

**MINISTERE  
DE L'INTERIEUR**

-----  
**DIRECTION DE LA DEFENSE  
ET DE LA SECURITE CIVILES**  
-----

**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES  
TRANSPORTS  
ET DU LOGEMENT**

-----  
**DIRECTION DES TRANSPORTS TERRESTRES**  
-----

**INSTRUCTION TECHNIQUE**

-----  
**INTERMINISTERIELLE**  
-----

**RELATIVE A LA SECURITE**

-----  
**DANS LES TUNNELS FERROVIAIRES**  
-----

# N° 98 300 DU 08 JUILLET 1998

## TABLE DES MATIERES

### PREAMBULE

#### I. CHAMP D'APPLICATION - DEFINITIONS

1.1. Champ d'application

1.2. Définition des tunnels

1.3. Classification des tunnels

1.4. Autres définitions

1.4.1. Lignes urbaines

1.4.2. Lignes mixtes

1.4.3. Lignes à voyageurs

1.4.4. Matériel roulant

1.4.5. Marchandises dangereuses

#### II. REACTION ET RESISTANCE AU FEU

2.1. Réaction au feu

2.2. Résistance au feu

2.2.1. Résistance au feu des structures principales

2.2.1.1. Tunnels creusés ou immergés et tranchées couvertes

2.2.1.2. Tunnels intégrés à une structure en béton habitée ou occupée

2.2.1.3. Tunnels autorisés au transit des matières dangereuses

2.2.1.4. Couvertures légères

2.2.2. Résistance au feu des structures secondaires

2.2.2.1. Faux-plafonds et parois séparant les conduits de ventilation

2.2.2.2. Locaux techniques et stations de ventilation

#### III. DISPOSITIONS COMMUNES

3.1. Génie civil

3.1.1. Accès routier et parking en tête de tunnel

3.1.2. Cheminement

3.1.3. Mise en sécurité des agents de maintenance

- 3.2. Equipements généraux de sécurité
- 3.2.1. Alimentation électrique
- 3.2.2. Eclairage
- 3.2.3. Repérage des issues et de leur éloignement
- 3.2.4. Alimentation en eau d'incendie
- 3.2.4.1. Tunnels en milieu urbain ou périurbain
- 3.2.4.2. Tunnels de rase campagne
- 3.2.5. Communications pour les services de secours

- 3.2.6. Relevage
- 3.2.7. Anneaux de rappel

### 3.3. Equipements de sécurité ferroviaire

- 3.3.1. Liaison sol-train
- 3.3.2. Système de contrôle de vitesse
- 3.3.3. Lorrys

## IV. DISPOSITIONS PARTICULIERES

### 4.1. Génie civil

- 4.1.1. Système d'assainissement
- 4.1.2. Dispositifs d'accès des secours pour les tunnels sur lignes urbaines
- 4.1.2.1. Equipement
- 4.1.2.2. Equipement complémentaire
- 4.1.3. Evacuation des voyageurs
- 4.1.4. Aire de poser pour hélicoptère
- 4.1.5. Dispositif anti-recyclage des fumées aux têtes de tunnel

### 4.2. Ventilation, désenfumage

### 4.3. Equipements ou dispositions de sécurité ferroviaire

- 4.3.1. Limitation / séparation des activités voyageurs et fret
- 4.3.2. Matériel roulant
- 4.3.3. Circulation des secours en tunnel
- 4.3.4. Organisation du retour en arrière
- 4.3.5. Détecteurs de boîtes chaudes

## **PREAMBULE**

Les tunnels ferroviaires ne créent pas d'accidents spécifiques (hormis ceux résultant de l'effondrement de leur structure). Ils sont en général équipés d'installations simples (absence de passage à niveau notamment) et l'ouvrage en lui-même constitue une protection vis-à-vis de certains événements extérieurs, comme la chute d'obstacle par exemple. Le risque en tunnel provient en réalité de l'aggravation potentielle de tout incident critique, incendie notamment, du fait du confinement de l'espace qui peut rendre délicats l'évacuation des voyageurs et l'accès des secours extérieurs.

Les récents projets et études aussi bien urbains (région parisienne et province) que lignes nouvelles à grande vitesse mettent en évidence le besoin d'une doctrine de sécurité pour la conception des tunnels nouveaux.

Les dispositions de la présente instruction technique visent plusieurs objectifs fondamentaux :

- limiter la probabilité d'occurrence d'un incident,
- détecter les situations anormales et assurer les communications avec l'extérieur (équipements de surveillance et de détection, signalisation, radio sol-train etc...),
- se prémunir et lutter contre l'incendie,
- permettre la protection et, en cas d'incident, l'évacuation des personnes (voyageurs, personnel) et l'accès des secours.

A cette fin, elle définit les dispositions constructives et d'exploitation ainsi que les équipements de sécurité des nouveaux tunnels nécessaires pour atteindre ces objectifs. Les maîtres d'ouvrage ont toutefois la possibilité, en fonction des caractéristiques propres à chaque projet, de soumettre des propositions alternatives qu'ils estimeraient

fonctionnellement équivalentes et économiquement meilleures. Ces soumissions éventuelles, dûment justifiées, doivent recevoir l'aval de la Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles et de la Direction des Transports Terrestres.

Le chapitre I précise le champ d'application, classe les tunnels en fonction de différents paramètres et donne les principales définitions.

Le chapitre II fixe les exigences en matière de réaction et de résistance au feu des infrastructures.

Le chapitre III arrête les dispositions communes à tous les types de tunnel; celles-ci concernent le génie civil et les équipements de sécurité (ferroviaires ou non).

Pour les mêmes domaines, le chapitre IV, enfin, aborde les dispositions particulières adaptées à chaque cas d'espèce.

<p style="text-align: center;">CHAPITRE I</p> <p style="text-align: center;">CHAMP D'APPLICATION - DEFINITIONS</p>
--

### 1.1. - Champ d'application

La présente instruction technique concerne les tunnels ferroviaires nouveaux dont la longueur totale est supérieure à 400 mètres et inférieure à 10 km.

S'agissant des tunnels neufs dont la longueur est comprise entre 400 m et 800 m, seules les dispositions du chapitre II, des paragraphes 3.1.1. à 3.1.3., 3.2.1. à 3.2.3., 3.2.4.1., 3.2.6., 3.2.7., 3.3.1. et 3.3.2., ainsi que celles du paragraphe 4.2. pour les tunnels sur lignes urbaines, sont applicables.

Les ouvrages exceptionnels de plus de 10 km de longueur, ou les ouvrages de plus de 5 km de longueur acceptant le transit de convois d'autoroute ferroviaire, ne rentrent pas dans le champ d'application de la présente instruction technique. Le schéma général de sécurité et le niveau d'équipement de ces infrastructures sont traités par des commissions ad-hoc, nationales ou internationales.

Les dispositions de la présente instruction technique ne concernent pas les tunnels qui seraient utilisés exclusivement par des trains de fret.

S'agissant des tunnels anciens faisant l'objet d'une réhabilitation, la faisabilité des dispositions de la présente instruction technique sera examinée au cas par cas.

## 1.2. - Définition des tunnels

On entend par longueur la distance comprise entre les têtes de tunnel, ou une tête de tunnel et le tympan d'une gare ou station souterraine, ou entre les tympans de deux gares ou stations souterraines consécutives.

On entend par tunnel nouveau un tunnel qui n'a pas encore fait l'objet d'un avant projet sommaire (APS) approuvé ou en cours d'instruction à la date de parution de la présente instruction technique.

Sont considérés comme tunnels pour l'application de la présente instruction technique tous les ouvrages couverts, quel que soit leur mode de construction : tunnels creusés ou immergés, tranchées couvertes, couvertures acoustiques, semi-couvertures présentant une surface d'ouverture continue vers l'extérieur inférieure au cinquième de la surface du radier.

La présence d'installations étrangères à la destination première de l'ouvrage (canalisations ou lignes de transport de fluides ou d'énergie, par exemple hydrocarbures, gaz, énergie électrique sous tension supérieure à celle de la traction des trains...) nécessite des études et éventuellement des dispositions particulières.

## 1.3. - Classification des tunnels

Les tunnels ferroviaires sont classés selon deux critères :

- le type d'exploitation,
- la longueur.

Les types d'exploitation suivants sont considérés:

- lignes urbaines,
- lignes mixtes,
- lignes à voyageurs.

Les seuils de longueur considérés sont les suivants : 400 m, 800 m, 5 km, et 10 km.

## 1.4. - Autres définitions

### 1.4.1. - Lignes urbaines :

Implantées en milieu urbain ou périurbain et dédiées au transport des voyageurs (et éventuellement au transport de marchandises en dehors des plages horaires réservées aux voyageurs) , il s'agit des lignes communément appelées lignes de banlieue, métro, réseau express régional... et sur lesquelles le trafic et le nombre de voyageurs transportés sont notablement supérieurs aux lignes mixtes ou à voyageurs en raison des migrations journalières de population.

#### 1.4.2. - Lignes mixtes:

Il s'agit des lignes supportant un trafic mixte composé de trains de voyageurs et de trains de fret pouvant comprendre des matières dangereuses.

#### 1.4.3. - Lignes à voyageurs:

Il s'agit des lignes, autres que les lignes urbaines, parcourues par des trains de voyageurs modernes ou modernisés, ou des trains de fret spécialement conçus comme le TGV postal par exemple.

Elles peuvent être éventuellement parcourues par des trains de fret en dehors des plages horaires réservées aux voyageurs.

#### 1.4.4. - Matériel roulant :

On entend par matériel "moderne", les trains de voyageurs :

- respectant les normes NF F 16-101, NF F 16-102 et NF F 16-103 notamment en matière de classement au feu et à la fumée des différents matériaux constitutifs des voitures et des appareils électriques, et d'équipement en extincteurs portatifs,

- dotés d'une motricité multiple et, pour les matériels autres que ceux assurant des services sur ligne urbaine, d'un système permettant :

- . le signalement en cabine de conduite, ou au poste de contrôle s'il s'agit d'un système automatique, de tout échauffement anormal dans un engin moteur,

- . le déclenchement de l'arrêt automatique de l'équipement en cause, les autres éléments moteurs restant en service afin de permettre au train de poursuivre son trajet jusqu'à l'air libre ou une gare ou station si la détection se déclenche en tunnel,

- équipés d'un système d'alarme voyageurs ne provoquant pas automatiquement un freinage d'arrêt irréversible, mais au contraire permettant au conducteur, ou au personnel du centre de contrôle s'il s'agit d'un système automatique, de poursuivre ou de reprendre rapidement la marche, si rien ne s'y oppose par ailleurs, jusqu'à l'air libre ou une gare ou station si l'alarme est déclenchée en tunnel,

- munis d'un système de sonorisation permettant au personnel d'exploitation de diffuser des messages aux passagers.

On entend par matériel "modernisé" du matériel initialement conçu sans satisfaire à toutes ces exigences, qui, à l'occasion d'une rénovation profonde, est mis à niveau sur tous ces points à l'exception, éventuellement, du respect de la norme NF F 16-101 pour les câbles et de la norme NF F 16-102 pour les équipements électriques.

Les matériels roulants voyageurs ne répondant à aucune des deux définitions précédentes sont désignés par le terme de « matériel standard ».

#### 1.4.5. - Marchandises dangereuses

On entend par train de marchandises dangereuses un train comportant au moins un wagon chargé de ces marchandises, au sens de l'arrêté du 06 décembre 1996 relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer ( dit "arrêté RID" ).

On entend par train entier de marchandises dangereuses un train ne relevant ni du lotissement, ni du transport combiné, et comportant au moins dix wagons chargés de ces marchandises.

## CHAPITRE II

## REACTION ET RESISTANCE AU FEU

Les dispositions suivantes s'appliquent à tous les ouvrages tels que définis au point 1.1.

### 2.1. - Réaction au feu

Les matériaux de construction du gros oeuvre du tunnel sont classés M0 du point de vue de la réaction au feu au sens des dispositions de l'arrêté du 30 juin 1983 modifié.

Les matériaux constituant les couvertures légères et les matériaux de revêtement en plafond sont également classés M0. Des panneaux classés M1 sont admis en revêtement latéral. Le classement M1 est aussi admis pour les éléments translucides d'une couverture légère tels que les lanterneaux.

De plus, les éléments classés M1 doivent également être classés F1 au sens des normes NF F 16-101 et NF F 16-102.

### 2.2. - Résistance au feu

Selon le type de tunnel envisagé, la résistance au feu de la structure et des éléments de construction est justifiée par calculs ou essais pour des expositions au feu représentées :

- par la courbe température-temps normalisée (ISO 834), dans les conditions mentionnées dans la partie 2.2 " Actions sur les structures exposées à un incendie de l'Eurocode 1 - Bases de la conception et des actions sur les structures ",
- par la courbe hydrocarbure mentionnée dans le même Eurocode.

#### 2.2.1. - Résistance au feu des structures principales

##### 2.2.1.1. - Tunnels creusés ou immergés et tranchées couvertes

Les tunnels creusés non revêtus ne font l'objet d'aucune exigence particulière de résistance au feu.

Il en est de même pour les tunnels à revêtement non porteur sous réserve de la vérification de l'absence de risque d'effondrement en chaîne en cas de rupture d'un élément.

Dans les autres cas, et notamment les tunnels immergés et les tunnels situés sous le niveau d'une nappe phréatique, le degré de stabilité au feu de deux heures est vérifié par calculs selon la courbe ISO 834.

##### 2.2.1.2. - Tunnels intégrés à une structure en béton habitée ou occupée

Lorsque le tunnel se trouve contigu ou situé sous un immeuble habité ou occupé, les degrés de résistance au feu des murs ou des parois mitoyens sont fixés dans les mêmes conditions que les dispositions de l'arrêté du 20 février 1983 modifié, en particulier GA 3, paragraphe 3, et GA 4 à 6.

Dans le cas où une ou plusieurs parties du tunnel constituent des éléments de la structure porteuse des bâtiments en superstructure, sans préjudice des mesures citées ci-dessus,

ces éléments porteurs présentent le même degré de stabilité au feu que celui requis pour les bâtiments en superstructure, et au minimum deux heures selon la courbe ISO 834.

#### 2.2.1.3. - Tunnels autorisés au transit des matières dangereuses

Dans le cas des tunnels visés au 3ème alinéa du point 2.2.1.1. et autorisés au transit des matières dangereuses, la résistance au feu des éléments de structure est vérifiée, quels que soient les matériaux utilisés, en utilisant à la fois :

- la courbe ISO 834 pendant une durée maximale de quatre heures,

- la courbe hydrocarbure pendant une durée maximale de deux heures; il y a lieu alors de s'assurer du non éclatement du béton. Si celui ci n'est pas garanti, la justification de la résistance au feu sera apportée par la réalisation d'essais.

#### 2.2.1.4 - Couvertures légères

L'absence de risque d'effondrement en chaîne des couvertures légères en cas de rupture d'un élément doit être vérifiée.

#### 2.2.2. - Résistance au feu des structures secondaires

Les degrés de résistance au feu mentionnés aux paragraphes 2.2.2.1. et 2.2.2.2. suivants sont vérifiés selon la courbe ISO 834.

Seules les situations les plus fréquentes sont examinées.

##### 2.2.2.1. - Faux-plafonds et parois séparant des conduits de ventilation

Les faux-plafonds ou les parois servant à délimiter un conduit de ventilation par rapport au tunnel, de même que l'ensemble des parois des conduits de ventilation, présentent un degré de stabilité au feu de deux heures. En outre, les parois qui ne comportent pas de bouches ouvertes en permanence sont coupe-feu de degré deux heures.

Cette durée est portée-à quatre heures si le transit de matières dangereuses est prévu.

##### 2.2.2.2. - Locaux techniques et stations de ventilation

Si des locaux techniques, en particulier des stations de ventilation, alimentation électrique, télécommunications, signalisation, sont contigus au tunnel, les parois ou les dalles mitoyennes présentent un degré coupe-feu de deux heures.

Cette durée est portée-à quatre heures si le transit de matières dangereuses est prévu.

Si ces locaux communiquent directement avec le tunnel, la communication est pare-flamme pendant les mêmes durées. En outre, pour les cas où ces locaux présenteraient des dangers particuliers (présence d'un groupe électrogène par exemple), l'installation d'un sas est requise.

<p style="text-align: center;">CHAPITRE III</p> <p style="text-align: center;">DISPOSITIONS COMMUNES</p>
--

### 3.1. - Génie civil

#### 3.1.1. - Accès routier et parking en tête de tunnel

Des pistes autorisant le croisement des véhicules de secours et si nécessaire le franchissement des voies ferrées permettent l'accès des véhicules de secours à chaque tête de tunnel.

Des parkings de dimensions suffisantes pour permettre le stationnement et le retournement des véhicules de secours sont aménagés à proximité de chaque tête de tunnel.

Pour les tunnels à deux tubes, un aménagement permettant aux véhicules de secours de passer d'un tube à l'autre est prévu à l'extérieur à proximité des têtes.

En milieux urbain et périurbain, la nécessité de ces infrastructures sera examinée au cas par cas.

#### 3.1.2. - Cheminement

Un cheminement est prévu pour l'évacuation des personnes en tout point du tunnel.

Différentes solutions peuvent être adoptées, notamment le trottoir et le radier.

Si le trottoir est retenu, sa largeur est au moins de 0,70 m libre de tout obstacle sur une hauteur de 2 m. Un trottoir est installé de chaque côté du tunnel dans le cas d'un ouvrage à deux voies. Une main courante est fixée en piedroit.

Si la solution du radier est retenue, la largeur du cheminement ne peut être inférieure à celle préconisée pour les trottoirs.

Sa surface est aussi régulière que possible. Notamment, les traverses ou entretoises ne doivent pas faire saillie.

Si nécessaire, un trottoir intermédiaire d'une largeur minimale de 0,50 m, libre de tout obstacle sur une hauteur de 2 m, permet aux voyageurs de rejoindre le cheminement sur le radier.

Les valeurs d'embranchement des voitures vers le trottoir ou, le cas échéant, du trottoir intermédiaire vers le radier, ne peuvent excéder 0,40 m dans le plan vertical.

### 3.1.3. - Mise en sécurité des agents de maintenance

S'il est prévu que certaines opérations de maintenance puissent avoir lieu pendant le passage des trains, les dispositions nécessaires à la mise en sécurité des agents de maintenance (niches de sécurité, main courante...) sont prises.

## 3.2. - Equipements généraux de sécurité

### 3.2.1. - Alimentation électrique

Afin que les usagers puissent gagner les sorties, même en cas de coupure de l'alimentation électrique extérieure, les équipements de sécurité indispensables (éclairage de sécurité notamment) sont alimentés par une source d'énergie électrique secourue d'une autonomie d'au moins 1h00 ou par deux sources d'origines différentes dont les canalisations électriques sont résistantes au feu sur leur parcours éventuellement commun.

La continuité de l'alimentation électrique des équipements dédiés aux services de secours est maintenue à proximité d'un incendie (cables résistants au feu, protections physiques...).

Des prises électriques 240/400 V - 3P + N + T - 10/20 A, d'une puissance minimale utilisable de 12 kVA sont prévues de chaque côté du tunnel pour alimenter des appareils d'éclairage, des matériels de désincarcération et des postes de découpage plasma. La compatibilité de ces spécifications (puissance utilisable, notamment) avec les matériels équipant les services de secours est vérifiée au niveau local.

Ces prises sont alimentées par une ligne électrique de chaque côté du tunnel, chacune alimentée par une source différente.

Sur chaque ligne, la distance maximale séparant deux prises est 200 m de façon à autoriser l'usage d'une prise tous les 100 m.

L'installation permet l'utilisation simultanée de deux prises par ligne.

### 3.2.2. - Eclairage

Le tunnel est équipé d'un éclairage normal permettant l'évacuation des voyageurs et le cheminement des secours.

En cas de panne de l'alimentation électrique, un éclairage de sécurité de type B d'une autonomie minimale d'une heure et assurant un éclairement d'au moins 2 lux en tout point au niveau du sol est prévu dans les cheminements et dans les dispositifs d'accès des secours.

Les points lumineux de l'éclairage de sécurité sont alimentés de telle sorte qu'un incendie ne puisse pas provoquer leur extinction sur une longueur supérieure à 100 m.

Leur espacement ne peut excéder 50 m sur la même piste de circulation.

Dans les tunnels à deux voies, ils sont disposés en quinconce.

### 3.2.3. - Repérage des issues et de leur éloignement

Une signalisation éclairée est mise en place à intervalles réguliers de 100 m environ pour indiquer la distance des issues du tunnel.

### 3.2.4. - Alimentation en eau d'incendie

#### 3.2.4.1. - Tunnels en milieu urbain ou périurbain

L'alimentation en eau d'incendie peut être assurée par colonne sèche ou par colonne en eau morte protégée contre le gel, de diamètre 100 mm.

Les raccords d'alimentation au niveau de la voie publique se trouvent à moins de 60 m d'un hydrant.

Les colonnes sont munies de prises de 2 X 40 mm et 1 x 65 mm dans les sas, en tête de gare ou station et tous les 100 m en tunnel.

La partie en traînée d'une colonne n'excède pas une longueur de 800 m.

Dans le cas d'installation de plusieurs colonnes consécutives le long du tunnel, il subsiste systématiquement un intervalle de 100 m. environ entre les prises extrêmes de deux colonnes.

Dans le cas d'extension d'un système de transport, et par souci de cohérence, les dispositions retenues pour les infrastructures existantes peuvent être reconduites dès lors qu'elles donnent satisfaction.

Ces matériels répondent aux normes en vigueur.

#### 3.2.4.2. - Tunnels de rase campagne

Dans le cas où les dispositions du point 3.2.4.1. précédent ne sont pas réalisables, il y a lieu d'équiper le tunnel d'une installation en charge protégée contre le gel et disposant en permanence d'une réserve d'eau de 120 m<sup>3</sup>.

Les prises d'incendie de 2 X 40 mm et 1 X 65 mm sont installées tous les 250 m au maximum et aux têtes de tunnel; leur débit est de 60 m<sup>3</sup>/h sous une pression de 6 bars; deux points d'eau peuvent être utilisés simultanément.

Ces matériels répondent aux normes en vigueur.

### 3.2.5. - Communications pour les services de secours

Les communications entre les services de secours, et entre ces mêmes services et l'exploitant, notamment entre le lieu de l'incident et l'extérieur du tunnel, sont assurées.

Les services de secours disposent au minimum de deux lignes spécifiques, l'une dédiée au commandement des opérations, l'autre aux opérations d'alimentation en eau d'extinction des incendies.

### 3.2.6. - Relevage

L'exploitant prévoit l'équipement nécessaire au relevage du matériel roulant.

Si la technique retenue fait appel à des anneaux fixes en tunnel, ceux-ci ont un diamètre intérieur minimal de 120 mm, et autorisent une traction dans toutes les directions au moyen d'une manille; ils sont disposés tous les 30 m à une hauteur comprise entre 0,50 m et 1 m du sol. Ils possèdent une résistance minimale de 5 000 daN.

### 3.2.7. - Anneaux de rappel

D'un diamètre minimal de 200 mm, ils sont disposés à proximité immédiate des accès au tunnel et des têtes de tunnel à une hauteur comprise entre 1 m et 1,50 m du plan de cheminement.

## 3.3. - Equipements de sécurité ferroviaire

### 3.3.1. - Liaison sol-train

La continuité des communications phoniques entre le centre de contrôle ferroviaire et les trains est assurée en tunnel.

### 3.3.2. - Système de contrôle de vitesse

Un système de contrôle de vitesse permet de prévenir, en cas d'erreur de conduite, le risque de rattrapage, de nez à nez, ou de prise en écharpe.

### 3.3.3. - Lorrys

Pour les tunnels de rase campagne, des lorrys freinés à l'usage des services de secours sont mis en place à raison de deux par extrémité de tunnel.

Ils supportent au minimum une charge de 500 kilogrammes et permettent l'évacuation d'un blessé allongé sur un brancard normalisé.

Pour les tunnels urbains ou périurbains, ces matériels, en nombre suffisant, sont mis à la disposition des services de secours par l'exploitant.

<p style="text-align: center;">CHAPITRE IV DISPOSITIONS PARTICULIERES</p>
---

4.1. - Génie civil

#### 4.1.1. - Système d'assainissement

Un tel système est installé dans les tunnels de plus de 5 km où le transit de matières dangereuses est prévu.

Le système d'assainissement est apte à :

- absorber un débit d'au moins 100 l/s,
- recueillir 80 m<sup>3</sup> au moins.

Chaque caniveau (un par voie) se déverse tous les 50 m au maximum dans un collecteur enterré.

Au droit de chaque raccordement un siphon est aménagé afin d'arrêter les flammes avant acheminement du liquide vers la fosse de rétention.

Au cas où ce système sert également au recueil des eaux de ruissellement, la capacité de la fosse permet en toutes circonstances le stockage de 80 m<sup>3</sup> de matières dangereuses.

#### 4.1.2. - Dispositifs d'accès des secours pour les tunnels sur lignes urbaines

Ces dispositifs sont obligatoires pour les tunnels sur lignes urbaines d'une longueur supérieure à 800 m au sens de l'article 1.1.

La distance entre deux de ces dispositifs, ou bien entre l'un de ces dispositifs et une gare ou station, ou une tête de tunnel, ne peut être supérieure à 800 m.

Dans le cas de tunnel en cul de sac de longueur comprise entre 100 m et 800 m, un dispositif d'accès des secours est prévu en extrémité, dont les modalités et moyens d'ouverture sont arrêtés en concertation avec les services de secours appelés à les utiliser.

Ces dispositifs ont une largeur minimale de 2 unités de passage et une hauteur minimale de 2,2 m.

Ils sont reliés au tunnel par un sas mis en surpression localement et équipé de portes de degré coupe-feu une demi-heure.

Un volume tampon d'une surface voisine de 25 m<sup>2</sup> est réalisé entre le sas et le volume ascenseur / escalier.

##### 4.1.2.1. - Equipement

Chaque accès dispose:

- d'un éclairage,
- de moyens de liaison avec l'exploitant,
- de moyens de liaison des services de secours (au minimum un poste sur la ligne dédiée au commandement de l'opération, et un poste sur la ligne dédiée à l'alimentation en eau d'extinction),

- d'une colonne sèche,
- d'une commande locale de mise en surpression du sas.

#### 4.1.2.2. - Equipement complémentaire

Lorsque les voies se trouvent entre 15 m et 28 m de profondeur, un puits de dimensions minimales 1 X 2 m avec poulie de descente de matériel (force minimale de 50 kg) est mis en place.

Au delà de 28 m de profondeur, un ascenseur permettant le transport du brancard normalisé est prévu dans les dispositifs d'accès des secours. Cet appareil peut être confondu avec celui de la station. Il est alors équipé d'un dispositif d'appel prioritaire.

#### 4.1.3. - Evacuation des voyageurs

La conception du matériel roulant permet de limiter les arrêts intempestifs. En cas d'incendie, elle permet la sortie du train à l'extérieur du tunnel ou son accès à la prochaine gare ou station.

Dans le cas d'un incident entraînant l'arrêt d'un train en tunnel, la priorité est donnée à l'évacuation des passagers au moyen d'un autre train si les conditions de sécurité le permettent.

Dans le cas des tunnels à deux tubes non situés sur des lignes urbaines, des galeries de communication entre tubes, d'une largeur minimale de 4 unités de passage et d'une hauteur minimale de 2,2 m, sont réalisées tous les 800 m au maximum.

A chaque extrémité, elles sont équipées d'une porte d'une largeur minimale de deux unités de passage, fermée en temps normal, l'ensemble du dispositif séparant les tubes devant avoir un degré coupe feu de 2 heures.

Si un tunnel de sécurité est prévu, des galeries de communication sont réalisées dans les mêmes conditions entre les tunnels ferroviaires et le tunnel de sécurité.

Des dispositifs appropriés empêchent l'intrusion de fumées venant du tunnel incidenté, dans les galeries de communication, le tunnel non incidenté, et, le cas échéant le tunnel de sécurité.

#### 4.1.4. - Aire de poser pour hélicoptère

Lorsque la tête de tunnel se trouve dans une zone défavorable (accès difficile, topographie...) une aire de poser pour hélicoptère est prévue à proximité.

#### 4.1.5. - Dispositif anti-recyclage des fumées aux têtes de tunnel

Dans les tunnels à deux tubes, si un incendie se déclare dans un tube, la fumée qui s'échappe par une extrémité ne doit pas être recyclée dans l'autre tube. Des dispositions sont prises pour éviter ce phénomène dans toute la mesure du possible (mur de séparation des sens de circulation ou décalage des têtes par exemple).

#### 4.2. - Ventilation, désenfumage

Le désenfumage est obligatoire dans les cas suivants:

- tunnels sur lignes urbaines telles que définies au point 1.4.1. précédent,
- tunnels d'une longueur supérieure à 5km en cas de transit de matières dangereuses ou de matériel standard.

La vitesse de balayage ne peut être inférieure à 1,5 m/s, la puissance des installations de désenfumage devant être adaptée aux conditions météorologiques locales les plus fréquentes.

Le désenfumage est assuré par groupes de deux moteurs réversibles disposant de deux sources d'alimentation électrique différentes.

Les ventilateurs ont une résistance au feu d'au moins 200° C pendant deux heures.

Le doublement des moteurs n'est toutefois pas obligatoire si la conception du système de désenfumage permet de garantir qu'en cas de panne d'une installation, les installations encadrantes permettent d'assurer le contrôle des fumées en soufflage et en aspiration.

Une commande manuelle prioritaire du désenfumage est mise à la disposition des services de secours dans chaque bureau de station ou gare afin de faciliter les interventions.

#### 4.3. - Equipements ou dispositions de sécurité ferroviaire

##### 4.3.1. - Limitation / séparation des activités voyageurs et fret

S'agissant de tunnels sur lignes urbaines ou sur lignes à voyageurs, la circulation dans les mêmes plages horaires de trains de voyageurs et de trains de fret est interdite. La circulation de trains de travaux ne transportant pas de matières dangereuses est tolérée.

S'agissant de tunnels à double voie sur lignes mixtes :

- si la longueur est inférieure ou égale à 5 km, des mesures (construction des horaires par exemple) visant à limiter le croisement de trains de voyageurs et de trains entiers de marchandises dangereuses sont appliquées,
- si la longueur est supérieure à 5 km, le croisement de trains de voyageurs et de trains de marchandises dangereuses est interdit.

##### 4.3.2. - Matériel roulant

Le transit de matériels standard est interdit dans les tunnels non équipés d'un système de ventilation/désenfumage dont la longueur est supérieure à 5 km.

##### 4.3.3. - Circulation des secours en tunnel

Un engin de manoeuvre ou de maintenance permettant d'acheminer les services de secours et leurs équipements à l'intérieur de l'ouvrage est prévu pour les tunnels dont la longueur est supérieure à 5 km.

Cet engin est garé en un lieu suffisamment proche de l'ouvrage pour ne pas retarder l'arrivée à pied d'oeuvre des secours.

Cette mesure n'est pas requise lorsque l'exploitant met à la disposition des services de secours des engins mixtes rail route.

De même, cette mesure n'est pas requise pour les tunnels sur lignes urbaines.

#### 4.3.4. - Organisation du retour en arrière

Des mesures adaptées aux conditions d'exploitation de la ligne sont prises afin d'éviter, dans les cas les plus probables, d'emprisonner longuement un train de voyageurs réversible sain derrière un train en détresse.

Pour les tunnels sur lignes à voyageurs ou mixtes dont la longueur dépasse 5 km, celles-ci concernent notamment:

- la signalisation dont le sens peut être inversé malgré la présence d'un train,
- l'alimentation en énergie électrique de traction qui est divisée en sections élémentaires de longueur voisine de celle de l'espacement normal entre deux trains.

#### 4.3.5. - Détecteurs de boîtes chaudes.

Pour les tunnels sur lignes mixtes ou à voyageurs, il est vérifié que l'équipement de ces lignes en détecteurs de boîtes chaudes permet l'arrêt d'un train affecté avant son entrée dans l'ouvrage.

Dans la négative, cet équipement est complété à cet effet.

*Le ministre de l'intérieur*

*Le ministre de l'équipement, des transports  
et du logement*

Pour le ministre et par délégation

Pour le ministre et par délégation

*Le directeur de la défense et  
de la sécurité civiles,  
haut-fonctionnaire de défense*

*Le directeur des transports terrestres*

