant le balisage

j'entraîne les conducteurs et passagers des autres véhicules à faire de même

**5 – Je reste en sécurité dans l'abri (...)**

*Consignes d'urgence en temps réel*

En cas d'urgence, des consignes spécifiquement adaptées à la situation peuvent être données en temps réel aux usagers par trois canaux:

- les feux tricolores disposés dans le tunnel pour arrêter les usagers avant la zone critique;
- les messages préenregistrés diffusés par la radio FM, pour les usagers qui en disposent, l'ont branchée et comprennent le français, l'italien ou l'anglais;
- les instructions directement données par les agents de sécurité parvenus dans la zone concernée.

6.7.1.2- Les usagers et leur connaissance des consignes

*Des usagers du tunnel très diversifiés*

Parmi les usagers présents dans le tunnel au moment des faits, huit nationalités étaient représentées, réparties ainsi que suit : pour les huit PL et l'autocar : 2 français, 1 grec, 1 italien, 2 roumains, 1 serbe et 4 slovaques; pour les VL : français, italiens, macédoniens, marocains. Cette situation pose évidemment le problème des langues véhiculaires des messages écrits ou radio.

Les données de trafic indiquent pour ces dernières années une répartition moyenne globale de l'ordre suivant : VL, 40%; PL, 59%; Autocars, 1%; avec de fortes variations saisonnières. Du fait de cette forte présence de PL, la qualification professionnelle de leur conducteur revêt une importance particulière.

La majorité des usagers de la route n'empruntent que rarement un tunnel long et, même s'ils en craignent la traversée, ignorent l'environnement et les conditions de sécurité qui lui sont attachées. La proportion des usagers habituels du tunnel n'est pas connue.

*Une faible connaissance des consignes*

L'ensemble des faits constatés lors de l'incendie montre la diversité des problèmes rencontrés, et vient confirmer les premiers résultats des enquêtes conduites sur les comportements des usagers en tunnel dans le cadre de la démarche « ACTEURS », qui est un projet de recherche dont la SFTRF est partie prenante. Les usagers, particulièrement ceux qui l'empruntent rarement, ont, du tunnel et de ses risques, une connaissance lacunaire et une représentation propre plus ou moins modulées par les informations et les consignes qui leur sont diffusées avant leur traversée. Face à un danger soudain, ils réagissent en fonction de leur représentation initiale et de leur compréhension des signes qu'ils perçoivent ou non (feu, fumées, alarme...).

### *Cas des conducteurs du PL C*

Le PL C appartenait à une société de droit slovaque, domiciliée en Slovaquie. Cette société est dirigée par sa propriétaire de nationalité italienne. Son conjoint, également italien, possède lui-même une société de transport en Italie, qui met ses moyens logistiques à disposition de la société slovaque pour rechercher et définir les transports à effectuer et suivre les véhicules dans leur trajet par GPS. En fait, le donneur d'ordre pour les transports effectués par la société slovaque, est la société italienne dont le siège est la plaque tournante des véhicules. Les conducteurs slovaques rentrent en Slovaquie une fois par mois pour repos.

Les contrats d'embauche des deux conducteurs, sont de droit slovaque et font état d'une durée déterminée de 6 mois, d'une rémunération mensuelle de 7800 couronnes slovaques (soit environ 200 €), de temps de travail et de repos propres aux dispositions du droit du travail slovaque (durée hebdomadaire de 40 heures pouvant être portée à 58 heures avec heures supplémentaires). Par ce contrat, le conducteur reconnaît qu'il est dûment informé des dispositions relevant du Règlement du travail et du Manuel interne pour les conducteurs et des dispositions de la législation européenne relative aux transports internationaux et qu'il est tenu de respecter ces dispositions, sa responsabilité étant engagée en cas de manquement.

En complément, les conducteurs reçoivent une formation de **3 heures** (conditions de travail, équipements de protection individuelle, temps de conduite et de repos, accidents du travail). A noter, enfin, que, lors de leur trajet, les conducteurs peuvent quitter le camion pour prendre leur repas mais doivent dormir dans la cabine.

Ces conditions d'emploi interpellent. Le présent cas montre, entre autres, la valeur très inégale de la qualification professionnelle de certains conducteurs de PL utilisateurs du tunnel.

#### 6.7.1.3- Application des consignes d'urgence lors de l'incendie

Les réactions des usagers au cours de l'événement diffèrent sensiblement de celles préconisées par les consignes et notamment la fiche évoquée en 6.7.1.1.

##### *La consigne d'arrêt en cas d'incendie*

Bien qu'elle ne soit pas aussi explicite, cette consigne (action n°1 de la fiche) implique normalement l'arrêt rapide d'un conducteur de PL constatant un départ de feu sur son véhicule. Pour l'exploitant, cet arrêt conditionne, notamment, le lancement du désenfumage.

Le conducteur du PL A ne s'est arrêté que plusieurs minutes après que le feu se soit déclaré, peut-être parce qu'il ne s'en est aperçu que tardivement.

Il convient également de rappeler que, au début de l'incendie, trois conducteurs n'ont pas hésité à s'engager dans un « mur de fumée » pour croiser le PL A en feu.

##### *La consigne d'alerte*

Cette consigne (action n°2 de la fiche) a été suivie de manière générale. Notons, toutefois, qu'il y a eu un délai entre l'arrêt du PL A et la première alerte. En effet, le chauffeur du PL A a parcouru 235 mètres depuis son camion avant de donner l'alerte. Ensuite, les signaux d'alerte ont été nombreux ce qui a pu en rendre l'interprétation difficile.

##### *La consigne d'essai d'extinction de l'incendie en utilisant les extincteurs*

Cette consigne (action n°3 de la fiche) incite les usagers à essayer d'éteindre l'incendie en utilisant les extincteurs à disposition.

Lorsque le chauffeur du PL A s'arrête, le feu paraît déjà important. A cet instant, sa première réaction est de fuir le brasier en faisant signe aux usagers, puis de donner l'alerte. Lorsqu'il revient

vers le sinistre 3 minutes après, la fumée a déjà envahi le tunnel sur plus de 100 mètres. Sur l'instant, jugeant sans doute le feu trop important, il ne semble pas avoir envisagé d'utiliser les extincteurs et, à son retour, il est évidemment trop tard.

On peut, d'ailleurs, observer que 55 secondes après l'arrêt du PL A, lors de l'arrivée du premier PL qui, venant d'Italie, va le croiser, la fumée a déjà envahi la zone et l'attaque du sinistre requiert un équipement, des moyens et une expérience professionnelle que ne possède pas l'utilisateur.

#### *La consigne d'abandon des véhicules pour gagner les abris*

Cette consigne constitue l'action n°4 de la fiche précitée.

Du côté italien, les usagers bloqués dans le tunnel entre l'incendie et l'abri n°6 (environ 500 m), sauf les conducteurs du PL C, ont fui cette zone par auto-évacuation dans leur véhicule ou le véhicule d'autres usagers, en moins de 6 minutes et avant que n'arrivent les agents de sécurité. Il n'est resté que les trois PL qui ont brûlé et aucun VL. Aucun usager n'a utilisé d'abri sans doute au regard de l'interdistance importante entre eux, du peu de véhicules arrêtés et de la possibilité d'auto-évacuation par les VL.

Du côté français, les cinq véhicules bloqués entre le PL A en feu et l'abri 5 (environ 380 m) se sont auto-évacués en véhicule de cette zone très rapidement : 1mn35 après l'arrêt du PL A, pour le premier VL ayant fait demi tour, et 5 minutes, pour le PL E parti le dernier en marche arrière. Dans ce cas également aucun usager n'est allé vers un abri. Les VL et un autocar, présents plus en aval, ont fait également demi tour, mais sous la conduite d'un patrouilleur SITAF arrivé sur les lieux. Les chauffeurs des quatre PL qui sont restés dans le tunnel ont été évacués par les agents de la SFTRF.

Il est à noter que, des deux côtés, les usagers ont eu globalement un comportement solidaire en alertant l'exploitant (SOS, appel), en prévenant les autres usagers, en chargeant dans leur véhicules les usagers à pied. A cet égard, les conducteurs de PL ont joué un rôle positif d'information.

#### *Les consignes d'urgence en temps réel*

Les feux rouges destinés à arrêter les usagers avant la zone critique n'ont pu être actionnés que trop tard pour être efficaces. En effet, la mise au rouge des feux de trafic dans le tunnel en direction du point d'incendie n'est intervenue qu'à 17H57.07, alors que tous les véhicules entrés avant la fermeture des péages étaient déjà passés. Cette mise au rouge est en effet commandée lors de la mise en route du désenfumage et non lors de la fermeture des barrières de péage, du fait de la nécessité d'identifier le point d'incendie pour déterminer les feux à mettre au rouge (vers ce point) ou à l'orange clignotant (en provenance de ce point).

La radio n'a pu être utilisée qu'après la période critique, et de plus elle était largement inopérante après la perte du câble rayonnant.

Enfin, les agents de sécurité n'ont pu, malgré un engagement rapide, parvenir dans la zone critique avant qu'elle n'ait été évacuée.

### **6.7.2- Analyse**

#### 6.7.2.1- Lisibilité de la signalétique

En raison du nombre important de prescriptions et d'informations sur les règles de circulation qu'il serait nécessaire de communiquer aux usagers, les panneaux situés en amont de l'entrée du tunnel sont, tant dans leur contenu que dans leur forme, relativement complexes et peu lisibles: huit informations différentes sur les grands panneaux, panneau « tunnel » inexistant actuellement dans le Code de la Route français. Certaines prescriptions ne sont d'ailleurs pas signifiées, comme la vitesse minimale.

### 6.7.2.2- Difficultés soulevées par trois des consignes applicables en cas d'incendie

Concernant l'action n°1 (en cas d'incendie, s'arrêter) , seuls les tunnels du Fréjus et du Mont Blanc l'ont adoptée. Cette consigne a été nuancée par le comité de sécurité du Fréjus en préconisant la sortie si l'événement intervient dans le dernier kilomètre. Cette adaptation sera matérialisée par une zone verte repérée au sol mais n'aura d'effet que lorsqu'elle sera intégrée dans les campagnes d'information sécurité organisées par les sociétés exploitantes.

Les autres exploitants (tunnels courts et autres grands tunnels alpins) ont retenu la consigne « en cas d'incendie, essayer de sortir », établie conjointement par l'Association Mondiale de la Route, la commission économique pour l'Europe des nations unies (CEE-ONU\*) et la commission européenne (plaquette sur la sécurité en tunnel qui comporte toutefois la mention supplémentaire : « suivre les instructions de l'exploitant »).

Cette spécificité du Fréjus va de pair avec d'importants moyens de détection et d'intervention mis en oeuvre par l'exploitant, qui lui permettent normalement de circonscrire rapidement un incendie naissant comme l'ont montré les accidents précédents. Cependant, cette divergence face à la consigne commune des autres exploitants engendre un risque d'incompréhension des usagers et peut brouiller leurs repères.

L'action n°3 (essayer d'éteindre le feu avec les extincteurs à disposition) concerne essentiellement l'usager face à un départ de feu. Elle soulève cependant deux problèmes :

- la capacité des usagers, principalement les conducteurs professionnels, à apprécier si un feu est maîtrisable, ou non, avec les extincteurs à disposition, pour autant qu'ils les aient localisés;
- la capacité des usagers à intervenir de manière efficace.

Cela renvoie surtout à la formation des conducteurs professionnels laquelle devrait intégrer des modules sur ce point.

L'action n°4 (rejoindre un abri après abandon immédiat du véhicule) concerne plus particulièrement les usagers bloqués derrière un véhicule en feu. Elle est commune à l'ensemble des exploitants mais ne correspond pas au réflexe spontané des usagers. Elle suppose également une perception juste des dangers courus : ce ne fut pas le cas des deux conducteurs du PL C.

### **6.7.3- Orientations préventives**

#### 6.7.3.1- Suivi du niveau de connaissance des consignes de sécurité

La connaissance par les usagers des consignes de base en cas d'urgence est importante, car certains incendies sont susceptibles de se développer avec une rapidité et une violence telles que malgré une intervention rapide des secours, le sauvetage des usagers dépend de leurs réactions au cours des premières minutes de l'évènement, alors qu'ils se trouvent seuls à plus ou moins grande distance du foyer d'incendie.

Face au constat de la très large méconnaissance par les usagers des consignes spécifiquement applicables au Fréjus en cas d'incendie, en dépit des efforts faits en matière d'information, il paraît nécessaire d'évaluer le niveau de connaissance de ces consignes afin de mesurer les progrès apportés par les actions de communication et d'information qui doivent être menées par ailleurs.

Des indicateurs, issus d'enquêtes auprès des usagers sur leur connaissance des règles de sécurité jugées essentielles (en situation d'urgence et pourquoi pas aussi en situation normale), seraient à définir et à suivre dans le temps.

---

\* terme figurant dans le glossaire

### 6.7.3.2- Actions d'information et de communication

Au regard de l'analyse de cet événement et des moyens d'exploitation dont se sont dotées les sociétés exploitantes du tunnel du Fréjus, il convient d'améliorer encore l'information des usagers par quelques mesures portant sur le contenu et les modalités des messages.

#### *Consignes préétablies*

Le choix de consignes en cas d'urgence qui sont spécifiques au Fréjus (cas de l'action n°1 évoquée ci-dessus), ou qui ne sont pas conformes aux réflexes les plus fréquents (action n°4) impose aux sociétés exploitantes de prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer que ces consignes sont connues et comprises des conducteurs. En complément des actions d'information déjà menées par les sociétés, cela peut aller jusqu'à l'organisation d'entretiens courts avec les conducteurs professionnels à l'entrée du tunnel.

L'application de la consigne d'abandon des véhicules en cas d'incendie reste par ailleurs délicate lorsque les espacements entre issues dépassent 400 mètres. Dans le cas du Fréjus pour compenser l'interdistance qui peut atteindre 1700 mètres, la navette ORTHROS peut constituer un palliatif, mais n'est pas mentionnée dans la plaquette de consignes d'urgence.

Dans l'attente de l'aménagement du tunnel avec des issues de secours réparties tous les 400 mètres au plus, il paraît donc opportun de renforcer cette consigne par une information plus circonstanciée sur l'existence, la répartition et le rôle sécuritaire des issues et des navettes en cas d'incendie.

#### *Formation des conducteurs professionnels*

La formation et la qualification des conducteurs professionnels revêt une importance particulière en raison du volume du trafic lourd et des risques qui lui sont attachés.

Les sociétés du Fréjus ont déjà pris en compte cet aspect en essayant de développer des formations et une information spécifiques en direction de cette population.

Les éléments recueillis montrent cependant que la qualification des conducteurs professionnels n'est pas toujours garantie, même si a contrario plusieurs des conducteurs bloqués dans les zones critiques sont intervenus de manière positive.

Le renforcement de la formation des conducteurs PL sur les comportements à avoir en tunnel est importante, car, dans les cas d'événement grave, ceux-ci seront souvent impliqués ; en raison de leur image de professionnel, ils peuvent avoir un rôle leader dans les situations critiques et concourir à mieux organiser la réaction des usagers dans les premières minutes et en l'absence des agents de sécurité.

### 6.7.3.3- Consignes d'urgence en temps réel

#### *Conditions d'efficacité*

Les feux de signalisation peuvent ordonner un arrêt mais ne sont pas toujours compris et respectés par l'utilisateur si le message n'est pas renforcé, comme cela a pu être constaté dans d'autres tunnels. La mise en place de PMV au droit de chaque feu doit y contribuer, et leur efficacité devrait être vérifiée dans le cadre du retour d'expérience évoqué ci-dessus.

Les usagers arrêtés aux feux doivent être pris en charge, si l'on veut éviter des initiatives inadéquates.

Par ailleurs, le déroulement de cet incendie montre que l'information efficace en temps réel doit être mobilisée très rapidement, ce qui confirme les recommandations déjà formulées sur la nécessité de la DAI et d'une arrivée rapide d'agents de sécurité auprès des usagers en zone critique.

### *Retour d'expérience sur les cas d'activation des communications d'urgence*

Les moyens de communication d'urgence en temps réel (feux, radio, arrivée des agents de sécurité) sont activés dans un certain nombre de cas d'accident ou d'incident ; les résultats obtenus dans leur mise en oeuvre font l'objet d'un retour d'expérience, qui doit servir de base à une évaluation régulière des niveaux d'efficacité réelle obtenus (délais d'intervention, résultats vis-à-vis du comportement des usagers, taux d'obéissance aux feux, taux d'écoute de la radio...) afin de procéder le cas échéant à toutes les adaptations utiles.

#### **Recommandation R14 (Concessionnaire) :**

- 1-Suivre par sondage le niveau de connaissance des usagers (et notamment des conducteurs professionnels) concernant les consignes de sécurité applicables au Fréjus. Organiser l'information et la communication vers les usagers en tenant compte des lacunes constatées.**
- 2-Evaluer, sur la base d'un retour d'expérience concernant les cas d'urgence avec diffusion de consignes en temps réel, l'efficacité de ces procédures et les conditions de progrès.**

#### **Recommandation R15 (DSCR, DGMT) :**

- 1-Pour l'ensemble des permis du groupe lourd (C, EC, D), introduire dans les référentiels de formation une sensibilisation aux risques spécifiques aux tunnels et aux comportements à adopter ;**
- 2-Un rappel de ces éléments devrait être également intégré aux formations professionnelles obligatoires (initiale et continue).**

#### **Recommandation R16 (DGMT) :**

**Proposer aux instances européennes compétentes de renforcer le contenu de la formation des conducteurs professionnels concernant la conduite et les risques en tunnel.**

### **6.8- Aspects organisationnels**

Ainsi qu'on l'a vu au § 4.3, les sociétés concessionnaires n'ont pas créé l'organisme commun qui aurait dû être chargé d'exploiter le tunnel, selon les termes de la convention franco-italienne. Bien que d'importants efforts d'intégration soient réalisés, ceci peut poser deux types de problèmes :

- Une ambiguïté de la chaîne de commandement pour l'équipe du PCC qui est composée de deux agents appartenant à deux sociétés différentes et donc inscrits dans deux hiérarchies parallèles. Une note de service a été établie pour déterminer quel est le DOI, français ou italien, responsable dans les différents cas d'incidents qui peuvent se présenter. Le principe est qu'il doit s'agir du DOI territorialement compétent compte tenu du lieu de l'accident ou de l'incident; cependant des risques de confusion peuvent subsister pour le régulateur si le DOI compétent n'appartient pas à la même société et n'est pas physiquement proche (seul le DOI italien est installé à proximité du PCC).
- Un risque de manque d'intégration des équipes d'agents de sécurité; si celles-ci ne développent pas suffisamment une pratique de formation et de travail en commun, elles pourraient alors éprouver des difficultés à se coordonner et à acquérir une bonne connaissance du tunnel sur toute sa longueur (y compris chez le partenaire).

Par ailleurs, un risque similaire existe vis-à-vis de la sous-traitance actuelle des patrouilles de surveillance du tunnel à une société extérieure aux concessionnaires; on peut s'interroger sur la bonne connaissance du tunnel et de ces équipements par ces patrouilleurs et sur la synergie qu'ils pourraient développer avec les agents des sociétés concessionnaires dans une situation d'incident ; or, il s'agit là d'un élément de sécurité d'une importance primordiale.

La création d'un organisme unique pour l'exploitation du tunnel apparaît donc plus que

jamais indispensable afin de mettre en place une unicité du commandement et de souder les équipes en assurant une homogénéité de la formation et en développant des pratiques de travail en commun. Le rassemblement de l'ensemble des intervenants en matière de sécurité, au sein d'une même structure, devrait, en outre favoriser pour chacun une connaissance globale du tunnel, de ses abris et autres équipements.

**Recommandation R17 (Concessionnaire) :**

**Mettre en place l'organisme commun d'exploitation prévu par la convention franco-italienne et par la directive européenne, en assurant l'intégration des fonctions de régulation du trafic, d'interventions de sécurité et de gestion des équipements.**

## **7- Conclusions et recommandations**

### **7.1- Conclusions sur les causes et facteurs déterminants de l'incendie**

Les investigations réalisées permettent d'identifier et de classer comme suit les causes et facteurs ayant joué ou pu jouer un rôle dans le déroulement de l'incendie :

#### **7.1.1- Cause directe**

La cause directe de l'événement est l'incendie spontané du PL A au cours de sa traversée du tunnel, associé à une nature de chargement (pneumatiques) particulièrement inflammable, exothermique, et génératrice de fumées toxiques.

#### **7.1.2- Facteurs ayant contribué au développement rapide de l'incendie et des fumées**

Le développement rapide de l'incendie et des fumées est lié à trois facteurs :

- le conducteur du PL A n'a pas arrêté rapidement son véhicule après le début du feu à bord pour donner l'alerte ;
- les agents de régulation du PCC ont rencontré des difficultés pour identifier clairement la nature et la localisation du sinistre, ce qui a allongé le délai de mise en route du désenfumage (cependant, le bon réflexe de fermeture immédiate des péages d'entrée a efficacement limité le nombre d'usagers exposés) ;
- l'efficacité de l'extraction des fumées est restée limitée, du fait notamment de l'imprécision de localisation du PL en feu.

#### **7.1.3- Facteurs ayant affecté l'évacuation et la mise à l'abri des usagers présents dans le tunnel**

Malgré l'engagement rapide des équipes de secours des concessionnaires, l'évacuation et la mise à l'abri des usagers bloqués derrière l'incendie n'ont pu être réalisées dans les conditions normalement prévues; cinq facteurs ont ici été mis en évidence:

- compte tenu du délai d'acheminement en tunnel, les services de secours des concessionnaires n'ont pas pu parvenir auprès des usagers bloqués sous le vent de l'incendie en temps utile pour les assister ;
- l'intervention des secours des concessionnaires, notamment lors des tentatives de sauvetage des deux victimes, a été très fortement handicapée par les conditions ambiantes extrêmes rencontrées (opacité et toxicité des fumées, chaleur), associées à la perte des communications radio et à l'inadaptation de certains matériels (caméras thermiques) ;
- les équipements d'exploitation et de sécurité du tunnel ont rapidement subi, du fait de l'incendie, des pertes de fonction qui ont dégradé les conditions d'atteinte des abris et d'intervention des secours (câble radio, éclairage, étanchéité de l'abri 6); par ailleurs certains équipements de sécurité n'étaient pas encore portés au niveau souhaitable (interdistance des issues de secours) ;
- la connaissance par les usagers des risques et des comportements à adopter dans un tunnel tel que le Fréjus, notamment en cas d'urgence ou d'incendie, reste insuffisante même parmi les professionnels (cas des deux victimes qui n'ont pas perçu le danger à temps) ;
- l'alerte des usagers roulant dans le tunnel vers le point d'incendie n'a pu leur être donnée à temps pour les arrêter avant la zone dangereuse et pouvoir leur donner les consignes utiles.

#### 7.1.4- Facteurs organisationnels susceptibles d'influencer l'efficacité des actions de l'exploitant

L'organisation actuelle des services de régulation du trafic et de secours des deux concessionnaires n'est pas intégrée, ce qui peut réduire la lisibilité de la chaîne de commandement et l'efficacité des interventions en cas d'urgence.

#### 7.2- Recommandations

Dix-sept recommandations sont formulées, à l'issue de l'enquête technique, dans cinq domaines identifiés pour des actions préventives.

- **incendies spontanés de PL notamment en tunnel:** les recommandations R1 et R2 portent sur l'engagement d'une démarche de retour d'expérience et l'étude de mesures de réglementation de certaines marchandises transportées.
- **caractéristiques et équipements du tunnel:** les recommandations R3 à R10 visent à renforcer ou compléter les dispositifs de sécurité, et à améliorer leur comportement en cas d'incendie; en particulier la recommandation R7 sur les interdistances entre les issues de secours implique une décision rapide concernant la réalisation d'une galerie de secours ou d'un second tube de circulation.
- **intervention des secours:** les recommandations R11 à R13 préconisent la réduction des délais d'intervention, la recherche d'une solution adaptée pour les caméras thermiques et l'examen des possibilités d'homogénéiser, des deux côtés du tunnel, les moyens d'intervention des secours publics.
- **connaissance par les usagers des risques et consignes applicables en tunnel:** les recommandations R14 à R16 portent sur le suivi de l'efficacité des actions d'information et de communication, la bonne diffusion des consignes d'urgence en temps réel, et la formation des conducteurs professionnels.
- **aspects organisationnels:** la recommandation R17 porte sur la mise en place d'un organisme commun d'exploitation.

Depuis le 4 juin 2005, diverses mesures d'équipement ou d'exploitation, dont les plus significatives sont précisées en annexe 8, ont été mises en place par les exploitants. Il est à noter que quelques-unes d'entre elles répondent, partiellement ou totalement, à certaines des 17 recommandations émises au regard de la configuration du tunnel le jour de l'accident.

Nonobstant ces nouvelles mesures, ces 17 recommandations sont rappelées ci-après avec leurs destinataires :

## Récapitulatif des recommandations

### Recommandation R1 (DSCR) :

Entreprendre une démarche associant les constructeurs et les directions des administrations centrales concernées (DDSC et DARQSI), visant à réduire les risques liés aux incendies spontanés de poids lourds selon trois approches :

- 1.prévenir ces incendies pour en réduire la fréquence en agissant sur les causes de leur départ ;
- 2.détecter rapidement leur départ;
- 3.limiter leur développement par des dispositions constructives ou des équipements adéquats (extinction, confinement).

### Recommandation R2 (DGMT) :

Mettre à l'étude la faisabilité de l'intégration, dans la réglementation des transports de matières dangereuses, de certaines marchandises à haut pouvoir calorifique non classées jusqu'à présent.

### Recommandation R3 (Concessionnaire) :

Mettre en œuvre la détection automatique d'incident (DAI) dans les meilleurs délais.

### Recommandation R4 (Concessionnaire) :

Améliorer le système d'alarme routière (localisation des boutons SOS, affichage, dans tous les cas, des images des caméras appropriées), s'assurer de son ergonomie et de la formation adéquate des agents en charge de la surveillance du tunnel au PC.

### Recommandation R5 (Concessionnaire) :

Fiabiliser la retransmission des radiocommunications en tunnel et intégrer l'enregistrement des messages diffusés et des communications échangées dans le système de gestion technique centralisée.

### Recommandation R6 (Concessionnaire et autorité concédante) :

- 1-Améliorer le système de ventilation et sa mise en œuvre en cas d'incendie en jouant sur les différentes possibilités existantes (contrôle du courant d'air longitudinal, nombre et dimension des trappes utilisées, débit d'extraction, etc.) et déterminer les conditions dans lesquelles la maîtrise des fumées d'un incendie de PL peut être assurée (notamment, limite de la différence de pression atmosphérique entre les têtes de tunnel) ;
- 2-Déterminer les mesures compensatoires à mettre en œuvre lorsque ces conditions ne sont pas remplies (par exemple : limitation de trafic, escorte des autocars, interdiction partielle ou totale des PL, alternat, mesures de sécurité supplémentaires compensatoires, etc.).

### Recommandation R7 ( Autorité concédante et concessionnaire) :

Décider rapidement la consistance et le programme des travaux garantissant une interdistance des issues de secours ramenée à 400 m au maximum (construction de nouvelles issues de secours associée à une galerie de sécurité parallèle ou à un 2ème tube routier).

### Recommandation R8 (Concessionnaire) :

- 1-Optimiser la visibilité du renforcement de la signalétique des issues de secours par feux à éclats ; assurer sa mise en route très rapidement après une alerte.
- 2-Examiner les solutions qui pourraient permettre d'améliorer encore la perception des issues, y compris en présence de fumées.

### Recommandation R9 (Concessionnaire) :

Réexaminer l'aménagement de l'abri n°6 et notamment les conditions d'ouverture et de

fermeture des grandes portes d'accès au LSM (conception technique et modalités d'utilisation en cas d'incendie). Fiabiliser l'alimentation en air du LSM et les conditions d'utilisation de la gaine d'air frais comme moyen d'accès et d'évacuation des abris.

**Recommandation R10 (Concessionnaire) :**

- 1-Fiabiliser l'éclairage de sécurité (cantonement et résistance au feu de son alimentation électrique) et les plots de jalonnement (cantonement) ;
- 2-Compléter les feux situés à l'intérieur du tunnel par des PMV permettant de mieux informer les usagers et d'obtenir un meilleur respect des feux.

**Recommandation R11 (Concessionnaire) :**

Mettre en place des postes de secours en tunnel, permettant de réduire les délais d'intervention en cas d'incident.

**Recommandation R12 (Concessionnaire) :**

Tirer les enseignements du problème de fonctionnement des caméras thermiques ; rechercher l'amélioration des performances et du domaine d'emploi de ces matériels, définir de manière précise leurs limites d'utilisation.

**Recommandation R13 (Autorité concédante) :**

Proposer à la CIG d'examiner les possibilités de rendre plus homogènes les moyens et les conditions d'intervention des secours publics des deux côtés du tunnel.

**Recommandation R14 (Concessionnaire) :**

1-Suivre par sondage le niveau de connaissance des usagers (et notamment des conducteurs professionnels) concernant les consignes de sécurité applicables au Fréjus. Organiser l'information et la communication vers les usagers en tenant compte des lacunes constatées.

2-Evaluer, sur la base d'un retour d'expérience concernant les cas d'urgence avec diffusion de consignes en temps réel, l'efficacité de ces procédures et les conditions de progrès.

**Recommandation R15 (DSCR, DGMT) :**

- 1-Pour l'ensemble des permis du groupe lourd (C, EC, D), introduire dans les référentiels de formation une sensibilisation aux risques spécifiques aux tunnels et aux comportements à adopter ;
- 2-Un rappel de ces éléments devrait être également intégré aux formations professionnelles obligatoires (initiale et continue).

**Recommandation R16 (DGMT) :**

Proposer aux instances européennes compétentes de renforcer le contenu de la formation des conducteurs professionnels concernant la conduite et les risques en tunnel.

**Recommandation R17 (Concessionnaire) :**

Mettre en place l'organisme commun d'exploitation prévu par la convention franco-italienne et par la directive européenne, en assurant l'intégration des fonctions de régulation du trafic, d'interventions de sécurité et de gestion des équipements.

# ANNEXES

Annexe 1 Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 Plans

Annexe 2.1 Plan de situation

Annexe 2.2 Plan du tunnel

Annexe 2.3 Schéma des aménagements du tunnel

Annexe 2.4 Plan de l'abri n°6

Annexe 3 Diagrammes des événements dans le tunnel

Annexe 3.1 Diagramme de synthèse

Annexe 3.2 Représentations de la situation à divers instants

Annexe 4 Photographies

Annexe 4.1 Extraits des vidéos de l'incendie

Annexe 4.2 Photographies du tunnel après l'incendie

Annexe 4.3 Photographies des équipements du tunnel

Annexe 5 Fiches de consignes à l'attention des usagers

Annexe 6 Centre de formation et d'entraînement aux techniques d'intervention en tunnel (CFETIT)

Annexe 7 Plan de secours binational (PSB)

Annexe 7.1 Diagramme de la chaîne de commandement des secours

Annexe 7.2 Extraits du PSB

Annexe 8 Mesures mises en place après le 5 juin 2005



# Annexe 1 Décision d'ouverture d'enquête



*Le Ministre des Transports, de l'Équipement,  
du Tourisme et de la Mer*

**BEA-TT 2005-006**



## DECISION

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer ;

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

Vu le décret n°2004-85 du 26 janvier 2004 relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

## DECIDE

Article unique : Une enquête technique, effectuée dans le cadre du titre III de la loi 2002-3 du 3 janvier susvisée, est ouverte sur l'accident survenu dans le tunnel routier du Fréjus le 4 juin 2005.

Fait à Paris le 6 juin 2005

Le ministre des transports, de l'équipement,  
du tourisme et de la mer

  
Dominique PERBEN

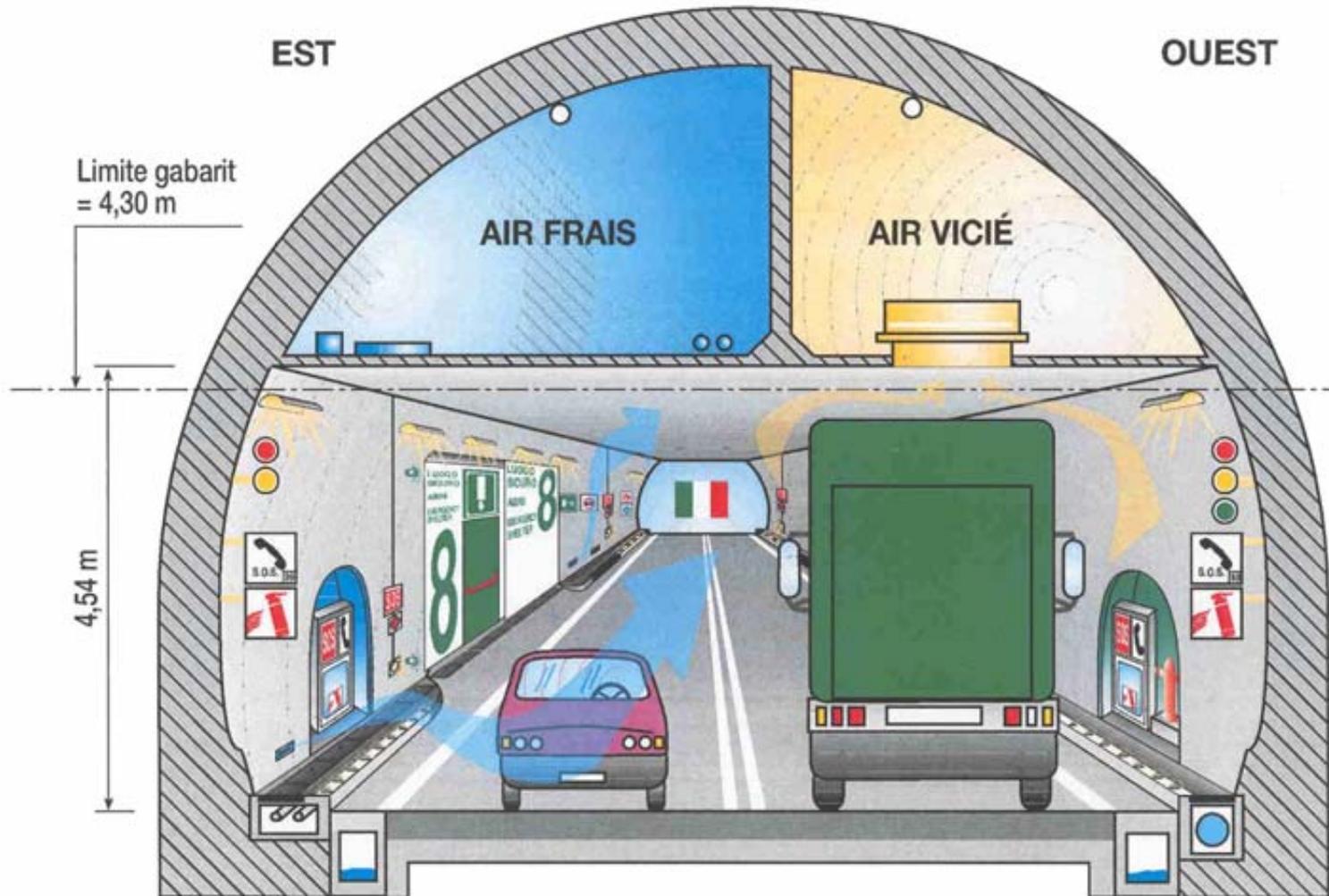
## Annexe 2 Plans

### Annexe 2.1 Plan de situation

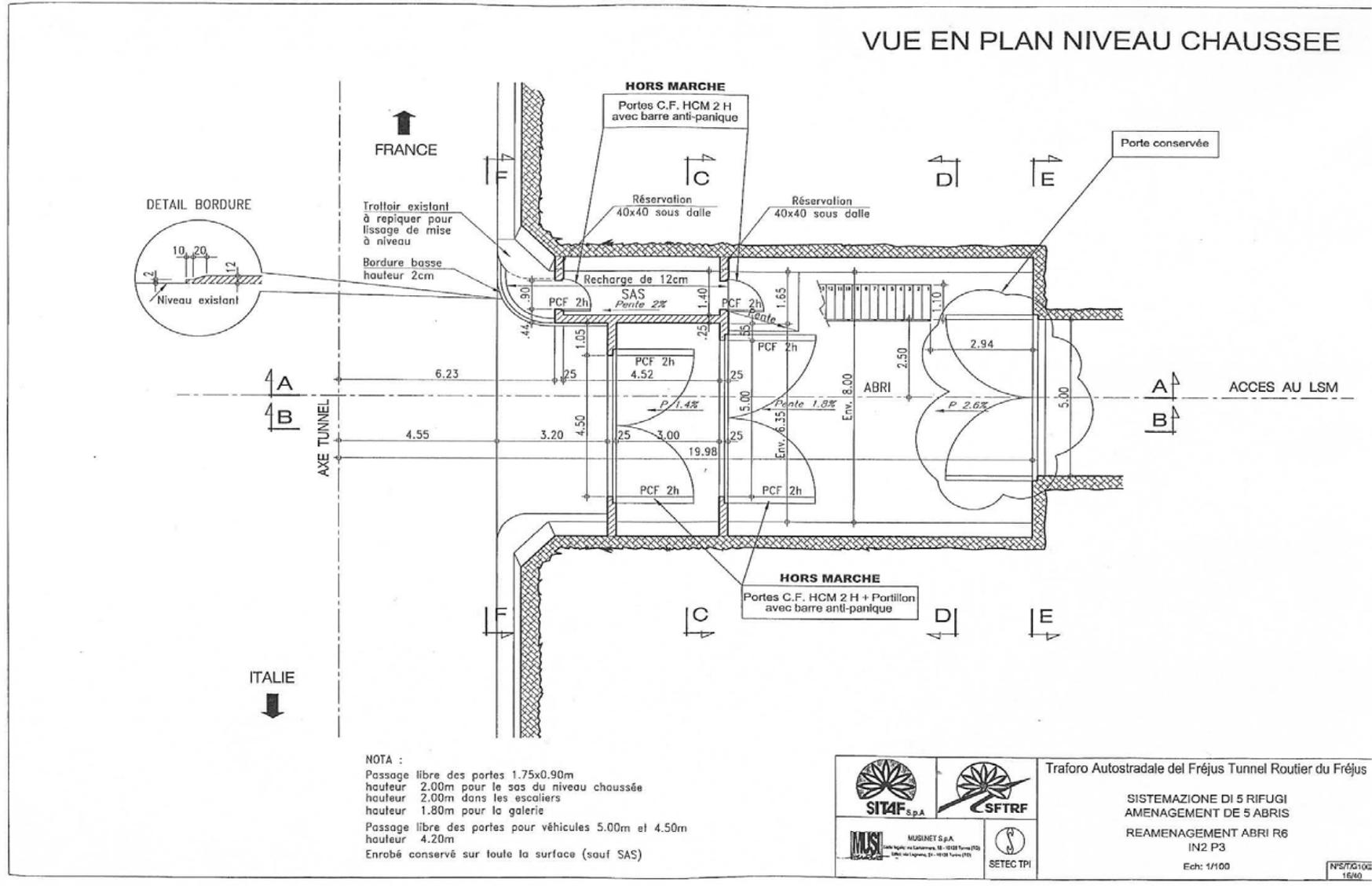




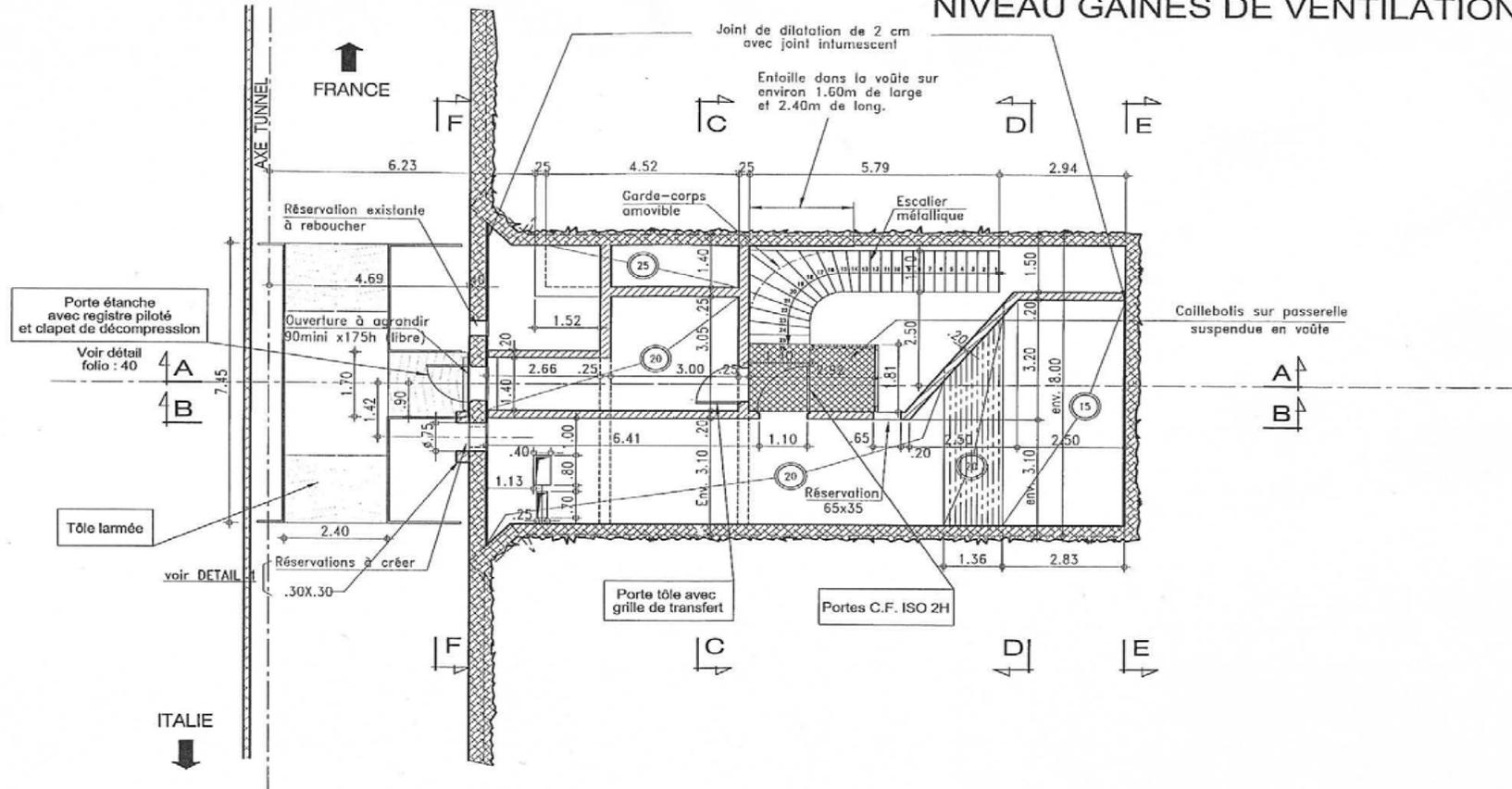
Annexe 2.3 Schéma des aménagements du tunnel



Annexe 2.4 Plan de l'abri n°6



# VUE EN PLAN NIVEAU GAINES DE VENTILATION




Traforo Autostradale del Fréjus Tunnel Routier du Fréjus

SISTEMAZIONE DI 5 RIFUGI  
AMENAGEMENT DE 5 ABRIS  
REAMENAGEMENT ABRIS R6  
IN2 P3

Ech: 1/100

N°SIT/G100  
1740

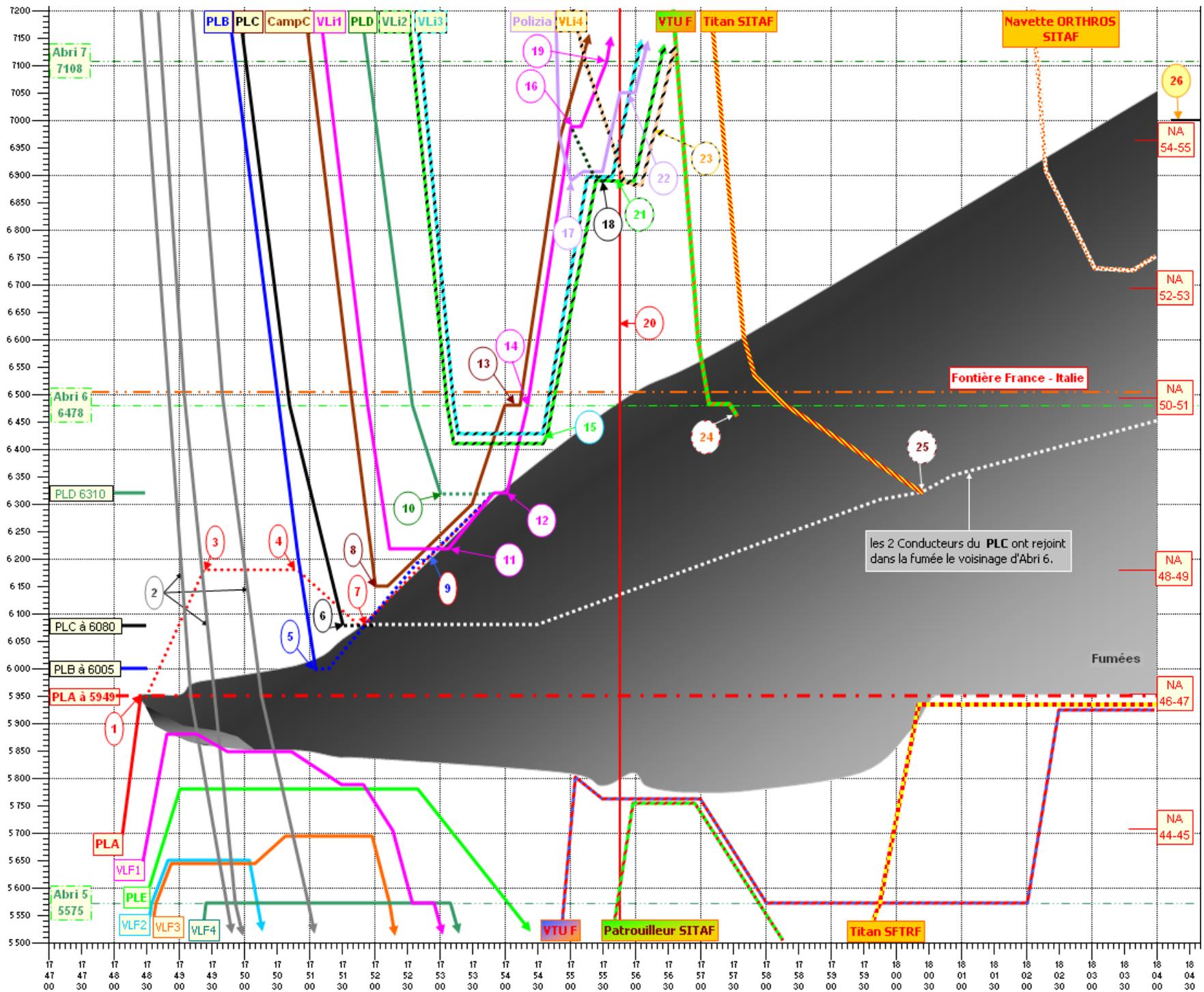


## Annexe 3 Diagrammes des événements dans le tunnel

### Annexe 3.1 Diagramme de synthèse

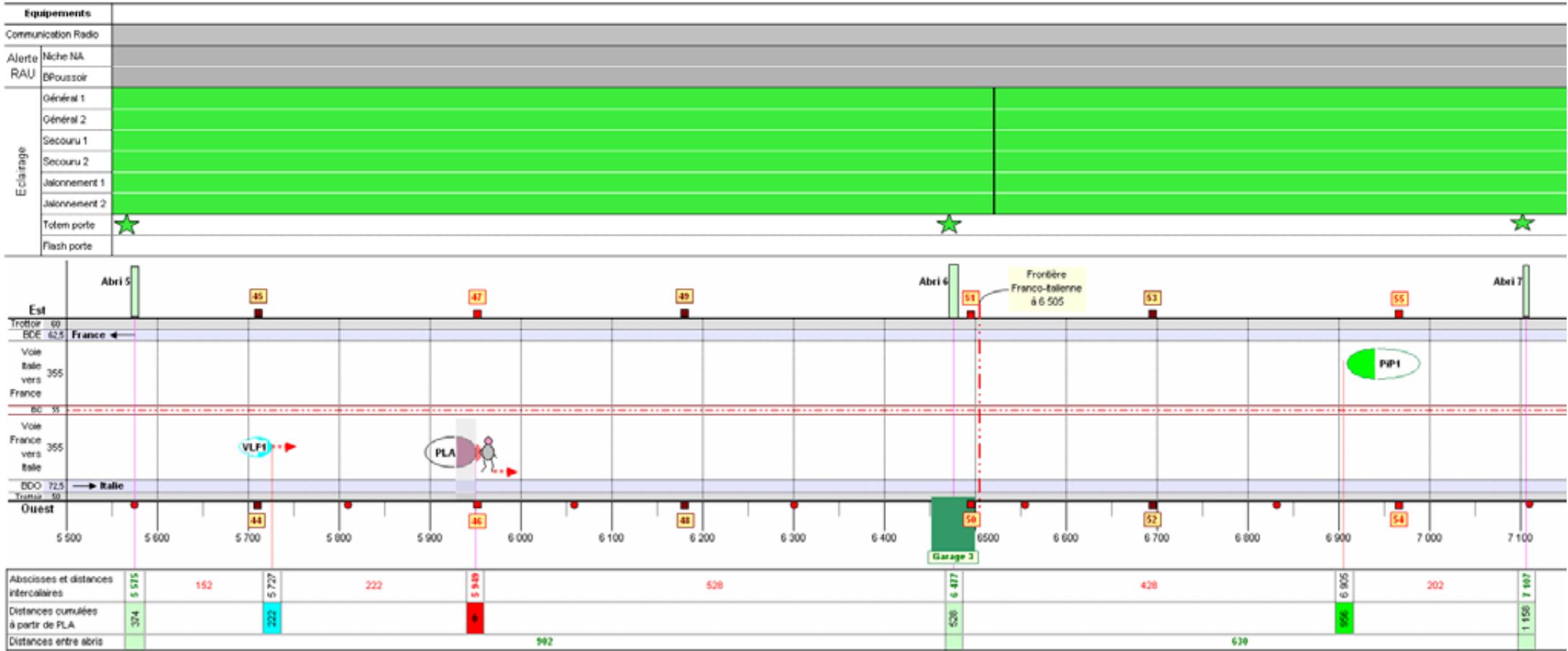
#### Légende du diagramme de synthèse

0	Position du PL A arrêté = Frontière du feu
1	Conducteur PL A saute et part en courant.
2	Les 3 véhicules PiP1, ViP2 et PiP3 qui croisent PL A en feu.
3	Conducteur PL A arrive à NA 48, hésite puis appuie sur SOS relié à NA50 et appelle sur RAU depuis NA48
4	Conducteur PL A raccroche appel et retourne vers son véhicule.
5	PL B s'arrête. Son conducteur fuit le long du mur du tunnel
6	PL C s'arrête. Les 2 Conducteurs restent dans leur PL : 2 ou 3 minutes ??
7	Conducteur PL A revenu derrière PL C, essaie d'avancer mais fumées l'en n'empêchent. Il repart vers Italie et rejoint le camping car "CampC" qui arrive.
8	CampC s'arrête, part à reculons.
9	Les Conducteurs PL A et PL B se rejoignent dans la fumée devant N 48 et devant CampC qui recule. Puis tous 2 se dirigent vers VL I1.
10	PL D s'arrête. Son conducteur appuie sur SOS et rejoint les 2 autres Conducteurs
11	VL I1 attend 1 mn puis fait 1/2 tour alors que CampC l'a croisé en reculant.
12	VL I1 charge les 3 Conducteurs PL A, B & D puis part vers l'Italie avec eux.
13	CampC fait 1/2 tour dans le garage G3, face à l'abri 6, et part vers Italie.
14	VL I1, avec les 3 conducteurs PL A, B & D, passe devant Abri 6.
15	VL I2 & VL I3 s'arrêtent, attendent 1mn15, font demi tour et repartent vers Italie
16	Voyant arriver un véhicule de la police italienne, VL I1 s'arrête. Les 3 Conducteurs PL descendent et se dirigent à pied vers le véhicule de police. VL I1 repart vers l'Italie sans les conducteurs
17	Police s'arrête, fait 1/2 tour en parlant aux 3 Conducteurs PL A,B & D, puis repart vers l'Italie
18	Les 3 conducteurs PL A, B & D rejoignent VL I2.
19	VL I1 passe devant Abri 7 sans les conducteurs PL.
20	Les feux flash s'allument
21	Après départ police, VL I2 charge les 3 Conducteurs PL A, B & D et repart vers Italie.
22	Police s'arrête, actionne SOS et repart. En même temps, VL I3 double Police arrêtée
23	VL I4, dernier véhicule entré, a été doublé par police. Arrivé et parti en dernier après 1/2 tour à 200 m d'abri 7.
24	Point d'arrêt du VTU français arrivé du coté italien
25	Point d'arrêt du Titan SITAF
26	Abscisse du point où a été retrouvée la navette ORTHROS SITAF



### Annexe 3.2 Représentations de la situation à divers instants

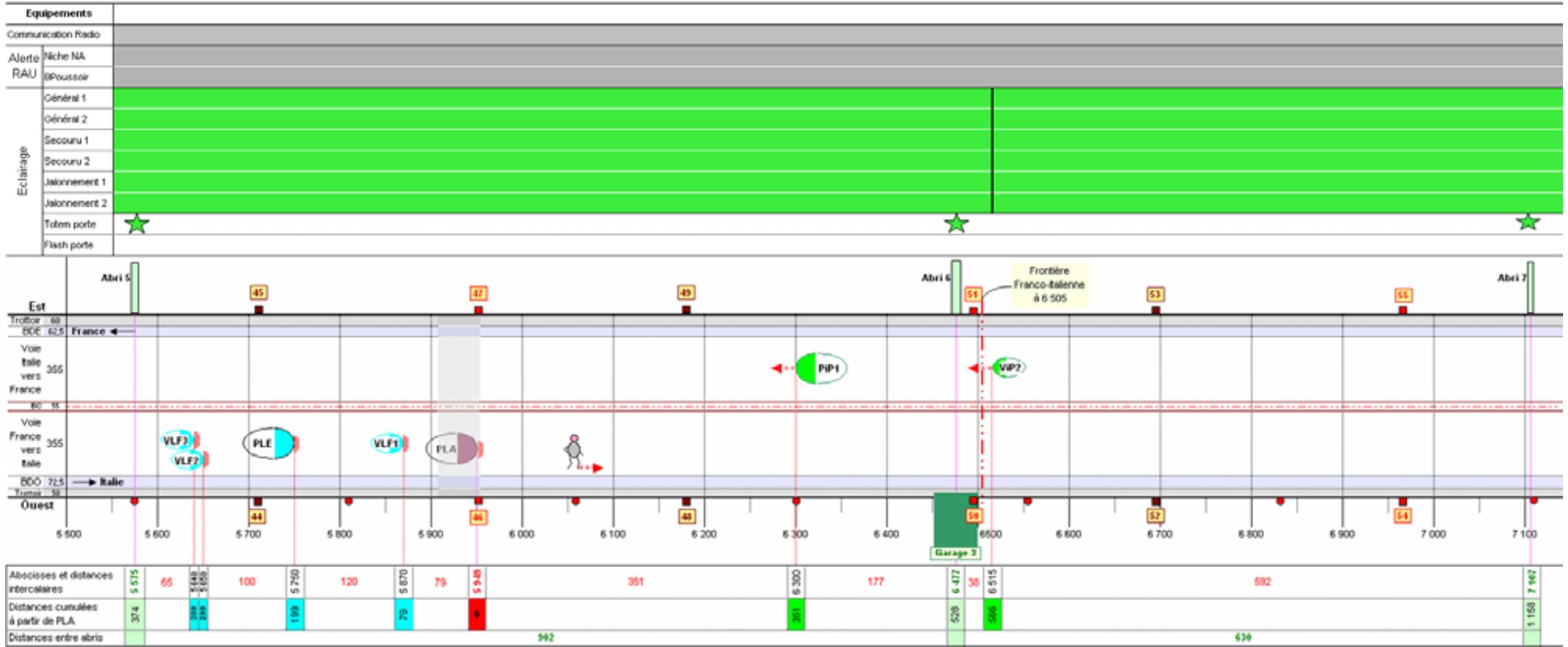
Relevé à **17:48:30** Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules



Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA		Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA		Borne d'appel + Poste incendie
Niche N		Poste incendie
		Abri
		Garage 3
		Véhicules de secours
		Véhicules légers venant de France
		Camping car venant d'Italie
		Véhicules légers venant d'Italie
		Véhicules ayant croisé PLA en feu

	Fumées dans le tunnel	
	Véhicule en mouvement	
	Véhicule arrêté	
Etat de marche des équipements continus		bon
		hors service
		inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels		bon
		hors service
		inconnu

17 : 48 : 30

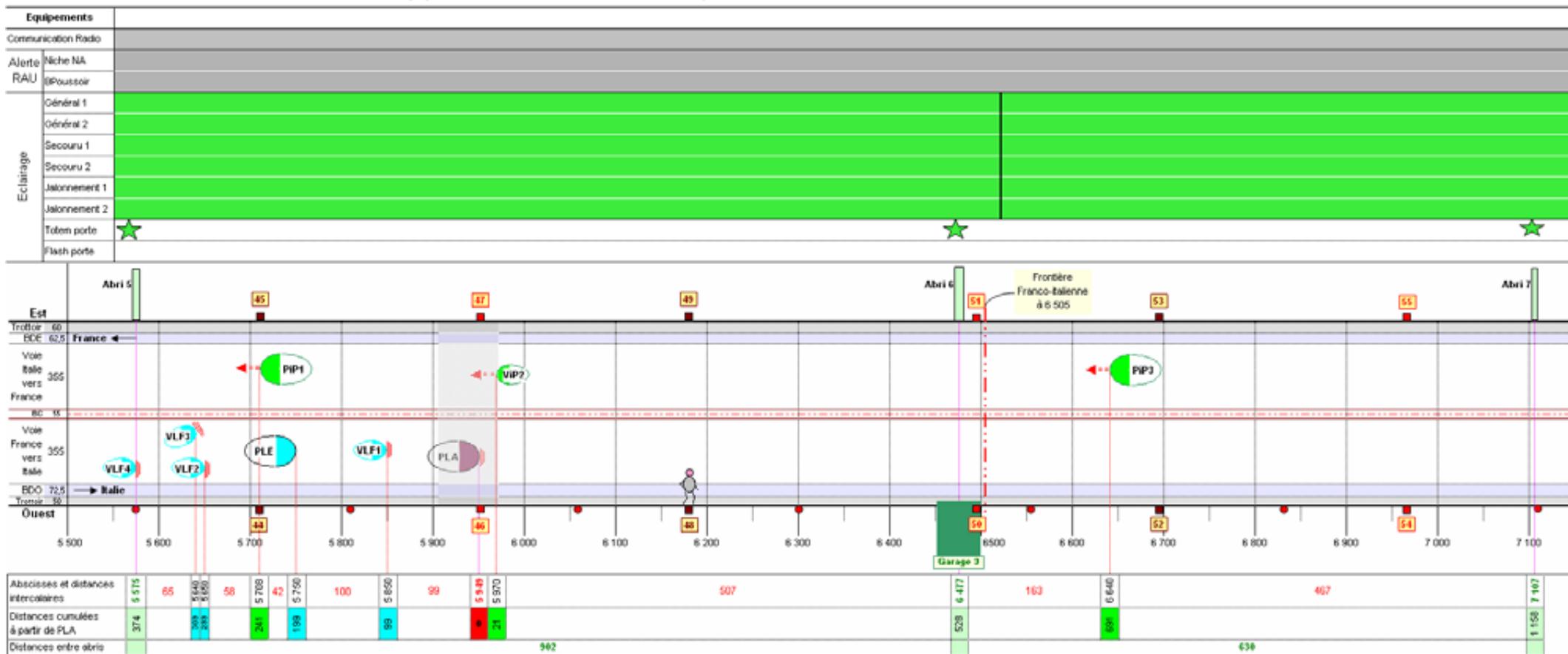


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste Incendie
	Abri	
	Garage 3	
	Véhicules de secours	
VLF1 à VLF4		Véhicules légers venant de France
CC		Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4		Véhicules légers venant d'Italie
PI1, PI2, PI3		Véhicules ayant croisé PLA en feu

	Fumées dans le tunnel	
	Véhicule en mouvement	
	Véhicule arrêté	
Etat de marche des équipements continus		bon
		hors service
		inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels		bon
		hors service
		inconnu

17 : 49 : 00

Relevé à 17:49:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

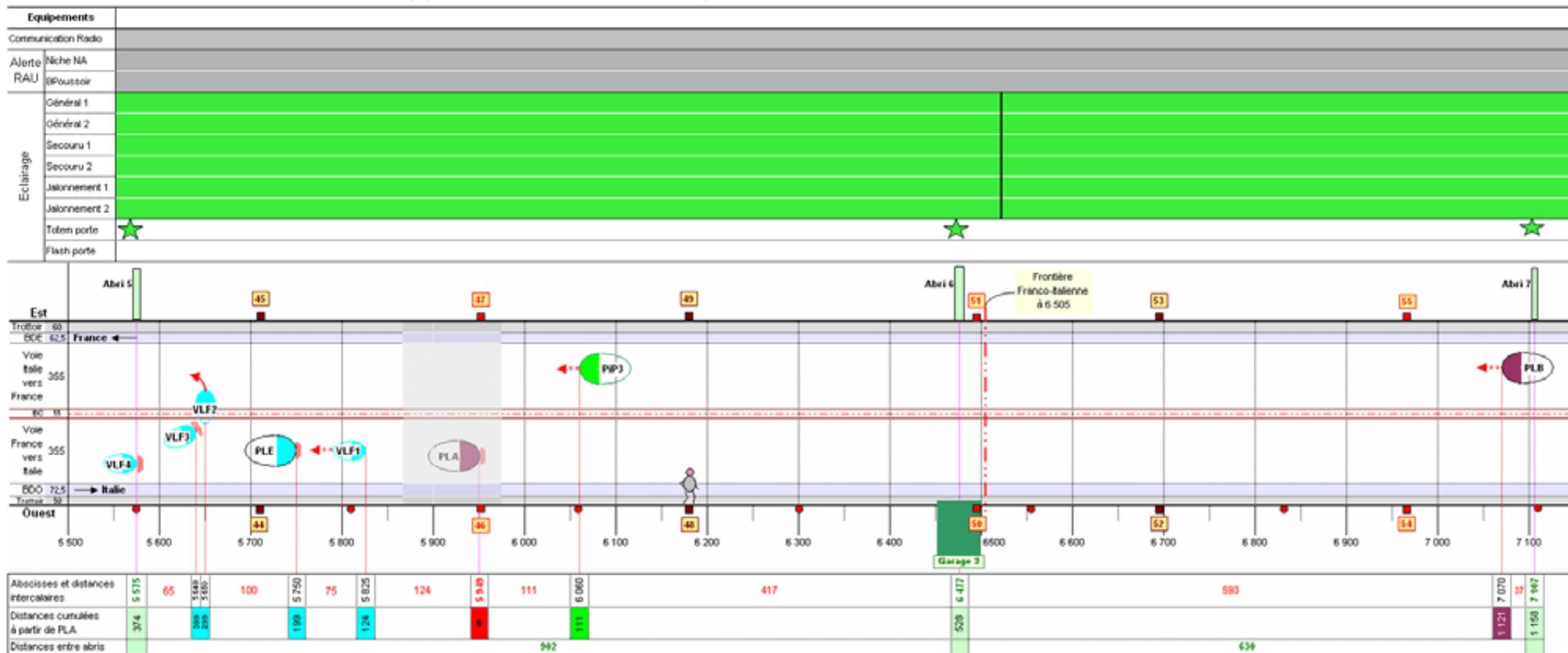


Type	Icône	Fonction
Niche NA	45	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant d'Italie
PIP1, VIP2, PIP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

▭	Fumées dans le tunnel
VLF1	Véhicule en mouvement
VLF2	Véhicule arrêté
▭	Etat de marche des équipements continus
▭	bon
▭	hors service
▭	inconnu
★	Etat de marche des équipements ponctuels
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 49 : 30

Relevé à 17:50:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

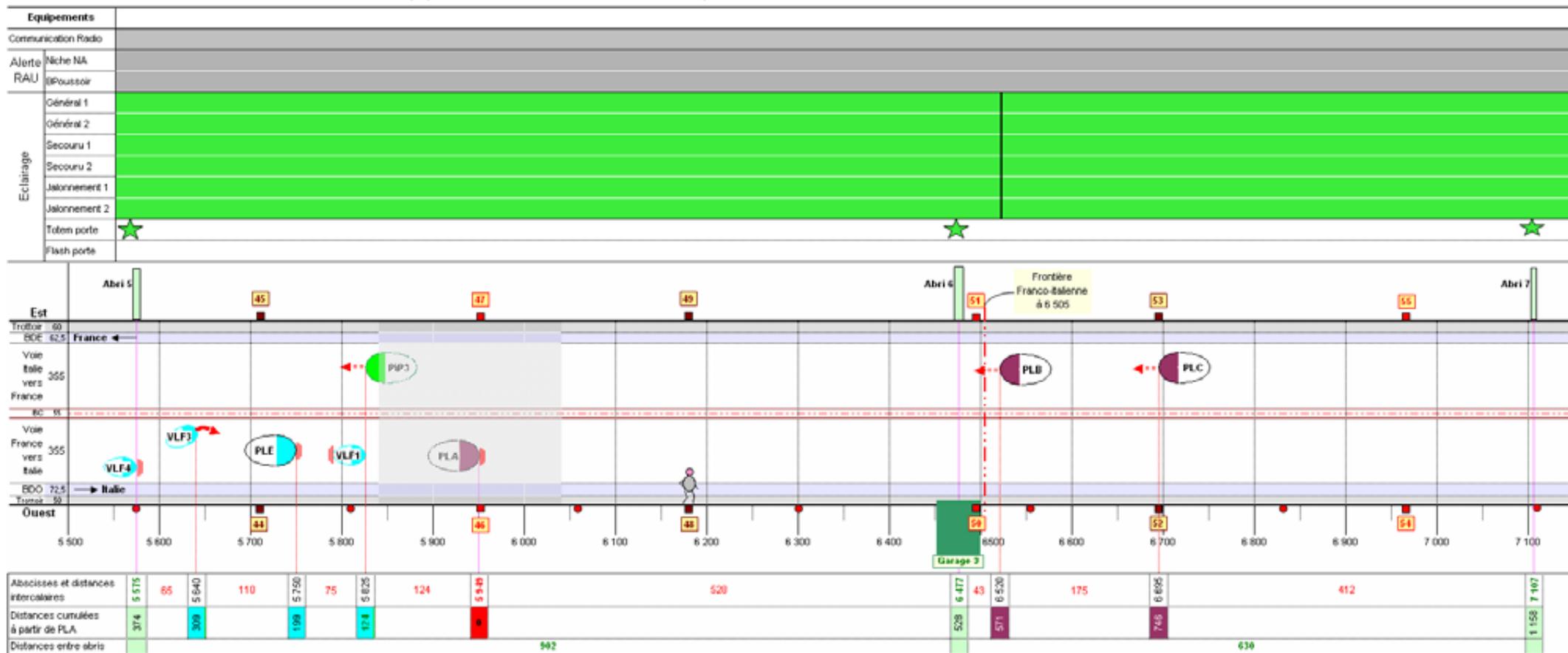


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▮	Abris
	▮	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant d'Italie
PIP1, VIP2, RIP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF04 →	Véhicule en mouvement
VF04 ○	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 50 : 00

Relevé à 17:50:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

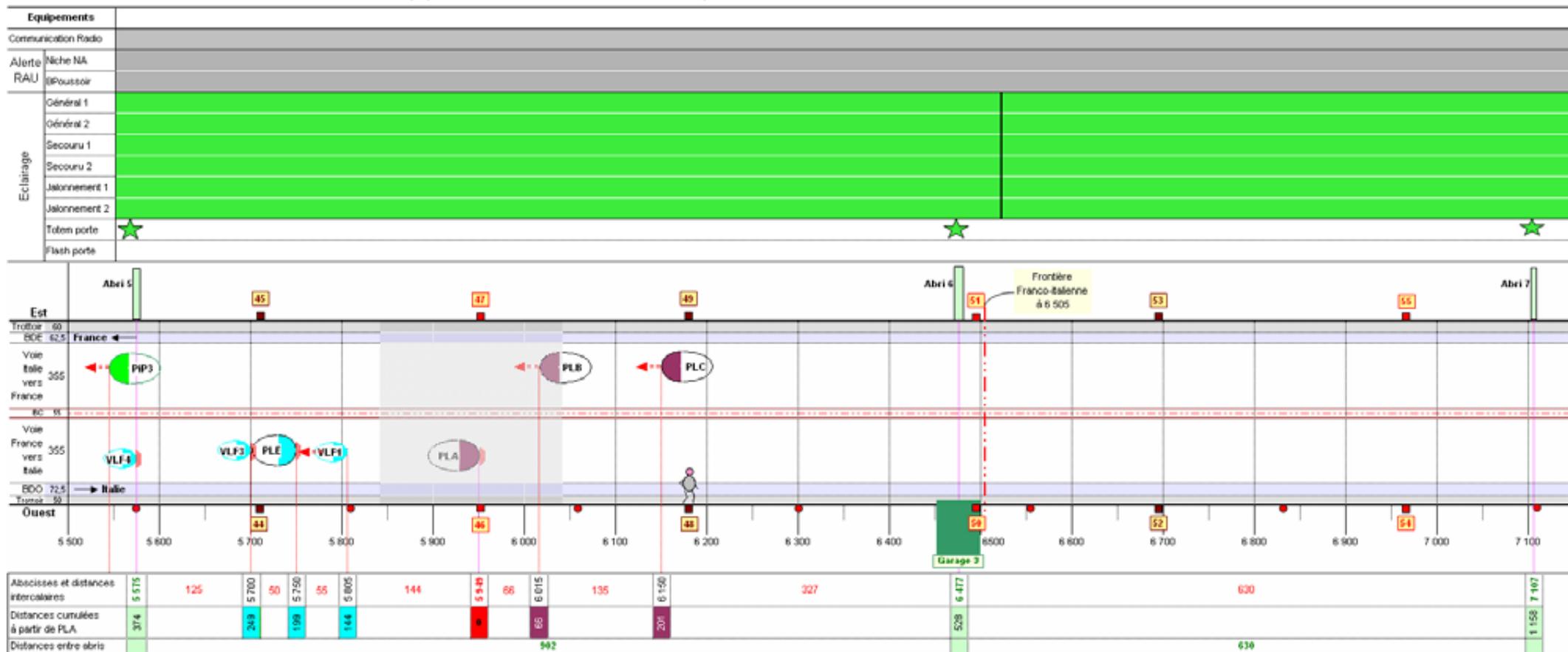


Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, VP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

Légende		
▭	Fumées dans le tunnel	
VLF4	Véhicule en mouvement	
VLF4	Véhicule arrêté	
Etat de marche des équipements continus	▭	bon
	▭	hors service
	▭	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	★	bon
	★	hors service
	★	inconnu

17 : 50 : 30

Relevé à 17:51:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

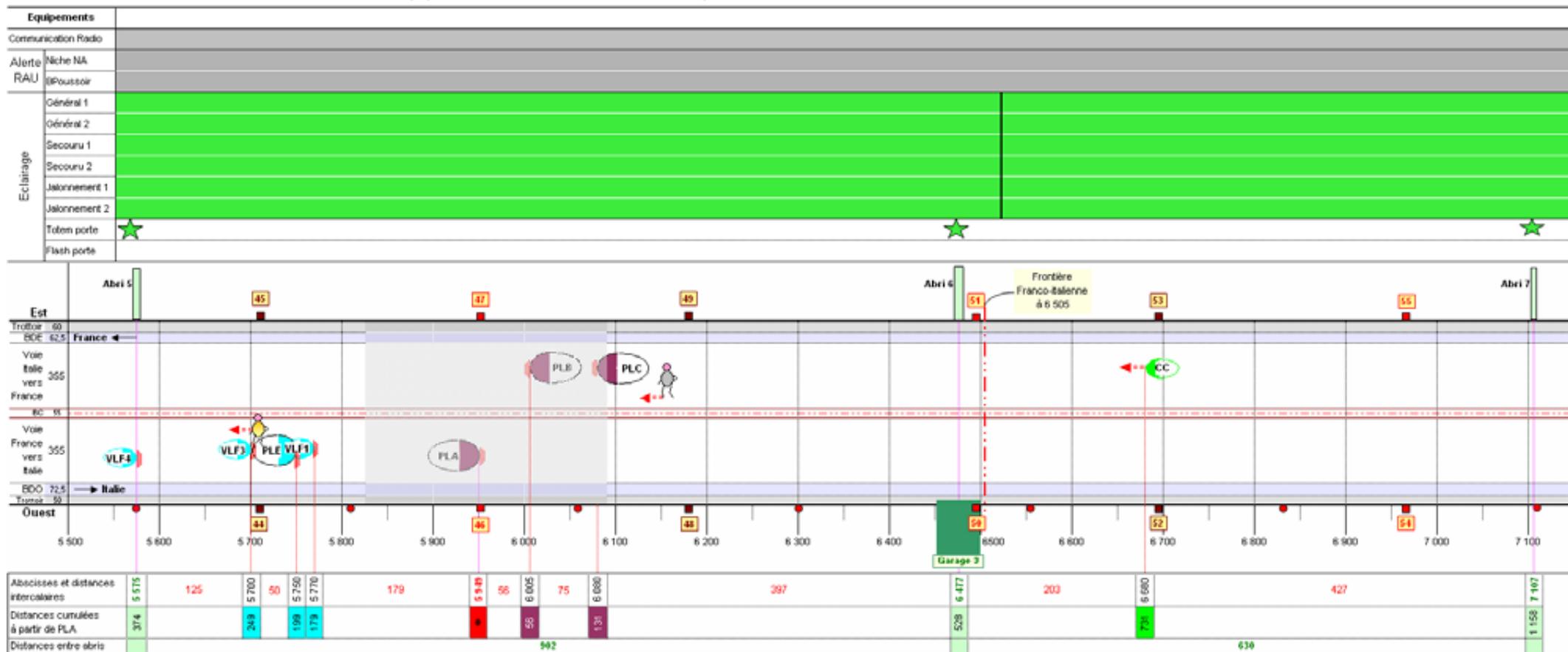


Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	○	Véhicules légers venant d'Italie
PIP1, VIP2, RIP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

Légende	
▭	Fumées dans le tunnel
VLF1	Véhicule en mouvement
VLF4	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
▭	bon
▭	hors service
▭	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 51 : 00

Relevé à 17:51:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

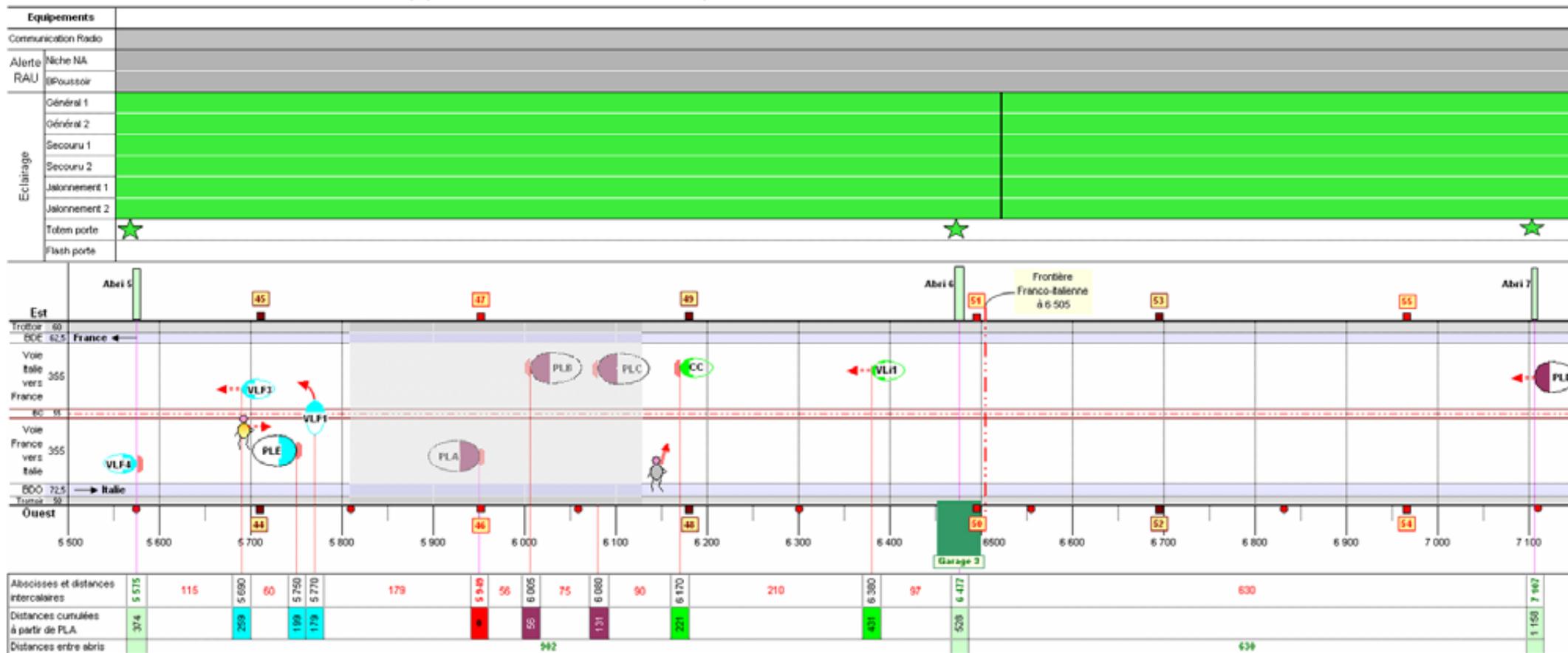


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	Abri	
	Garage 3	
	Véhicules de secours	
VLF1 à VLF4		Véhicules légers venant de France
CC		Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4		Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3		Véhicules ayant croisé PLA en feu

	Fumées dans le tunnel	
	Véhicule en mouvement	
	Véhicule arrêté	
Etat de marche des équipements continus		bon
		hors service
		inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels		bon
		hors service
		inconnu

17 : 51 : 30

Relevé à 17:52:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

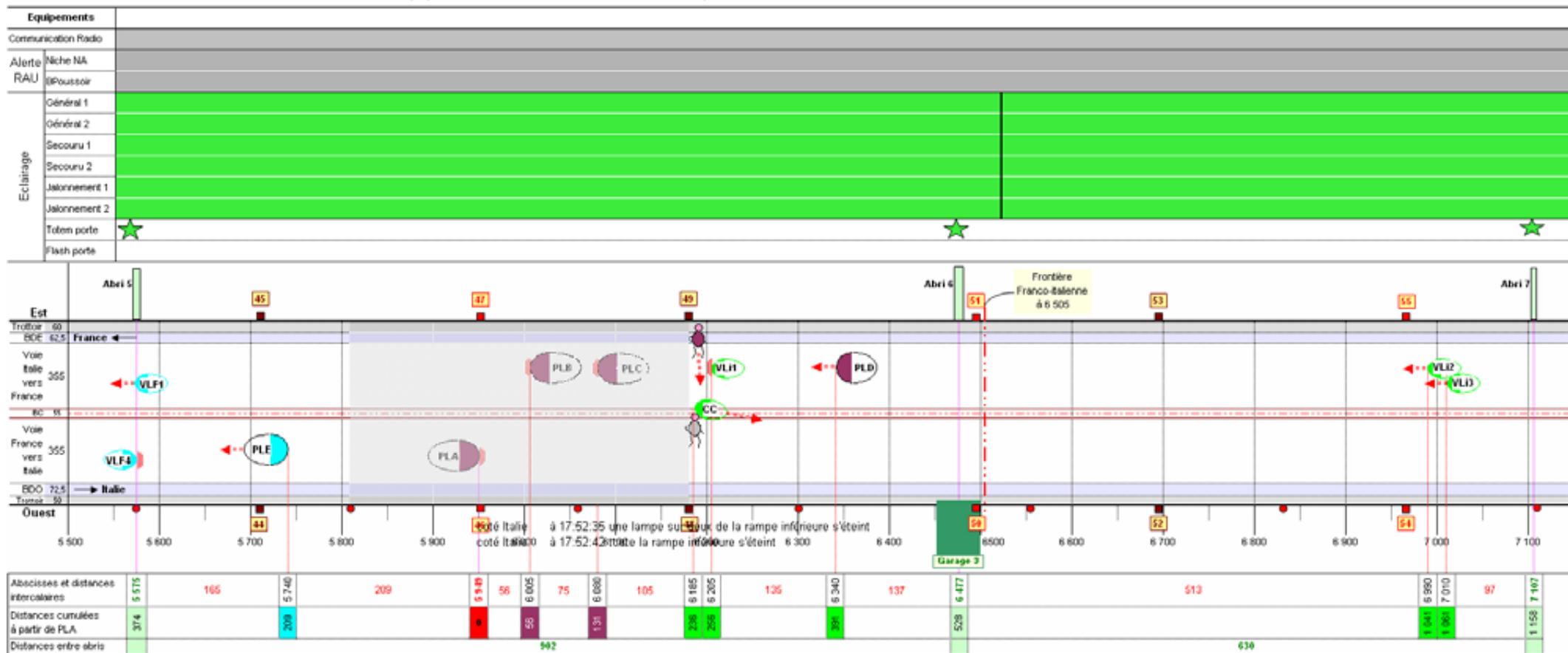


Type	icône	Fonction
Niche NA		Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA		Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI		Poste incendie
		Abris
		Garage 3
		Véhicules de secours
		VLF1 à VLF4 Véhicules légers venant de France
		CC Camping car venant d'Italie
		VLI1 à VLI4 Véhicules légers venant d'Italie
		PP1, VP2, RP3 Véhicules ayant croisé PLA en feu

	Fumées dans le tunnel
	Véhicule en mouvement
	Véhicule arrêté
<b>Etat de marche des équipements continus</b>	bon
	hors service
	inconnu
<b>Etat de marche des équipements ponctuels</b>	bon
	hors service
	inconnu

17 : 52 : 00

Relevé à 17:52:45 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

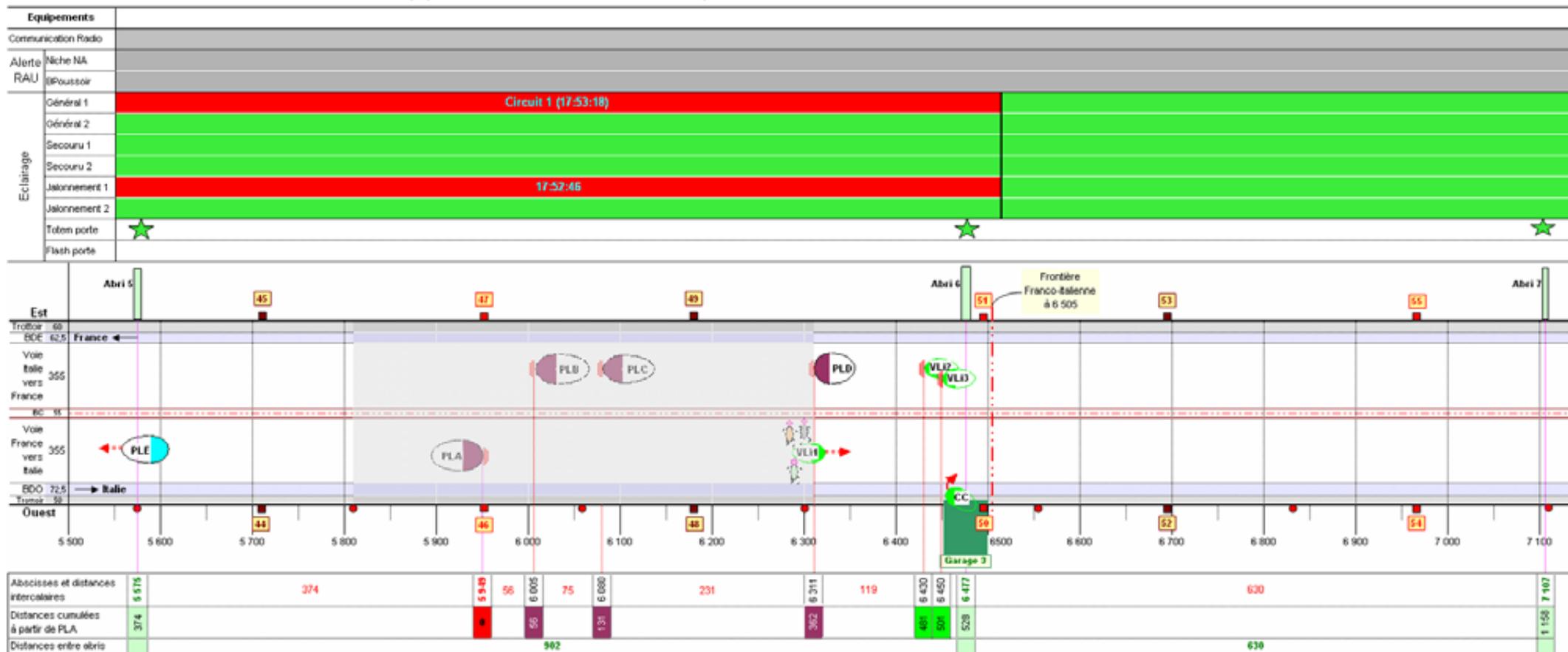


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	→	Véhicules légers venant de France
CC	→	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	→	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3	→	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
→	Véhicule en mouvement
→	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 52 : 45

Relevé à 17:54:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

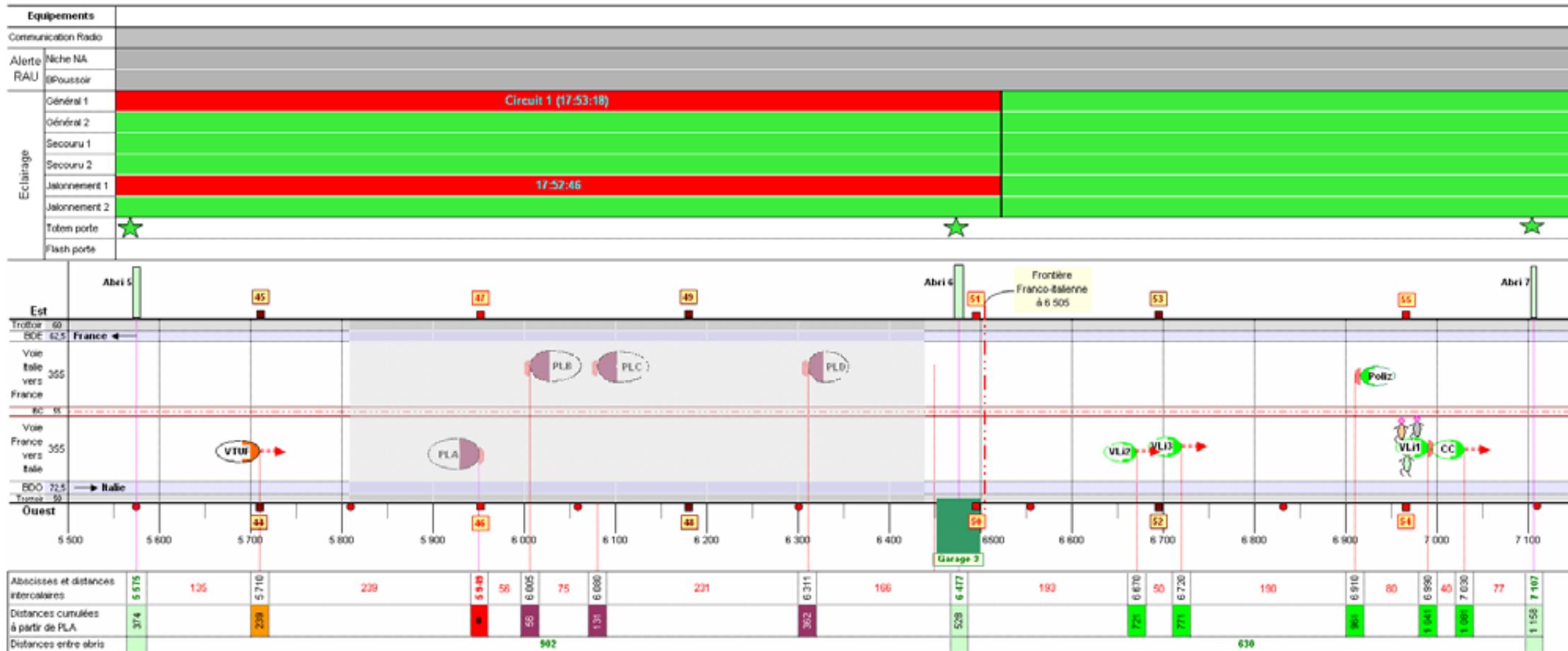


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	▭	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF04 →	Véhicule en mouvement
VF04 ○	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 54 : 00

Relevé à 17:55:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

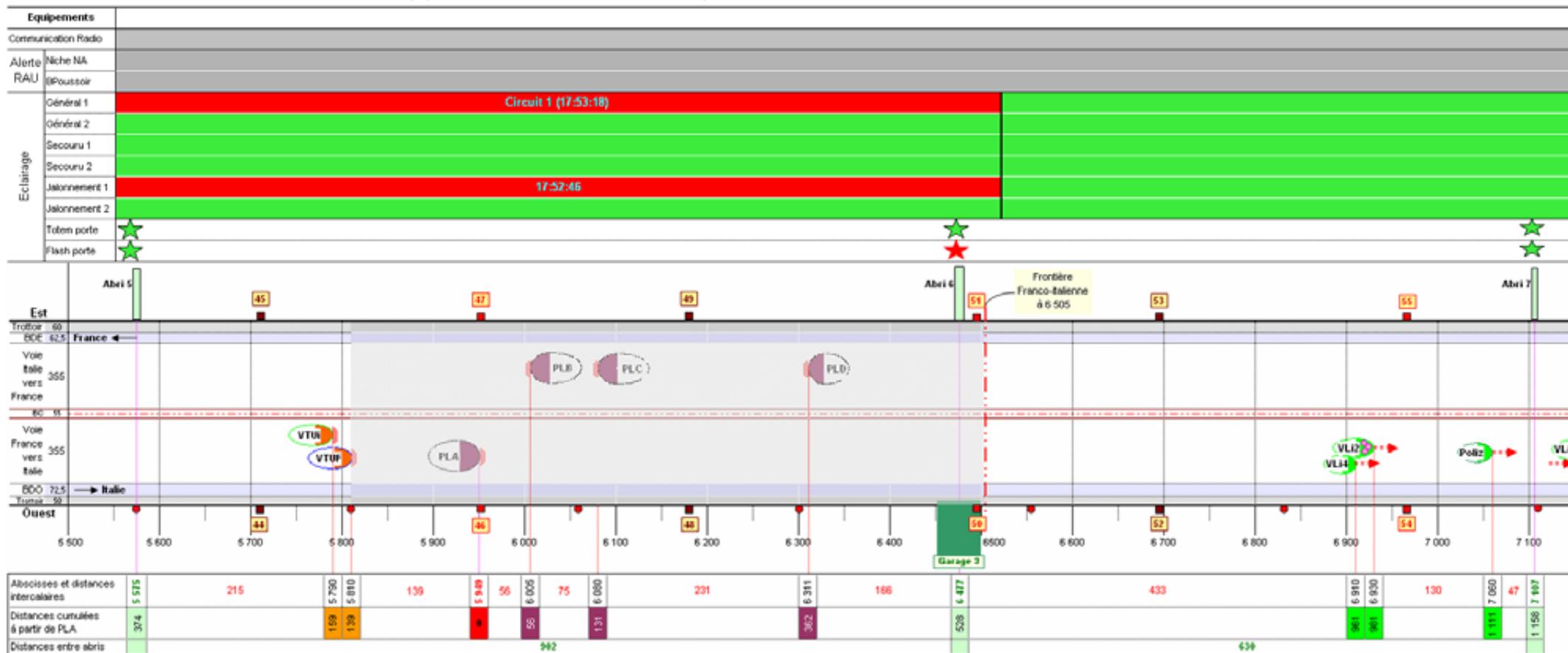


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abris
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF04 →	Véhicule en mouvement
VF04 ○	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 55 : 00

Relevé à 17:56:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

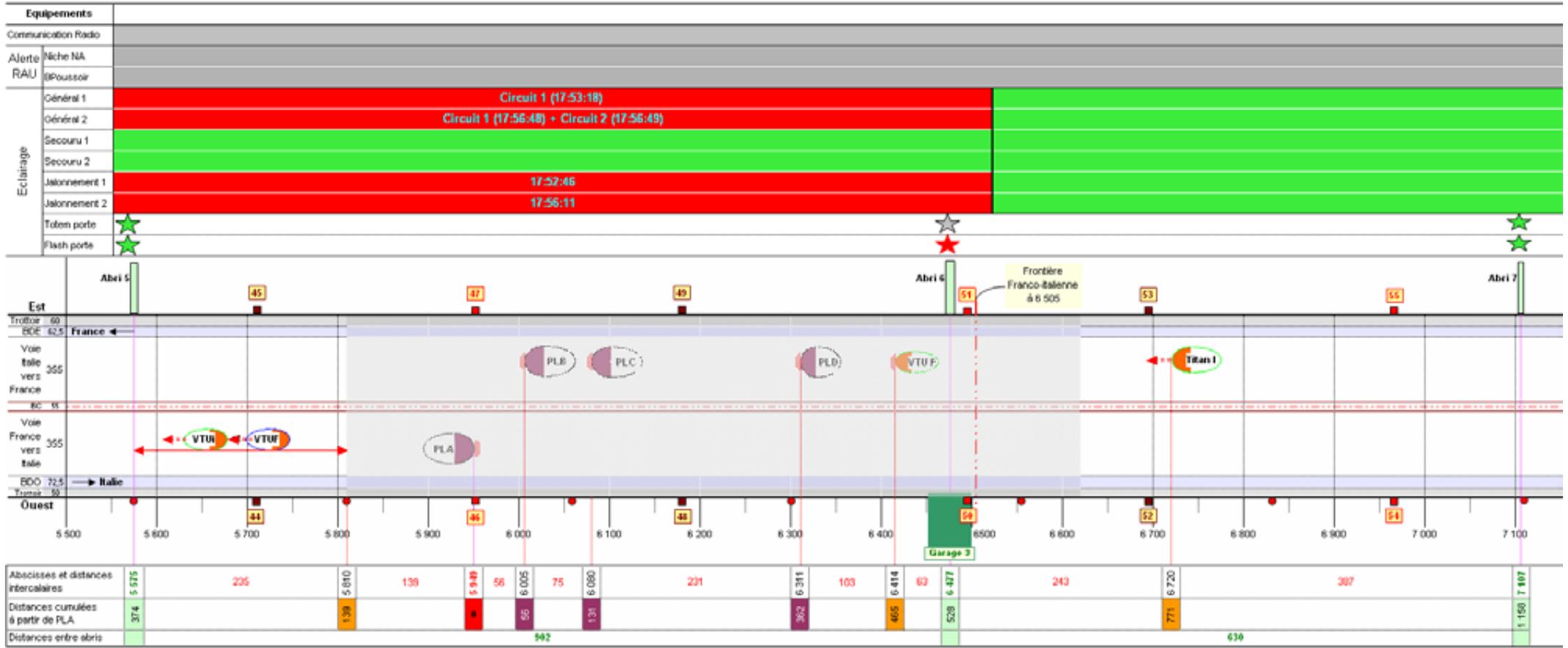


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abri
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLU1 à VLU4	○	Véhicules légers venant d'Italie
VP1, VP2, VP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF01 →	Véhicule en mouvement
VF04	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

17 : 56 : 00

Relevé à 17:57:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

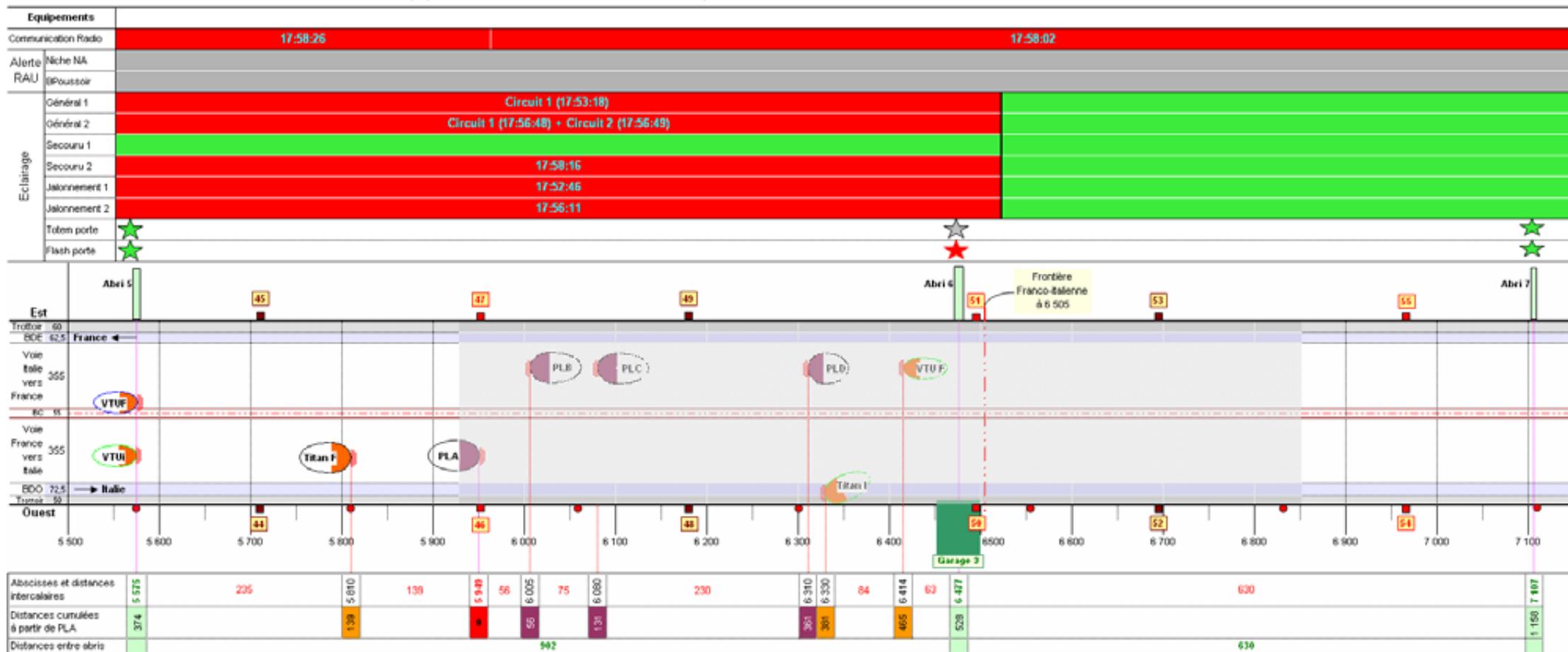


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche N	●	Poste incendie
	Abri	
	Garage 3	
	Véhicules de secours	
VLF1 à VLF4		Véhicules légers venant de France
CC		Camping car venant d'Italie
VL1 à VL4		Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3		Véhicules ayant croisé PLA en feu

	Fumées dans le tunnel
VF04	Véhicule en mouvement
VF04	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	bon
	hors service
	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	bon
	hors service
	inconnu

17 : 57 : 30

Relevé à 18:00:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

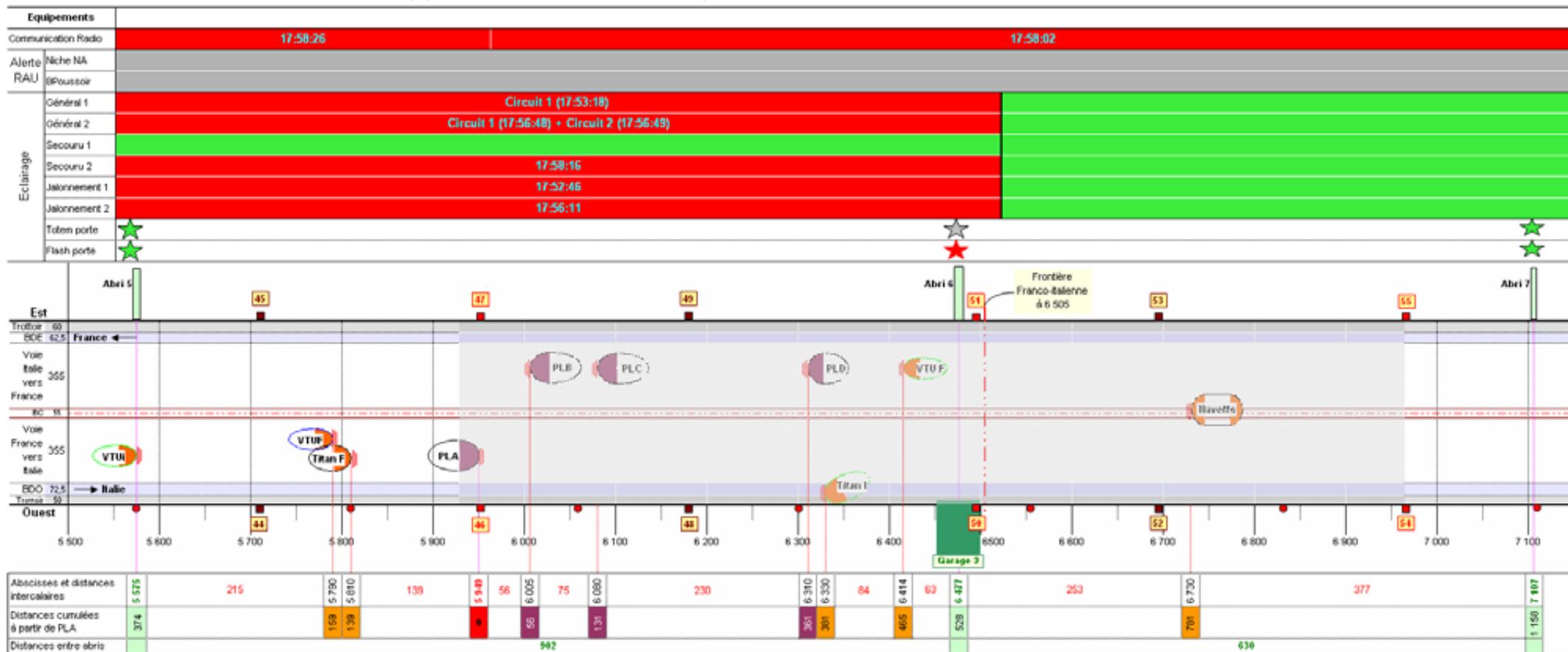


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▮	Abri
	▮	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VL1 à VL4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

▮	Fumées dans le tunnel
VF4	Véhicule en mouvement
VF4	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
▮	bon
▮	hors service
▮	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

18 : 00 : 30

Relevé à 18:02:30 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules

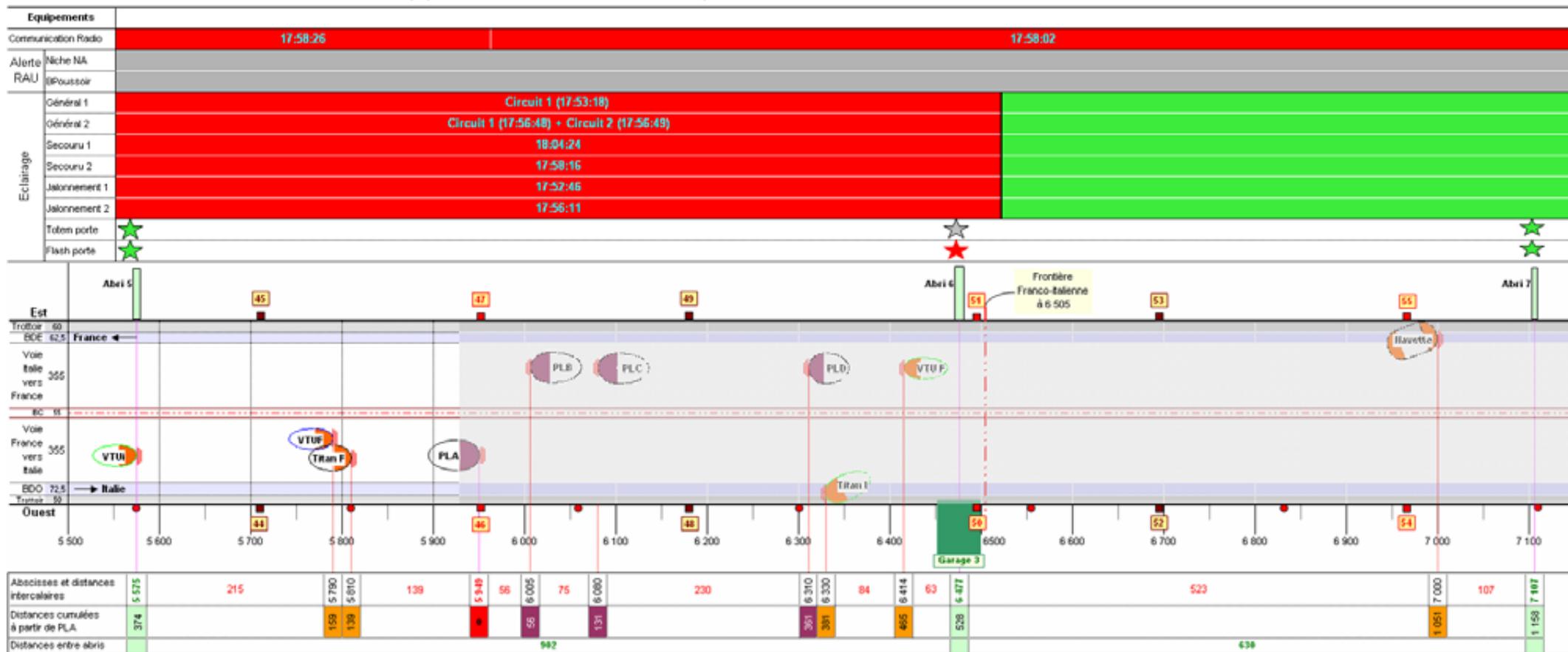


Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche NI	●	Poste incendie
	▭	Abri
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VL1 à VL4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, RP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF04 →	Véhicule en mouvement
VF04 ○	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

18 : 02 : 30

Relevé à 18:05:00 Etat de fonctionnement des équipements dans le tunnel et Situation des personnes et des véhicules



Légende		
Type	icône	Fonction
Niche NA	49	Borne d'appel + Poste incendie + Feux tricolores
Niche NA	47	Borne d'appel + Poste incendie
Niche N	●	Poste incendie
	▭	Abri
	▭	Garage 3
	○	Véhicules de secours
VLF1 à VLF4	○	Véhicules légers venant de France
CC	○	Camping car venant d'Italie
VLI1 à VLI4	○	Véhicules légers venant d'Italie
RP1, VP2, RP3	○	Véhicules ayant croisé PLA en feu

■	Fumées dans le tunnel
VF04 →	Véhicule en mouvement
VF04 ○	Véhicule arrêté
Etat de marche des équipements continus	
■	bon
■	hors service
■	inconnu
Etat de marche des équipements ponctuels	
★	bon
★	hors service
★	inconnu

18 : 05 : 00

## Annexe 4 Photographies

### Annexe 4.1 Extraits des vidéos de l'incendie

17:47:17

Le PL A au voisinage du kilomètre 4 750,  
soit 1 200 m avant son arrêt.  
La flamme à l'avant droit est déjà visible.



17:47:38

Le PL A au kilomètre 5 180.  
La flamme est forte.



17:48:05

Le PL A au kilomètre 5 700.  
Incendie manifeste.



17:48:24  
Kilomètre 5 949  
Le PL A vient de s'arrêter.



17:48:30. Côté Italie  
Niveau NA 46 à 5 952  
Le conducteur du PL A a sauté de son camion, il passe en courant devant la niche sans s'arrêter.



17:49:18. Côté Italie  
Niveau niche incendié à 6 058.  
Le conducteur PL A vient de passer en courant vers l'Italie.  
Au fond, le PL A en feu et le premier PL qui, venant d'Italie, va le croiser.



17:49:19. Côté Italie  
Niveau NA 46 à 5 952  
Le premier PL venant d'Italie à avoir croiser  
le PL A en feu s'engage dans la fumée.



17:50:55. Côté Italie  
Niveau NA 48 à 6 179  
Vue arrière du PL B qui vient de passer et va  
s'arrêter dans la fumée.  
Le conducteur du PL A vient de téléphoner  
depuis NA 48 et fait signe au PL C qui  
arrive.



17:52:42. Côté Italie  
Niveau NA 48 à 6 179  
La fumée a envahi le tunnel sur 230 m et  
masque le PL C qui s'est arrêté derrière le PL  
B.  
Le conducteur du PL A parle à celui du  
camping car en train de reculer.  
A droite, le conducteur du PL B sort de la  
fumée.



17:53:55. Côté Italie

Au kilomètre 6 310

Vue arrière du PL D arrêté.

Les conducteurs des PL A, B et D montent dans le VL II qui repart vers l'Italie. Un peu avant l'abri n°7, ils rencontrent la police italienne et quitte le véhicule.



17:57:06. Côté Italie

Niveau Abri 6 à 6 477

Arrivée du VTU SFTRF venant d'Italie.

Tous les usagers, sauf les conducteurs du PL C sont partis.

La fumée a envahi le tunnel sur plus de 500 m.



17:49:20. Côté France

La voiture VL F1 est arrêtée derrière le PL A en feu. Le premier PL venant d'Italie et ayant croisé le PL A sort de la zone en feu.



17:55:10. Côté France

Le VL F1 qui était dans cette zone est parti.  
Le VTU SFTRF vient d'arriver.  
Il recule pour échapper aux fumées qui, à cet instant, se déstratifient et s'avancent vers lui.



18:00:18. Côté France

Le Titan SFTRF vient d'arriver  
Les fumées qui avaient envahi cette section  
du tunnel se sont retirées, le PL A en feu est  
visible au fond.



18:05:00. Côté France

Le Titan et les agents de sécurité de la  
SFTRF au cours de l'attaque du feu.



## Annexe 4.2 Photographies du tunnel après l'incendie

Epave du PL A, vue avant, à l'origine de l'incendie



Epave du PL A, vue arrière.  
A noter l'état de la face arrière.

Celle-ci a été préservée en raison sans doute de l'intervention des secours incendie de ce côté et avant que tout le camion ne se soit embrasé.





Epave du PL B, vue avant.  
A noter la suie qui recouvre le tunnel.



Epave du PL C



Epave du PL D, vue avant.



Epave du PL D, citerne de colle, vue arrière.



Entrée de l'abri 6 après l'incendie



Vue de l'état du tunnel dans la zone d'incendie.



Gaine d'air frais et d'évacuation, au-dessus de l'abri 6, après l'incendie.

### Annexe 4.3 Photographies des équipements du tunnel



Portique thermographique sur la plate-forme côté France



Signalisation sur la plate-forme côté France



Signalisation sur la plate-forme côté France



Signalisation sur la plate-forme côté France



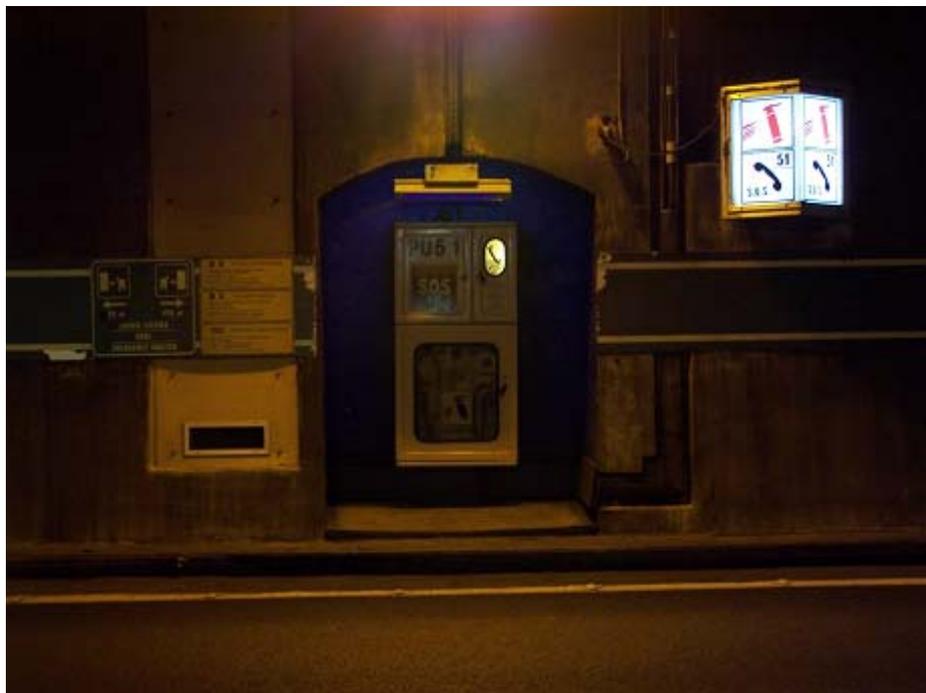
Entrée abri 3



Entrée abri 6. Sur la droite, il n'y a pas d'éclairage en raison du portail d'accès au LSM



Entrée abri 6 avec portail d'accès au LSM. L'éclairage de droite de l'abri est reporté sur le côté droit du portail



Vue d'une niche d'appel



Vue du PCC de la plate-forme italienne



Vue de l'intérieur de l'abri 6.

## Annexe 5 Fiches de consignes à l'attention des usagers

**SECURITE**  
UN REFLEXE DE PROS  
TUNNEL ALPIN DU FREJUS  
L'agir pour plus de sécurité au tunnel

### Des règles de circulation

**70**  
**150m** en circulation  
**100m** à l'arrêt

### Une infrastructure à votre disposition au tunnel du Fréjus

**CIRCULEZ :** vous pouvez circuler en toute sécurité

**RALENTISSEZ :** attention danger, ralentissez

**ARRÊTEZ :** arrêt immédiat à 100 m du véhicule vous précédant

bouton SOS tous les 20 m  
niche d'appel tous les 265 m 4 extincteurs  
2 extincteurs entre chaque niche  
balisage vers l'abri le plus proche  
abris sécurisés

### J'agis pour plus de sécurité au tunnel du Fréjus

**Je vérifie mon niveau de carburant avant d'entrer**

**J'allume mes feux de croisement**

**Je respecte la signalisation** (panneau à message variable à l'entrée, feux de signalisation...)

**SITAF**  
SOCIETA ITALIANA TRASPORTO AUTOSTRADALE DEL TRIESTE

**SFTRF**  
TUNNEL ALPIN DU FREJUS  
AUTORITE DE LA MAINTIENANCE A4

Recto

**SECURITE**  
UN REFLEXE DE PROS  
TUNNEL ALPIN DU FREJUS  
L'agir pour plus de sécurité au tunnel

## SECURITE, UN REFLEXE DE PROS !

### En cas d'incendie au tunnel du Fréjus, j'agis !

**5 actions** simples et efficaces

- 1 Je m'arrête en respectant l'interdistance**  
de 100 mètres pour favoriser l'arrivée des secours et éviter la propagation du feu
- 2 J'alerte :**
  - Les autres usagers en mettant mes feux de détresse
  - Les services de secours au moyen d'un bouton SOS ou d'une borne d'appel
- 3 J'essaie d'éteindre l'incendie**  
en utilisant un extincteur mis à ma disposition
- 4 Je rejoins un abri :**
  - J'abandonne immédiatement mon véhicule et me dirige vers l'abri le plus proche en suivant le balisage
  - J'entraîne les conducteurs et passagers des autres véhicules à faire de même
- 5 Je reste en sécurité dans l'abri :**
  - Je calme et je rassure les personnes présentes
  - Je rappelle les secours depuis la borne d'appel d'urgence située dans l'abri
  - En relation directe avec les secours, j'écoute et je respecte les consignes qu'ils vont me donner
  - Les abris sont pressurisés, étanches et reliés à la gaine d'évacuation

*Dans un abri, nous sommes en sécurité pour attendre les secours*

**SITAF**  
SOCIETA ITALIANA TRASPORTO AUTOSTRADALE DEL TRIESTE

**SFTRF**  
TUNNEL ALPIN DU FREJUS  
AUTORITE DE LA MAINTIENANCE A4

Verso

## Annexe 6 Centre de formation et d'entraînement aux techniques d'intervention en tunnel (CFETIT)



**CFETIT**  
TUNNEL DU FRÉJUS

🏠 📧 🇫🇷 🇬🇧 🇮🇹

Situation et concept...



Situation   Objectifs   Formation   Sécurité   Matériel   Programme   Actualités   Contact   Liens



SFTRF  
TUNNEL ALPIN DU FRÉJUS  
AUTOROUTE DE LA MAURIEENNE A43



SITAF

### Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel

Ce centre de formation est implanté sur la **plate-forme française du tunnel du Fréjus**. Il peut accueillir toute l'année des stagiaires de tous horizons (exploitants de tunnel, services de secours publics ou privés, personnels de chantiers souterrains, industriels...).

Il peut servir de **plateau technique** et de centre d'essais pour des fournisseurs de matériels incendies ou d'équipements de sécurité, pour les personnels ou les ouvrages souterrains. Mise en place de partenariats, au travers de conventions de formation ou d'essais.

Il dispose d'**une infrastructure technique de plus de 600 m<sup>2</sup>**, permettant de recréer plusieurs types d'incendie.

La rapidité d'intervention, la progression en milieu chaud et enfumé, l'utilisation de **caméras thermiques**, les **techniques d'extinction**, le **travail des équipes**, l'organisation des secours y sont enseignés.

Incendies et scénarios peuvent se compléter ou se combiner. Du plus simple au plus compliqué, **ils mettent en situation les stagiaires, face à une réalité professionnelle et opérationnelle.**



Maîtriser ses réactions, évacuer ou secourir des personnes en difficulté dans un milieu totalement enfumé et chaud, tel qu'un tunnel routier, nécessite une excellente formation et un entraînement régulier.

**C'est la raison d'être de ce centre de formation.**

[Situation] [Objectifs] [Formation] [Sécurité] [Matériel] [Programme] [Actualités] [Contact]

**CFETIT - Tunnel du Fréjus** - 73500 Modane  
Tél : 04 79 20 26 00 - Fax : 04 79 20 26 10 - info@cfetit.com  
Réalisation : Alliance Réseaux - Crédits photos : Xavier Nuer



## Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel

### Les Objectifs



**Toutes les énergies se sont mobilisées autour de ce fabuleux projet devenu réalité.** Fruit d'un travail commun entre différents services de secours, privés ou publics, l'infrastructure qui est maintenant disponible, deviendra sans aucun doute dans les années à venir, une référence européenne, en matière de formation incendie en tunnel.

**Sensibiliser, initier, perfectionner et recycler des équipes d'intervention,** grâce à des scénarios pédagogiques pratiques, reflétant une véritable réalité, permet d'acquérir une expérience opérationnelle inégalable.



Ce centre de formation doit s'ouvrir sur l'extérieur, pour qu'il devienne **un lieu d'échange et de partage d'expériences opérationnelles,** nécessaires à la connaissance et à la maîtrise des incendies en tunnel.

A l'aube où bon nombre de chantiers souterrains s'ouvrent, **nous traçons une nouvelle voie dans le domaine de l'intervention incendie en tunnel,** en mettant à disposition de tous les services de secours européens, un plateau technique de cette qualité.



**Joël FAURE**  
Chef sécurité conduite du Tunnel du Fréjus.

[Situation] [Objectifs] [Formation] [Sécurité] [Matériel] [Programme] [Actualités] [Contact]

CFETIT - Tunnel du Fréjus - 73500 Modane  
Tél : 04 79 20 26 00 - Fax : 04 79 20 26 10 - info@cfetit.com  
Réalisation : Alliance Réseaux - Crédits photos : Xavier Nuer

## Deux zones de formation



- **La première**, constituée par un **parcours sous forme de labyrinthe** qui permet de sensibiliser et aguerir le stagiaire au port de l'appareil respiratoire isolant (A.R.I.).

Ce parcours est totalement modifiable à souhait (difficulté et distance à parcourir).

- **La seconde**, dans un véritable tunnel reconstitué, appelé « **tunnel de feu** » dans lequel les stagiaires vont réaliser de nombreux exercices d'extinctions, feu de nappe d'hydrocarbure, feu de façade arrière sur camion, **feu de voiture, roll over**, évacuation d'usagers en danger vers deux abris reconstitués, mise en sécurité, technique de survie... dans une ambiance chaude et enfumée. Tous les feux sont créés à partir du gaz propane.

**L'environnement dans lequel sera placé le stagiaire est recréé à l'identique d'un tunnel**, ventilation, désenfumage, **niches SOS**, poteaux d'incendie, hublots de jalonnement, coffrets électriques, panneaux et feux de signalisation...



**Tout est fait pour que le stagiaire puisse découvrir l'espace dans lequel il serait amené à évoluer et intervenir.**

Le simulateur est modifiable à souhait (niches SOS, ventilation, signalisation, conduite incendie...), pour représenter encore mieux l'environnement de travail du stagiaire.

Il est entièrement sonorisé, par diffusion d'enregistrement sonore, donnant de la véracité aux divers scénarios de formation.

**La progressivité, la sécurité et l'intérêt sont essentiels dans le contenu du programme pédagogique qui est proposé.**

Les **stages de formation** sont totalement modulables, en fonction des niveaux techniques des stagiaires.



## Situation et concept...



Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel



La formation en  
toute sécurité



Un **automate de gestion** assure en permanence, une lecture des différents capteurs de température, de monoxyde de carbone, de propane et d'oxygène

Il commande si besoin la mise en sécurité de l'installation, lorsque les seuils paramétrés sont dépassés. **En quelques minutes, le simulateur incendie est totalement désenfumé, son extraction et son éclairage sont poussés au maximum.**

Un pupitre de commande permet au « **pilote instructeur** » toutes les combinaisons possibles ; une simple pression sur le **bouton d'arrêt d'urgence** neutralise toute l'installation.

Tous les exercices dans le tunnel de feu et le labyrinthe sont placés sous contrôle par **caméras thermiques** télécommandables à distance.

Lors des exercices d'incendie, un instructeur est sans cesse présent derrière les stagiaires et suit leur évolution, à l'aide d'une caméra thermique portable.

Le centre de formation est équipé de matériels de premier secours et de réanimation (oxygénothérapie, DSA Défibrillateur Semi Automatique...).

[Situation] [Objectifs] [Formation] [Sécurité] [Matériel] [Programme] [Actualités] [Contact]

CFETIT - Tunnel du Fréjus - 73500 Modane  
Tél : 04 79 20 26 00 - Fax : 04 79 20 26 10 - info@cfetit.com  
Réalisation : Alliance Réseaux - Crédits photos : Xavier Nuer



## Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel

L'enseignement,  
le matériel et  
les locaux communs



D'une conception très moderne, **ce centre peut accueillir plusieurs stagiaires avec un très bon niveau de confort.**

**Salle de cours** : elle est dotée des plus récents moyens de communication et de formation (vidéo projecteur, magnétoscope, DVD, caméra et appareil photo numérique...). L'ensemble de la formation est réalisé à partir de CD ROM et supports pédagogiques divers.

**Vestiaires et matériels disponibles** : vestiaires hommes et femmes - douches - cardio fréquences mètres - **appareils respiratoires isolants (ARI)** - masques individuels - radios...  
Un compresseur d'air respirable avec bouteilles tampons permet le remplissage des bouteilles d'A.R.I..

**Salle d'échauffement physique** : tapis de marche et échelle sans fin, permettent aux stagiaires un réveil musculaire avant de débiter les exercices d'incendie.

**Vestiaires d'intervention** : nettoyage et reconditionnement après exercice par cuve ultrason, des matériels d'intervention, dans le respect des règles d'hygiène.

**Les formateurs** : instructeurs incendie du service de sécurité du Tunnel du Fréjus, titulaire du FPS, CFAPSE, CFAPSR, D.S.A., FOR 1, FOR 2, Moniteur secourisme, Moniteur sur A.R.I, activités opérationnelles soutenues...

[Situation] [Objectifs] [Formation] [Sécurité] [Matériel] [Programme] [Actualités] [Contact]

**CFETIT - Tunnel du Fréjus** - 73500 Modane  
Tél : 04 79 20 26 00 - Fax : 04 79 20 26 10 - info@cfetit.com  
Réalisation : Alliance Réseaux - Crédits photos : Xavier Nuer



## Centre de Formation et d'Entraînement aux Techniques d'Intervention en Tunnel

### Programmes de formation

📍 Découvrez le programme de toutes les formations, [en cliquant ici](#)

- o Plans de secours,
- o Initiation ou perfectionnement au port de l'appareil respiratoire isolant (ARI),
- o Contraintes physiologiques des porteurs d'A.R.I.,
- o Communication radio sous A.R.I.,
- o Initiation ou perfectionnement à la lutte contre les feux de tunnel,
- o Techniques d'intervention,
- o Techniques opérationnelles,
- o Initiation ou perfectionnement à l'utilisation des extincteurs,
- o Exercices pratiques sur feux réels, Intervention en équipe,
- o Technique du binôme,
- o Autres formations à la demande...

#### **Ouverture du centre vers la formation extérieure :**

création d'une équipe pédagogique mixte, constituée par un instructeur incendie du service de sécurité du Tunnel du Fréjus, travaillant en collaboration avec un formateur partenaire conventionné.

**La formation se veut certificative et passe par un contrôle de connaissances à la fois pratique et théorique. Elle débouche sur la délivrance d'une attestation de formation.**

[Situation] [Objectifs] [Formation] [Sécurité] [Matériel] [Programme] [Actualités] [Contact]

CFETIT - Tunnel du Fréjus - 73500 Modane  
Tél : 04 79 20 26 00 - Fax : 04 79 20 26 10 - info@cfetit.com  
Réalisation : Alliance Réseaux - Crédits photos : Xavier Nuer

## Annexe 7 Plan de secours binational (PSB)

### Annexe 7.1 Diagramme de la chaîne de commandement des secours

#### Organisation du Plan de Secours Binational (PSB)

<b>Direction générale des opérations de secours</b> assurée par le <b>DOS</b> du pays sur le territoire duquel a eu lieu l'évènement						
Lieu	Niv	Responsable	Fonction	Localisation	Moyens	
<b>Chambéry</b>	<b>4</b>	<b>Préfet de Savoie</b>	<b>DOS</b> directeur des opérations de secours	Poste de commandement fixe <b>PC fixe</b> en salle opérationnelle <b>Préfecture de savoie</b>	Moyens des services publics français	
<b>Plateforme France</b>	<b>3</b>	Officier du SDIS de Savoie	<b>COS</b> commandant des opérations de secours	<b>CCO</b> Centre de coordination opérationnel (4p représentant :Préfet, SDIS, Gendarmerie, SFTRF)	<b>Salle de crise</b> Fonctionnement interservice avec 1 représentant par service public du département	Moyens publics sur place SDIS 73, SAMU,...
	<b>2</b>	Cadre technique de la SFTRF	<b>DOI<sup>(2)</sup></b> directeur des opérations internes			<b>PCA</b> : Poste de contrôle auxiliaire Rodondance du PCC, le <b>PCA</b> ne prend la main sur les installations techniques du tunnel, que si le PCC est en situation dégradée et après activation d'1 protocole technique par le régulateur
	<b>1</b>	Aucun agent SFTRF présent dans le PCA en régime normal d'exploitation				
	<b>En situation de d'urgence, le PCA permet de suivre en double l'évolution des conditions dans le tunnel</b>					
<b>Entrée coté France</b>					Equipements du tunnel	
<b>Tunnel</b>						
<b>Entrée coté Italie</b>						
<b>Plateforme Italique</b>	<b>1</b>	<b>L'équipe "régulateur - opérateur" du PCC est chargée de la conduite des installations du tunnel</b>			<b>Moyens plateforme SITAF</b>	
		<b>1 régulateur + 1 opérateur</b> équipe SITAF-SFTRF ou SFTRF-SITAF par alternance		<b>PCC</b> : Poste de contrôle centralisé Le <b>PCC</b> est seul à avoir la main sur toutes les installations techniques du tunnel tant en régime normal d'exploitation qu'en cas d'incident, sauf s'il est en situation dégradée		
	<b>2</b>	Cadre technique de la SITAF	<b>DOI<sup>(1)</sup></b> directeur des opérations internes		<b>CCO</b> Centre de coordination opérationnel (4p représentant : Préfet, VVF, Police, SITAF)	<b>Salle de crise</b> Fonctionnement interservice avec 1 représentant par service public de la province
<b>3</b>	Officier V.V.F. Province de Turin	<b>COS</b> commandant des opérations de secours				
<b>Turin</b>	<b>4</b>	<b>Préfet de Turin</b>	<b>DOS</b> directeur des opérations de secours	Centre de coordination des secours <b>CCS</b> <b>Préfecture de Turin</b>	Moyens des services publics italiens	

#### Nota

Organisations internes des sociétés exploitantes	Niveau 1	PCC en activité 24/24 en toute situation, PCA en secours
	Niveau 2	En astreinte 24/24, intervention si difficultés
Secours publics en cas de déclenchement du PSB	Niveau 3	Unités d'intervention et coordination sur le tunnel
	Niveau 4	Organisation et coordination globale
<b>DOI<sup>(1)</sup></b>	Technicien SITAF conseiller auprès du <b>COS italien</b> pour tout ce qui se rapporte au pilotage des installations techniques du tunnel	
<b>DOI<sup>(2)</sup></b>	Technicien SFTRF conseiller auprès du COS français pour tout ce qui se rapporte au pilotage des installations techniques du tunnel	

## Annexe 7.2 Extraits du PSB

	<b>Piano di Soccorso Binazionale I/F</b> <i>Plan de Secours Binational I/F</i>		All.ti n°	07	Sigla:	PSB-02
			Ediz. n°	02		
			Revisione:	00	Data:	30/04/2004

### II GLI SCENARI INCIDENTALI

#### SCENARI DI RIFERIMENTO E CONSEGUENZE

Gli scenari di riferimento considerati risultano:

- A) Incidente di automezzi in assenza di incendio.
- B) Incendio di automezzi.
- C) Incendio alle installazioni tecniche del tunnel.

**ATTENZIONE:** la presenza di Merci Pericolose con o senza incendio, implica lo scenario B.

Gli incidenti che coinvolgono i piazzali e le installazioni esterne al Traforo vengono gestiti secondo le consegne d'esercizio e le pianificazioni ordinarie concernenti la disciplina della viabilità.

La valutazione delle conseguenze degli incidenti ipotizzati porta a concludere quanto segue:

- Le conseguenze di incendi, valutate in funzione di diverse direzioni della ventilazione longitudinale del tunnel, interessano il flusso veicolare esistente all'atto dell'evento iniziatore.
- Le conseguenze dovute ad emissione di sostanze tossiche danno luogo a:  
**In caso di incendio:** i fumi potrebbero causare gravi effetti alle persone accidentalmente esposte (irritazione degli occhi ed alle vie respiratorie), anche nelle aree immediatamente esterne al tunnel.  
**In caso di dispersione:** possibile contaminazione delle componenti suolo, aria ed acqua.

Tenuto conto:

- delle limitazioni del traffico,
- della velocità max 70 Km/h,
- della distanza di sicurezza 150 m. durante la marcia e 100 m. in caso di fermata,
- del flusso dei veicoli presenti nel Tunnel.

Ipotizzando una compressione delle distanze di sicurezza in prossimità del sito incidentale, pari a 50 m., ritenendo 500 m. la distanza oltre la quale avviene l'autosalvamento, le persone direttamente esposte al rischio potrebbero risultare circa 60-100.

Occorre peraltro tenere presente che il Traforo del Frejus è interessato dal transito di pullman da turismo ed è regolamentato dalle concessionarie.

### II LES DIFFERENTS SCENARIOS

#### SCENARIOS DE REFERENCE ET CONSEQUENCES

Les scénarios de référence sont :

- A) Accident de véhicules sans incendie.
- B) Incendie de véhicules.
- C) Incendie sur une installation technique du tunnel.

**ATTENTION :** La présence de TMD avec ou sans incendie, implique le scénario B.

Les incidents qui concernent les installations externes du tunnel et les plates-formes sont pris en compte par les consignes d'exploitation.

Les conséquences des scénarios envisagés ci-dessus sont différentes s'il s'agit :

- d'un incendie : ses conséquences sont à évaluer en fonction du sens du courant d'air à l'intérieur du tunnel, au moment du début de l'incendie.
- de l'émission de matières toxiques :  
**En cas d'incendie :** les fumées toxiques peuvent entraîner des effets graves sur les personnes exposées (irritation des yeux et des voies respiratoires), y compris dans les parties à proximité immédiate des sorties du tunnel.  
**En cas de dispersion :** Contamination possible des sols, de l'air et de l'eau.

Compte tenu :

- des limitations de trafic,
- de vitesse (70 km / h),
- de l'inter distance de 150 m en marche, de 100 m à l'arrêt,
- des flux de véhicules comptabilisés dans le tunnel.

En supposant que la distance entre véhicules soit réduite à 50 m à proximité du lieu de l'accident, et qu'au-delà de 500 m les personnes peuvent se sauver d'elles-mêmes, le nombre de personnes directement exposées serait d'environ 60 à 100.

Il faut également tenir compte du transit des autocars de tourisme dont le transit est réglementé par l'application du règlement de circulation du Tunnel du Frejus .

Questo documento è proprietà esclusiva di CITEP, SPTAF, Prefettura di Torino, e Prefettura della Savoie. Non può essere copiato, né può essere ristampato, né può essere utilizzato in qualsiasi o formalmente presso il terzo senza esplicito consenso scritto di uno dei proprietari. Ce document est la propriété exclusive de CITEP, SPTAF, Préfecture de Savoie, Préfecture de la Savoie. Il ne peut être copié, ni réimprimé, ni utilisé de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite de l'un des propriétaires concernés.

## SCHEMA D'ALLERTA DELLE STRUTTURE ESTERNE

### 1. GENERALITÀ

Il Prefetto di Torino ed il Prefetto della Savoia, Autorità preposte alla direzione degli interventi di protezione civile, devono essere informati tempestivamente circa il verificarsi di uno degli eventi incidentali considerati nel presente piano, per l'attuazione delle misure di emergenza al fine, anche, di coordinare le relazioni internazionali del caso.

### 2. STRUTTURE ED ENTI ITALIANI CHE PARTECIPANO ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO

#### ITALIA

- Le Concessionarie del Traforo : SITAF e SFTRF.
- La Prefettura di Torino.
- Il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
- La Questura di Torino.
- Il Comando Provinciale dei Carabinieri.
- La Sezione Polstrada.
- La Zona Polizia di Frontiera.
- Il Soccorso Sanitario 118.
- L'Agenzia Regionale Protezione Ambientale.
- L'Azienda ASL 5.

### 3. SCHEMA DI ALLERTA

#### A) RUOLO DELLE SOCIETÀ CONCESSIONARIE

Il Regolatore del Traforo responsabile del PCC in turno ha il compito di dare attuazione alle consegne d'esercizio per la tipologia di situazione in atto al fine di garantire la sicurezza del personale, degli utenti e delle installazioni.

Fa allertare telefonicamente a viva voce i Vigili del Fuoco italiani e francesi, dal suo operatore, secondo le disposizioni del Piano di Allerta, definito nello schema 1 seguente, comunicando gli elementi di seguito elencati da 1 a 7. I restanti organismi esterni italiani e francesi vengono allertati, invece, con apposito messaggio preregistrato e automatizzato.

1. Luogo dello scenario: Italia o Francia, progressiva chilometrica dall'imbocco Francese e n. nicchia SOS.
2. Corsia di marcia.
3. Lo scenario A, B e C:

- A)  Incidente di automezzi in assenza di incendio.  
B)  Incendio di automezzi.

## SCHEMA D'ALERTE DES MOYENS EXTERIEURS

### 1. GENERALITE

Les Préfets de Turin et de la Savoie, autorités compétentes pour la direction des secours, doivent être informés immédiatement au moment où l'un des scénarios évoqués ci-dessus se réalise, afin d'assurer : la mise en œuvre des mesures de secours et la coordination des relations internationales.

### 2. SERVICES FRANÇAIS INTERVENANT DANS LE PLAN DE SECOURS

#### FRANCE

- Les exploitants de l'ouvrage : SFTRF et SITAF.
- Préfecture : Cabinet du Préfet - Direction Départementale de la Protection Civile.
- Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours.
- SAMU 73.
- Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.
- Direction Régionales des Douanes.
- Groupement de Gendarmerie de la Savoie.
- Direction Départementale de l'Equipement.
- Direction Départementale des Services Vétérinaires.

### 3. SCHEMA D'ALERTE

#### A) RÔLE DES EXPLOITANTS

Le régulateur en poste du Tunnel, responsable du PCC a pour mission de prendre immédiatement les mesures destinées à assurer la sécurité du personnel, des usagers et des installations en cas d'accident ou d'incendie.

Il fait alerter téléphoniquement les sapeurs pompiers français et italiens par son opérateur selon les dispositions du schéma d'alerte n° 1 ci-après, en communiquant les informations des points 1 à 7. Les autres organismes externes français et italiens seront alertés par diffusion automatique d'un message préenregistré ;

1. Lieu du scénario Italie ou France, distance en Km. depuis l'entrée côté France, niches SOS.
2. Sens de circulation.
3. Scénario A, B et C:

- A)  Accident de véhicules sans incendie.  
B)  Incendie de véhicules.

C)  Incendio alle installazioni tecniche del tunnel.

**ATTENZIONE:** la presenza di Merci Pericolose con o senza incendio, implica lo scenario B.

In un secondo tempo, comunicherà, se conosciute, ai soli Vigili del Fuoco italiani e francesi le seguenti informazioni:  
Se trattasi di scenari B e C indicherà eventualmente la direzione dei fumi: I/F  F/I

4. Tipo e numero di veicoli coinvolti.
5. Le merci pericolose eventualmente coinvolte.
6. Numero delle persone coinvolte.
7. I provvedimenti di emergenza adottati.

Avverte immediatamente i DOI (Direttori delle Operazioni Interne SITAF/SFTRF) Italiano e Francese.

Al momento del loro arrivo nelle rispettive Sale CCO, i DOI sono tenuti ad effettuare le seguenti operazioni:

- trasmettere via fax la richiesta di attivazione delle misure previste dal Piano di Soccorso Binazionale – Allegato 1 – Pagina 1, indirizzandola alle autorità del proprio Paese.
- stabilire una strategia tattica.
- Accogliere l'ufficiale della Catena di Comando dei Soccorsi pubblici del proprio Paese che assumerà la funzione di COS (Comandante Operazioni di Soccorso).
- avvertire il Reperibile di Direzione.
- collegarsi in video-conferenza con il DOI dell'altro piazzale.

Il DOI assicura il coordinamento della gestione tecnica dell'infrastruttura con il DOI dell'altra piattaforma, in funzione delle richieste dei servizi pubblici di soccorso e, all'arrivo del COS, ne diventa il consigliere tecnico.

#### B) RUOLO DEGLI ENTI E STRUTTURE ESTERNI ITALIANI E FRANCESI

Gli enti e le Strutture esterne provvedono a diramare l'allarme secondo lo schema n. 1 seguente, utilizzando i modelli di messaggio allegati, e ad attivare i propri mezzi previsti dal piano.

Su proposta del COS i Prefetti di Torino e della Savoia, confermeranno formalmente l'attivazione del Piano di Soccorso Binazionale secondo le proprie procedure amministrative ed in funzione della propria competenza territoriale.

C)  Incendie sur une installation technique du tunnel.

**ATTENTION :** La présence de TMD avec ou sans incendie, implique le scénario B.

Dans un second temps, il communiquera, s'il en a connaissance, aux seuls sapeurs pompiers français et italiens, les informations ci-après :  
Dans les scénarios B et C indiquer la direction des fumées éventuelles : I/F  F/I

4. Type et nombre de véhicules impliqués.
5. Implication éventuelle de matières dangereuses.
6. Nombre de personnes impliquées.
7. Mesures d'urgence prises.

Il avertit immédiatement les DOI (Directeurs des Opérations Internes SFTRF/SITAF) Italien et Français.

Dès que les DOI se présentent dans leur salle de CCO respective, ils se chargent de réaliser :

- la transmission de la demande de déclenchement des moyens du plan de secours binational par fax Annexe 1 - Page 1, en l'adressant aux autorités de son pays.
- d'établir une situation tactique.
- d'accueillir le premier officier de la chaîne de commandement des services de secours publics de son pays qui assumera la fonction de COS (Commandant des Opérations de Secours).
- d'avertir le cadre d'astreinte direction.
- de réaliser un contact par visioconférence avec le DOI de l'autre plate forme.

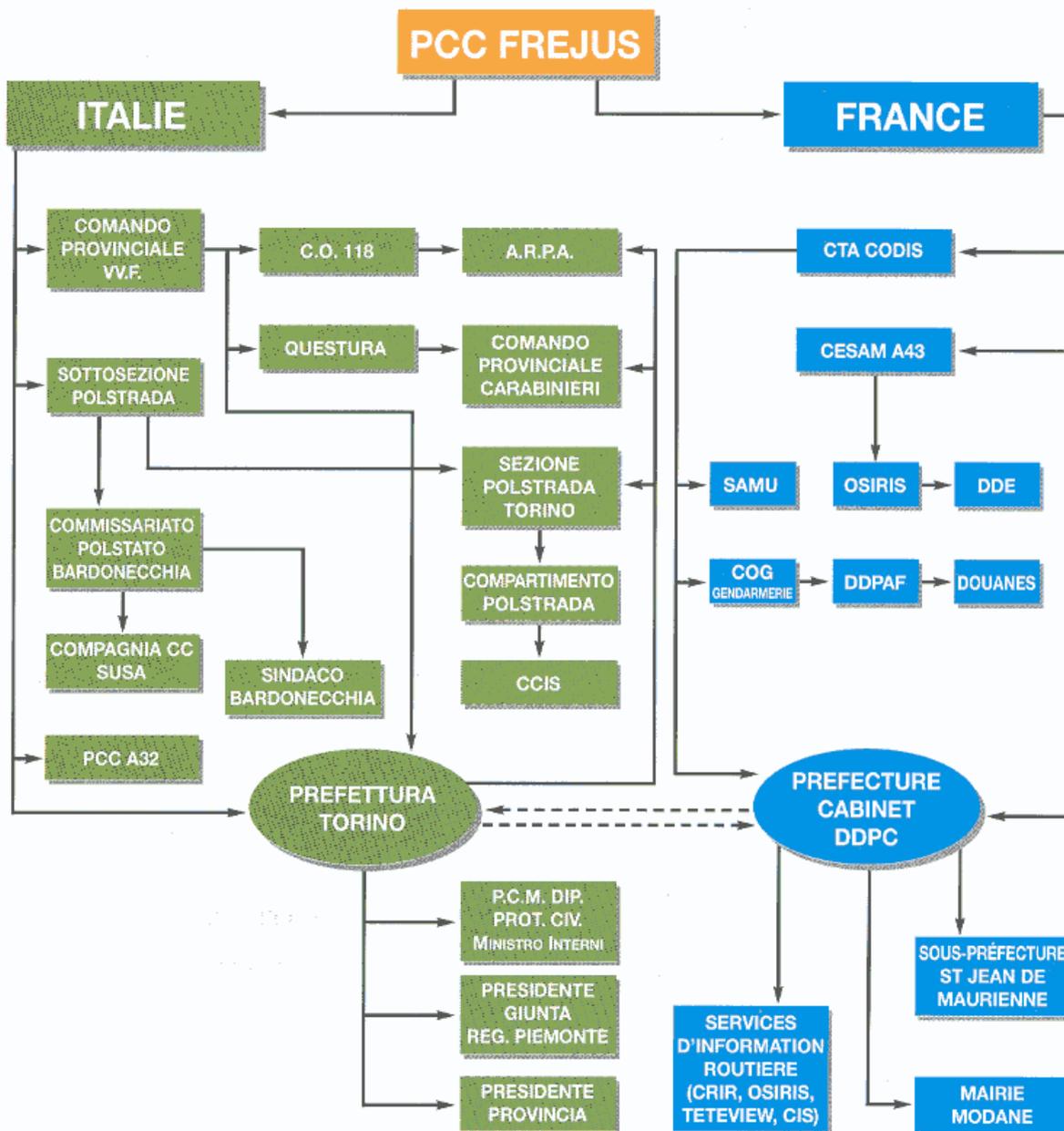
Le DOI est le conseiller technique du COS pour tout ce qui se rapporte à la gestion technique de l'ouvrage, à ce titre il assure une coordination de la gestion technique de l'ouvrage avec le DOI de l'autre plate forme, en fonction des demandes éventuelles faites par les COS des services de secours publics.

#### B) RÔLE DES SERVICES PUBLICS FRANÇAIS ET ITALIENS

Ils sont chargés de la transmission de l'alerte et de l'engagement de leurs moyens prévus au plan, selon le schéma n. 1 ci après, en utilisant les modèles de message annexés.

Sur proposition du COS, les Préfets de la Savoie ou de Turin, confirmeront formellement le déclenchement du Plan de Secours Binational, selon leurs propres procédures administratives et en fonction de leur compétence territoriale.

SCHEMA ALLERTA N° 1 - PER TELEFONO / SCHEMA ALERTE N° 1 - PAR TÉLÉPHONE



Questo documento è proprietà esclusiva di SIPAR SPTTRF Prefettura di Torino e Prefettura della Savoie. Non può essere copiato o ristampato, né può essere portato in visione o semplicemente prestato a terzi senza esplicito consenso scritto di uno dei proprietari. (Ce document est la propriété exclusive de : SIPAR SPTTRF Prefecture de Torino, Prefecture de la Savoie. Il ne peut être, récopié, ni reproduit, ni même communiqué, présenté publiquement ou prêté à des tiers, sans l'autorisation écrite de l'un des propriétaires ci-dessus.)

#### 4. DIRAMAZIONE DELLA FINE DELLE OPERAZIONI

La fine delle operazioni è disposta congiuntamente dai Prefetti di Torino e della Savoia, sulla base delle indicazioni ottenute presso i Centri di Coordinamento Operativo e fornite dai rispettivi COS.

#### 5. INTERRUZIONE DELLE OPERAZIONI DEL PSB

Le Concessionarie possono (dopo aver richiesto l'attivazione del PSB), chiedere l'interruzione delle operazioni del PSB stesso, nel caso in cui constatino che l'evento non è classificabile ai sensi dei tre scenari (A-B-C) previsti dal PSB.

Il DOI territorialmente competente attiva la procedura di richiesta d'interruzione delle operazioni del PSB. La decisione di interrompere le operazioni di intervento dei soccorsi pubblici sarà attuata da ciascun paese secondo le proprie procedure. L'interruzione delle operazioni sarà comunicata con il fax allegato "INTERRUZIONE DEL PSB" che sarà compilato e trasmesso da entrambi i DOI alle autorità dei loro rispettivi Paesi.

#### 4. TRANSMISSION DE LA FIN DES OPERATIONS

*La fin des opérations est déclarée conjointement par les Préfets de la Savoie et de Turin, sur la base des renseignements obtenus auprès des CCO respectifs et des éléments fournis par les différents COS.*

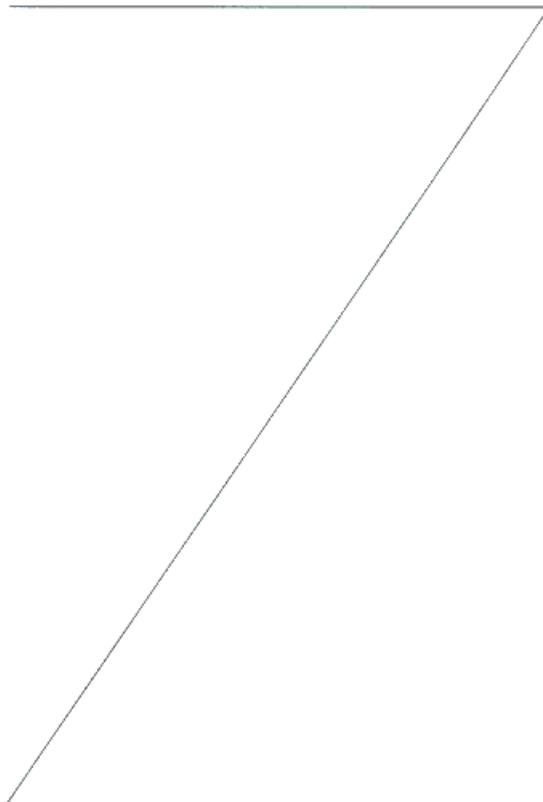
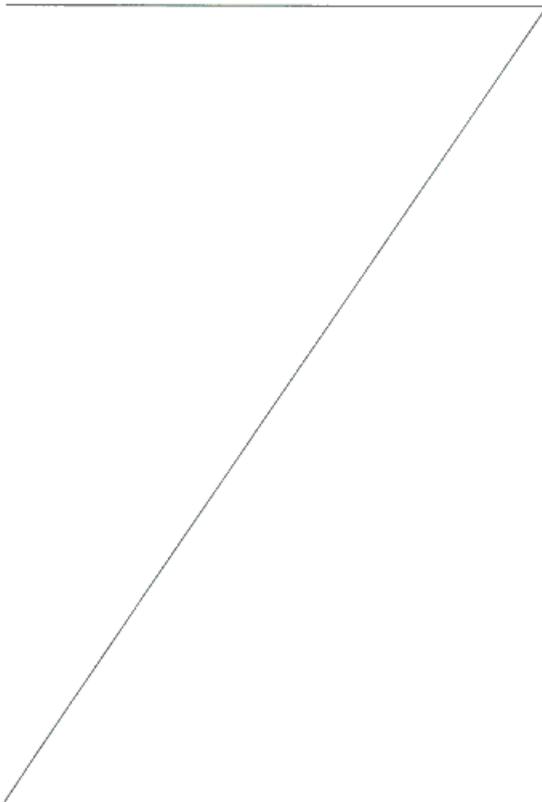
#### 5. INTERRUPTION DU PSB

*Les concessionnaires peuvent (après avoir demandé le déclenchement des moyens du PSB), demander son interruption, lorsqu'ils constatent que l'incident en cours ne correspond pas à l'un des trois scénarios (A, B ou C).*

*C'est alors le DOI territorialement compétent qui active la procédure de demande d'interruption.*

*En cas de décision d'interruption des opérations du PSB, chaque pays suspendra la montée en puissance de ses moyens publics, selon ses propres procédures.*

*Le fax intitulé " INTERRUPTION DU PSB " sera rempli et diffusé par chaque DOI, aux autorités de son pays respectif.*





**Piano di Soccorso Binazionale I/F**  
**Plan de Secours Binational F/I**



All.ti n°	<b>07</b>	Sigla:	<b>PSB-02</b>
Ediz. n°	<b>02</b>		
Revisione:	<b>00</b>	Data:	<b>30/04/2004</b>

**IV ORGANI DI DIREZIONE**

**1. DIREZIONE DELLE OPERAZIONI DI SOCCORSO**

Per la rilevanza internazionale dell'opera, la direzione dei soccorsi (DOS), è affidata al Paese sul cui territorio si verifica l'incidente, in collaborazione con l'altro paese.

Le azioni di soccorso si svolgono comunque a cura di ciascun paese dal rispettivo imbocco fino al luogo dell'incidente, senza riguardo alla territorialità.

Per l'Italia, la responsabilità generale delle operazioni di soccorso è affidata al Prefetto di Torino (DOS).  
Per la Francia, la Direzione delle Operazioni è affidata al Prefetto della Savoia (DOS).

Per l'Italia, la Direzione del soccorso tecnico (COS) è affidata al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ovvero a un funzionario o ad un qualificato (CR, CS) del CNVVF.

Per la Francia, la funzione del (COS) è assegnata allo SDIS, cioè ad un ufficiale della catena di comando del SDIS.

Quando il COS si presenta nel rispettivo CCO, deve confermare o infirmare la richiesta di attivazione del Piano di Soccorso Binazionale alle autorità competenti, sia al momento del suo arrivo che alla presa d'atto della situazione.

Eccetto disposizioni contrarie delle Autorità Competenti del paese interessato, le operazioni di soccorso iniziate da uno dei due paesi, al di fuori della zona di competenza territoriale, non potranno essere interrotte prima della loro conclusione.

I servizi pubblici assicurano la complementarietà dei mezzi sull'intervento.

Fino a quando i COS rispettivi non sono presenti sul posto al Traforo del Frejus, l'attivazione delle operazioni di soccorso è assicurata dai rispettivi DOI di ciascuna Società Concessionaria.

I DOI hanno il compito di allestire il Centro di Coordinamento Operativo e la Sala di Crisi, con i relativi collegamenti radio, video, telefonici.

Durante l'attivazione del presente piano, il DOS del paese sul quale ha luogo lo scenario, assume la direzione generale delle operazioni di Soccorso, coordinandosi con l'altro DOS. Entrambi, con i rispettivi

**IV ORGANISATION DE COMMANDEMENT**

**1. DIRECTION ET COMMANDEMENT DES OPERATIONS DE SECOURS**

*En raison de la spécificité internationale de l'ouvrage, la Direction des secours (DOS), appartient à l'autorité du pays sur le territoire duquel le scénario est en cours.*

*Dans tous les cas, les actions de secours s'effectuent pour chacun des pays entre l'entrée du tunnel et le lieu du scénario en cours, sans tenir compte de la territorialité.*

*Pour l'Italie, la direction des opérations de secours appartient au Préfet de TURIN (DOS).  
Pour la France, la direction des opérations de secours appartient au Préfet de la SAVOIE (DOS).*

*Pour l'Italie, la fonction de COS est assurée par le commandement provincial des V.V.F., fonctionnaires qualifiés (CR - CS) du CNVVF.*

*Pour la France, la fonction de COS relève du SDIS de la Savoie, c'est-à-dire d'un officier de la chaîne de commandement du SDIS.*

*Lorsque le COS se présente dans son CCO respectif, il se doit de confirmer ou d'infirmar la demande de déclenchement du Plan de Secours Binational à l'autorité compétente dès son arrivée et après les reconnaissances d'usage.*

*Les actions de secours engagées par un pays en dehors de leur zone de compétence territoriale, ne pourront être interrompues avant leur complet achèvement, sauf décision contraire du Directeur Général des opérations de secours.*

*Les services publics assurent la complémentarité de leur moyen, sur l'intervention.*

*Tant que les COS respectifs ne sont pas présents sur place au tunnel du Fréjus, la mise en œuvre des opérations de secours est assurée par les DOI respectifs de chaque pays.*

*Les DOI sont chargés d'activer leur CCO et leur salle de crise respective, avec les différents moyens : radio, vidéo, téléphone.*

*Durant l'activation du présent plan, le DOS du pays sur lequel a lieu le scénario, assure la direction générale des opérations de secours, en coordination avec le DOS de l'autre pays. Ces derniers, avec leurs*

Questo documento è proprietà esclusiva di SIFP SIFP/Prefettura di Torino, e Prefettura della Savoie. Non può essere ceduto a terzi né riprodotto, né può essere parzialmente o temporaneamente prestato a terzi senza esplicito consenso scritto di uno dei proprietari.  
Ce document est la propriété exclusive de SIFP SIFP/Prefecture de Torino, Prefecture de la Savoie. Il ne peut être cédé, ou reproduit, même partiellement, ni temporairement prêté à tiers sans l'autorisation écrite d'un des propriétaires co-éditeurs.

Comandanti delle Operazioni di Soccorso (COS), si mantengono in contatto permanente con i Direttori delle Operazioni Interne (DOI) che assicurano una gestione congiunta SITAF/SFTRF, tramite il PCC, delle installazioni tecniche del tunnel in base alle necessità dei due COS.

Per quanto possibile, un funzionario di ogni Paese sarà presente al CCO dell'altro Paese.

## 2. STRUTTURE DI COMANDO

### A) CENTRO COORDINAMENTO SOCCORSI DELLA PREFETTURA DI TORINO.

Si costituisce presso la Sala Operativa della Prefettura a seguito dell'allertamento o dell'allarme ed assicura:

- Il coordinamento degli Enti e Comandi coinvolti.
- I collegamenti con le autorità francesi (Prefettura della Savoia e Consolato di Francia a Torino).
- Le integrazioni di risorse richieste dal Centro di Coordinamento Operativo.
- L'aggiornamento sulla situazione agli organi centrali.
- L'informazione ai familiari delle persone coinvolte.
- I contatti con i mezzi di informazione.

Ne fanno parte i rappresentanti:

- del Prefetto di Torino,
- del Settore Regionale Protezione Civile,
- del Servizio Provinciale di Protezione Civile,
- del Questore di Torino,
- del Comandante Provinciale dei Carabinieri,
- del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, della Sezione Polstrada,
- dell'ARPA,
- della CRI,
- del 118.

### B) CENTRO COORDINAMENTO OPERATIVO E SALA DI CRISI SITAF/SFTRF:

Ogni piazzale del tunnel è dotato di due sale, una dedicata al coordinamento operativo (CCO), l'altra alla gestione della crisi (Sala di crisi).

L'accesso a queste sale è debitamente regolamentato e sono autorizzate ad accedervi esclusivamente le seguenti persone:

Sala CCO (Centro di Coordinamento Operativo):

- Rappresentanti della Prefettura;
- Rappresentanti dei VV.F
- Rappresentanti della Polizia Stradale
- Rappresentanti della Direzione d'Esercizio SITAF.

*Commandants d'Opérations de Secours respectifs (COS) restent en liaison permanente avec les Directeurs des Opérations Internes (DOI) qui assurent une gestion conjointe via le PCC SFTRF / SITAF, des installations techniques du tunnel en fonction des demandes des deux COS.*

*Dans la mesure du possible, un officier des Sapeurs-Pompiers de chaque pays sera présent au CCO de l'autre pays.*

## 2. POSTE DE COMMANDEMENT

### A) LE POSTE DE COMMANDEMENT FIXE (PC FIXE) EN SALLE OPERATIONNELLE DE LA PREFECTURE DE SAVOIE

Missions :

- *Coordonner l'intervention des services.*
- *Assurer des liaisons étroites entre les différentes autorités italiennes et françaises.*
- *Répondre aux demandes du Centre de Coordination Opérationnel.*
- *Informar les autorités nationales.*
- *Communiquer / informer les familles des impliqués.*
- *Communiquer avec les différents médias.*

*Composition : Il comprend un membre de l'autorité préfectorale, responsable du PC Fixe et un représentant :*

- *de la DDPC,*
- *de la DDSIS,*
- *de la DDE,*
- *de la Gendarmerie,*
- *de la DDASS,*
- *du DSV,*
- *du Service presse de la Préfecture,*
- *de la DMD.*

### B) CENTRE DE COORDINATION OPERATIONNEL ET SALLE DE CRISE SFTRF / SITAF :

*Chaque plate forme du tunnel est équipée de deux salles, l'une dédiée à la coordination opérationnelle (CCO) et l'autre à la gestion de crise (Salle de crise).*

*Les accès dans ces salles sont dûment réglementés et autorisés exclusivement aux personnes ci-après :*

*Salle de CCO (Centre de Coordination Opérationnel) :*

- *de la Préfecture ou Sous Préfecture,*
- *de la DDSIS,*
- *de la gendarmerie,*
- *de l'exploitant SFTRF.*

	<b>Piano di Soccorso Binazionale I/F</b> <i>Plan de Secours Binational I/F</i>		All.ti n°	07	Sigla:	PSB-02
			Ediz. n°	02		
			Revisione:	00	Data:	30/04/2004

**Missione:**

- Informare il DOS sull'evoluzione delle misure assunte,
- coordinare l'intervento dei servizi di soccorso del proprio Paese, tra l'imbocco del tunnel e il luogo del sinistro (funzione del COS),
- di mantenere stretti contatti con il Posto di Controllo Centralizzato del traforo ed il CCO dell'altro paese, tramite il DOI e il COS,
- di dirigere le operazioni di soccorso,
- di richiedere rinforzi e risorse specializzate al Centro Coordinamento Soccorsi,

Sala di Crisi: dedicata al funzionamento dei vari servizi. Sono autorizzati ad accedervi i rappresentanti:

- del Prefetto,
- del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco,
- della Questura di Torino,
- della Polizia Stradale,
- del Comando Provinciale dei Carabinieri,
- del 118,
- dell'ARPA,
- della Concessionaria SITAF,
- delle altre forze partecipanti alle operazioni.

Un rappresentante di ogni servizio esterno dovrà presentarsi in Sala CCO o in Sala Crisi, in base alla regolamentazione e alle autorizzazioni di accesso sopra esposte, per l'esecuzione dei propri compiti, definiti negli allegati del presente documento.

**Attenzione:** Tutti gli intervenienti dovranno rispettare tassativamente la ripartizione sopra-esposta tra Sala CCO e Sala di Crisi, in modo da non disturbare l'organizzazione operativa di soccorso in corso.

**Missions :**

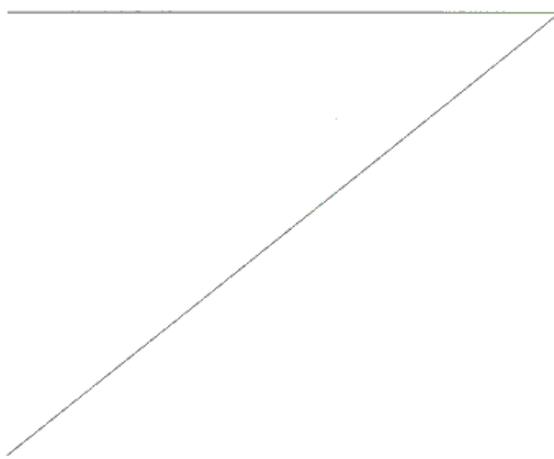
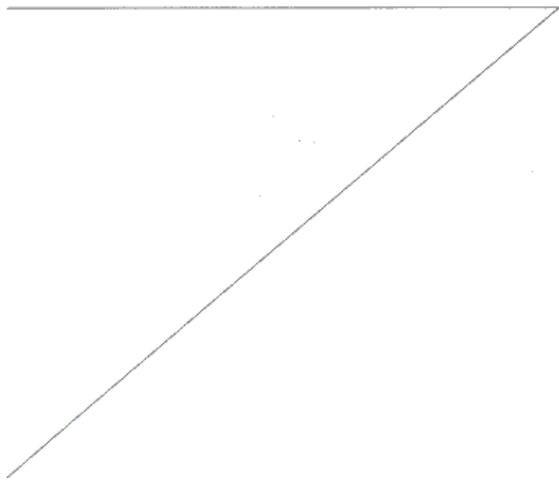
- Informer le DOS sur l'évolution et les mesures prises
- coordonner l'intervention des services de secours français entre l'entrée du tunnel et le lieu du scénario en cours (fonction de COS).
- rester en contact avec le PCC du tunnel et le CCO de l'autre pays via le DOI ou le COS.
- diriger les opérations de secours
- demander les renforts et moyens spécialisés au codis ou au PC Fixe,

Salle de crise : dédiée au fonctionnement de l'inter service ; représentants autorisés à pénétrer :

- de la Sous-Préfecture de St-Jean de Maurienne,
- de la DDPC,
- de la DDSIS,
- de la DDE,
- de la DDPAF,
- de la Douane,
- de la Gendarmerie,
- de la DRIRE,
- de la DDASS,
- Attachée presse Préfecture,
- de l'exploitant SFTRF,
- des autres services participants aux opérations.

Un représentant de chaque service externe devra se présenter en salle de CCO ou salle de crise, suivant la définition ci-dessus et selon les autorisations d'accès, pour coordonner et réaliser sa mission définie dans les annexes du présent plan.

**Attention :** Tous les intervenants devront respecter impérativement la répartition ci-dessus, entre la salle de CCO et la salle de crise, de manière à ne pas perturber l'organisation opérationnelle des secours en cours.



Questo documento è proprietà esclusiva di SITAF, SFTRF, Prefettura di Torino, e Prefettura della Savoie. Non può essere ceduto e ne è vietata la ristampa; né può essere portato in visione o semplicemente prestato a terzi senza esplicito consenso scritto di uno dei proprietari. Ce document est la propriété exclusive de : SITAF, SFTRF, Préfecture de la Savoie, Préfecture de la Savoie. Il ne peut être, ni être reproduit, ni être communiqué, ni être prêté à un tiers, sans l'autorisation écrite de l'un des propriétaires ci-dessus.

## V

## EVACUAZIONE

### 1. PROCEDURE DI EVACUAZIONE

L'evacuazione delle persone e dei mezzi all'interno del Traforo, in condizioni di emergenza, dovrà avvenire, con la massima tempestività, ad opera delle squadre di soccorso interne SITAF e SFTRF, nell'immediatezza dell'evento secondo le consegne di esercizio previste, e dai servizi di soccorso pubblico esterni successivamente.

In particolare, le squadre di soccorso interne, dovranno, se possibile, favorire l'allontanamento delle persone e dei veicoli che si trovano fermi all'interno del Traforo, invitando i conducenti delle autovetture ad effettuare l'inversione di marcia e ad uscire dal tunnel.

Nelle vicinanze del sito incidentale si opererà alla messa in sicurezza degli utenti utilizzando i vari luoghi sicuri del Traforo escludendo, se possibile:

- il luogo sicuro più prossimo al luogo incidentale.
- In seguito, i Vigili del Fuoco, assistiti, se possibile, da personale delle squadre di soccorso aziendali, procederanno alle operazioni di evacuazione del Tunnel:

- delle persone messe in sicurezza nei luoghi sicuri;
  - del personale del laboratorio sotterraneo (LSM).
- Successivamente, effettueranno una sistematica ricognizione dei luoghi potenzialmente occupati da persone in fuga utilizzando la sede stradale oppure la condotta di aria fresca.

Per le operazioni di cui sopra verranno utilizzati i mezzi di trasporto disponibili, in particolare le navette di evacuazione, indicati nella tabella n.1, eventualmente integrate da tutti i mezzi idonei presenti sui piazzali.

In particolare, le società concessionarie dispongono di veicoli leggeri (tipo quad con rimorchio di evacuazione) collocati nelle vicinanze di ogni luogo sicuro, nella condotta di aria fresca, idonei alla veloce ricognizione ed evacuazione dei luoghi sicuri, nel caso in cui il tunnel risultasse impraticabile.

Le persone evacuate dal Traforo, ivi compresi i soccorritori, verranno accolte nelle strutture di accoglienza sanitaria allestite nel frattempo sui rispettivi piazzali, per essere, se necessario, trasportate presso le più vicine unità ospedaliere.

### 2. MEZZI IMPEGNATI

Salvo adattamenti dipendenti dalle circostanze operative, la tabella n° 1 indica orientativamente i mezzi che saranno impiegati:

## V

## EVACUATION

### 1. PROCEDURE D'EVACUATION

*L'évacuation des personnes et des véhicules à l'intérieur du tunnel devra être effectuée par les équipes internes de secours SITAF et SFTRF, aussi rapidement que possible selon les techniques opérationnelles usuelles et par la suite par les services de secours publics.*

*Les équipes de secours internes, devront si possible procéder à l'éloignement des personnes et des véhicules situés à proximité du scénario en cours, en invitant les voitures à faire demi-tour et à sortir du tunnel.*

*Dans la zone du sinistre, on procédera à la mise en sécurité des usagers, en utilisant les différents abris du tunnel, en évitant si possible :*

- l'abri le plus près du sinistre,
- Par la suite, les services de secours publics, assistés si possible par les secours des exploitants, procéderont à l'opération d'évacuation du tunnel :*

- des usagers mis en sécurité dans les abris,
  - des personnels du laboratoire souterrain (LSM).
- Ils effectueront également une inspection systématique des lieux où auraient pu se réfugier des usagers qui auraient pu fuir en utilisant la chaussée du tunnel ou la gaine d'air frais.*

*Pour les opérations décrites ci-dessus, on utilisera les moyens de transport disponibles, notamment les navettes d'évacuation des exploitants, indiquées dans le tableau 1 et éventuellement secondés, par tous les moyens présents sur les plates-formes du tunnel.*

*Les sociétés concessionnaires disposent notamment de véhicules légers (type quad avec remorque d'évacuation) au droit de chaque abri dans la gaine d'air frais, pour réaliser une inspection et une évacuation rapide des abris, dans le cas où le tunnel serait impraticable.*

*Les personnes évacuées du tunnel, y compris le personnel de secours, seront prises en charge dans le point de regroupement des victimes et le poste médical avancé, mis en place sur les plates-formes respectives, pour être évacuées vers les hôpitaux les plus proches.*

### 2. MOYENS MIS EN OEUVRE

*Sauf adaptation selon les circonstances locales, le tableau n° 1 définit les moyens à engager.*

Tabella 1 - Evacuazione degli utenti

L'operazione consiste in due fasi: 1) Messa in sicurezza;  
2) Evacuazione dal tunnel.

**N.B.:** Se la realtà operativa lo consente, il comandante delle operazioni di soccorso (COS) si riserva la possibilità di far procedere direttamente all'evacuazione degli utenti dal tunnel, saltando la fase di messa in sicurezza nei luoghi sicuri.

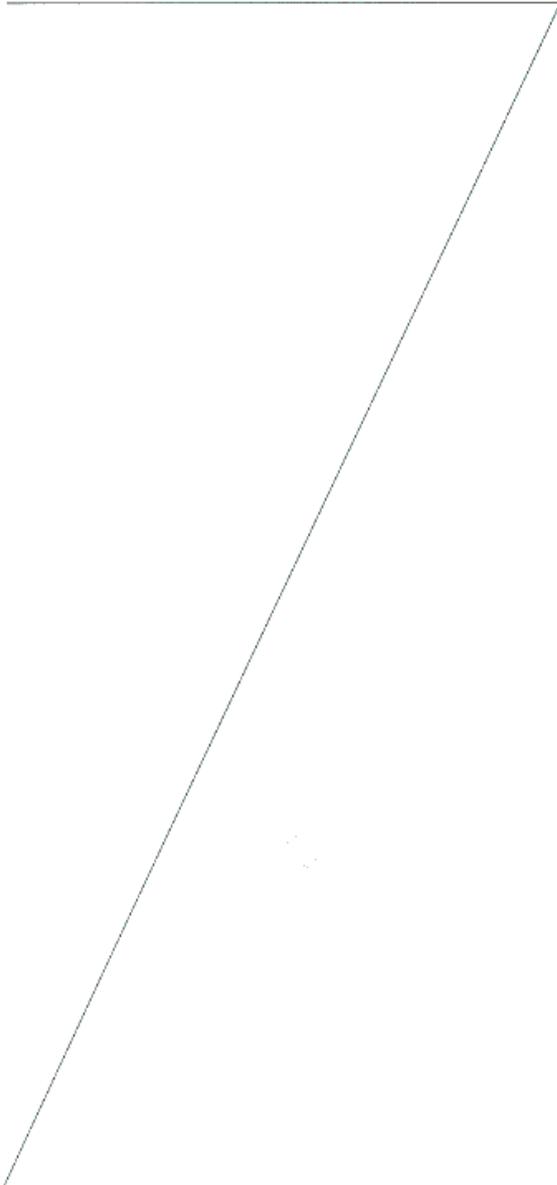
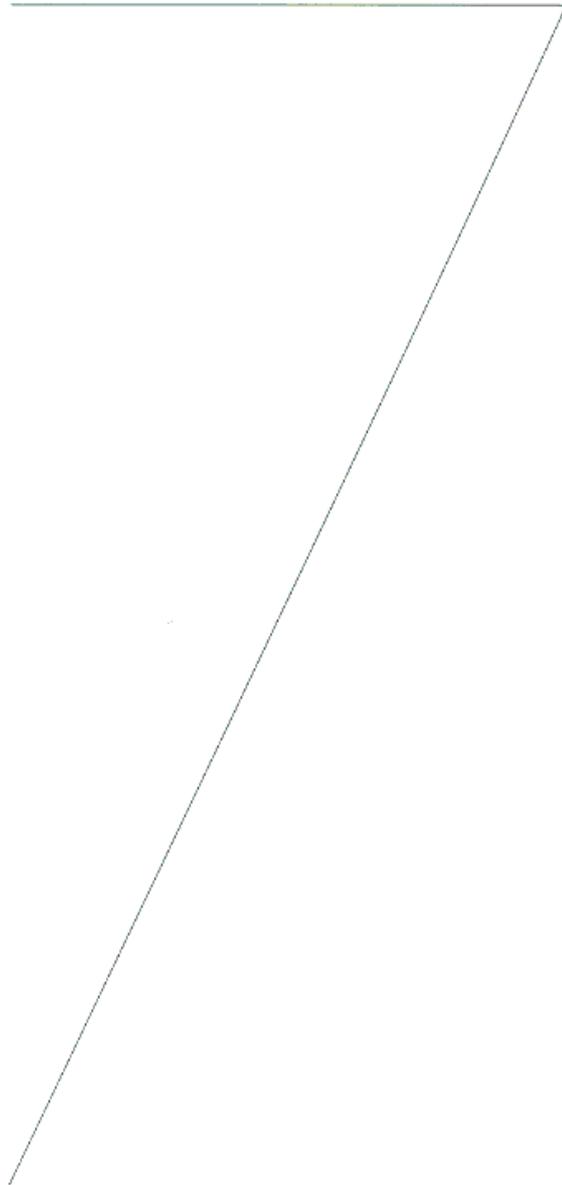


Tableau 1 - Evacuation des usagers

En deux phases : 1) Mise en sécurité,  
2) Evacuation du tunnel ;

**N.B. :** Si la réalité opérationnelle le permet, le commandant des opérations de secours (COS) se réserve la possibilité de faire procéder directement à l'évacuation des usagers du tunnel, sans passer par une phase de mise en sécurité via un abri.



## **Annexe 8 Mesures mises en place après le 5 juin 2005**

### **DAI**

La détection automatique d'incident a été mise en place pour la réouverture du tunnel le 23 août 2005 ; elle est devenue opérationnelle fin août, à la suite d'une courte période de tests.

Ce système s'est montré efficace lors de quelques incendies de poids lourds qui se sont produits depuis la réouverture du tunnel et qui ont été maîtrisés très rapidement.

### **Postes fixes de secours dans le tunnel**

Deux postes fixes de secours ont été mis en place dans le tunnel depuis le 1er décembre 2005. Ils sont situés à hauteur de chaque usine de ventilation souterraine (abris n°8 côté Italie et n°4 côté France) ; de cette manière, le tunnel est divisé en trois parties contiguës d'environ 4000 m permettant l'engagement de de moyens d'intervention en tous points du tunnel après moins de 2 kilomètres de parcours.

Chaque poste est tenu par deux agents de sécurité équipés notamment d'un véhicule incendie et d'un véhicule de patrouille. Ces postes fonctionnent 24h/24, les changements d'agents ayant lieu toutes les deux heures.

### **Mesures de circulation en cas de différence de pression trop importante entre les deux têtes du tunnel**

En cas de différence de pression atmosphérique trop importante entre les têtes française et italienne du tunnel, différentes mesures de circulation ont été appliquées successivement : augmentation de l'interdistance, alternat total, alternat uniquement pour les PL. Ce sujet est toujours à l'étude au sein du comité de sécurité de la CIG.