

De façon alternative, un système de détection automatique d'incident peut être utilisé pour détecter rapidement un incendie. La détection automatique d'incident est de plus en plus souvent mise en œuvre dans les tunnels importants (de par leur circulation, leur longueur ou à cause de risques particuliers). Les installations récentes utilisent généralement les caméras de télévision du tunnel et un système de traitement dédié pour détecter les véhicules arrêtés, une circulation ralentie, etc. Si une surveillance humaine de la télévision est assurée en permanence, de tels systèmes assurent une détection indirecte très rapide des incendies : le véhicule qui brûle est détecté comme un incident de circulation dès qu'il s'arrête, la caméra de télévision est automatiquement montrée au centre de contrôle, et l'opérateur peut alors facilement reconnaître l'incendie.

VI.3.2 Extincteurs

VI.3.2.1 Travaux antérieurs de l'AIPCR

Congrès de Vienne, 1979 [26]

Des extincteurs portables doivent être disponibles. De petits incendies sont généralement circonscrits à l'aide d'extincteurs à main. A mesure que l'incendie augmente, la lutte devient inégale avec des extincteurs. Les flammes peuvent être éteintes, mais la température de l'essence n'est pas suffisamment réduite. L'évaporation qui s'ensuit dégage des vapeurs, qui peuvent être charriées par un courant d'air longitudinal et propagées en différents endroits du tunnel.

Congrès de Sydney, 1983 [27]

Les extincteurs sont jugés très utiles pour les incendies de petits véhicules. Il faut cependant mentionner qu'avec une ventilation longitudinale, l'effet de la poudre peut être réduit car elle est entraînée par le courant d'air. Pour les automobilistes, l'extincteur portable représente le premier équipement de lutte contre l'incendie. L'enlèvement d'un extincteur de son support doit provoquer une alarme sonore au centre de contrôle. Cette alarme a deux objectifs : signaler le vol éventuel d'un extincteur et signaler l'utilisation d'un extincteur pour un incendie.

Congrès de Bruxelles, 1987 [19]

La taille d'un incendie est toujours limitée au départ ; il peut alors être facilement circonscrit. C'est pourquoi une intervention rapide est de la plus haute importance. Les extincteurs sont le meilleur moyen de maîtriser un incendie dès le départ.

L'expérience a montré que les usagers eux-mêmes savent utiliser un extincteur de manière efficace. Deux extincteurs contenant 6 kg de poudre sont normalement installés dans chaque niche de secours. Il faut s'assurer qu'un extincteur vide n'a pas été remplacé sur son support. Seul le personnel d'exploitation du tunnel est autorisé à remplacer un extincteur vide par un plein. L'enlèvement d'un extincteur doit produire la transmission d'une alarme à la salle de contrôle.

Rapport AIPCR, 1995 [96]

Les extincteurs sont nécessaires, mais dans de nombreux pays, ils font souvent l'objet de vols, même dans les tunnels sous surveillance vidéo.

An effective automatic incident detection system can be used as an alternative way to detect fires quickly. Automatic incident detection is more and more often implemented in important tunnels (i.e. with high traffic, or length, or special risks). State-of-the-art equipment generally uses the CCTV cameras and a devoted data-processing system to detect stopped vehicles, slow traffic, etc. If round the clock CCTV human surveillance is available, such systems ensure a very fast indirect detection of fires: the burning vehicle is detected as a traffic incident as soon as it stops, the corresponding CCTV camera is automatically displayed at the control center, and the operator can then recognise the fire easily.

VI.3.2 Fire extinguishers

VI.3.2.1 Previous work by PIARC

Vienna 1979 Congress [26]

Portable fire extinguishers should be provided. Small fires are usually dealt with by the hand extinguisher. As the fire increases in size, fire-fighting with extinguishers becomes doubtful. The flames may well be stopped but the temperature of the petrol is not sufficiently reduced. Fumes are given off by subsequent evaporation. They can be carried by a longitudinal airflow and expelled at different points in the tunnel.

Sydney 1983 Congress [27]

Fire extinguishers are considered very useful in small car fires. It is, however, mentioned that with longitudinal ventilation the effect of the powder can be reduced because the powder is carried away by the air stream. The portable fire extinguisher is the first aid fire-fighting equipment available to the motorists. Removal of the extinguisher from its support should sound an alarm in the central monitoring facility. This alarm serves two purposes, signalling the potential theft of an extinguisher and signalling the use of an extinguisher on a fire.

Brussels 1987 Congress [19]

The size of a fire is always limited at the beginning with and while it is small it can easily be extinguished. Thus rapid intervention is most important. Fire extinguishers are the most appropriate means for bringing a fire under control when it begins.

Experience has shown that even tunnel users know how to make an effective use of fire extinguishers. Two 6 kg powder fire extinguishers are normally installed in each emergency recess. Facilities must be provided to ensure that an empty fire extinguisher is not replaced in its holder. Only the tunnel operating personnel are allowed to fit a full fire extinguisher to its holder in place of an empty one. The removal of an extinguisher should result in the transmission of an alarm signal to the control room.

PIARC Report 1995 [96]

Fire extinguishers are necessary, but in many countries they are frequently stolen even in tunnels with CCTV control.

VI.3.2.2 Expérience existante

Autriche

Deux extincteurs (6 kg) sont installés dans chaque niche de secours.

France

Deux extincteurs (6 kg de poudre) sont installés dans les niches de secours tous les 200 m pour les tunnels de plus de 200 m (ou de plus de 500 m si le trafic est très faible).

Allemagne

Des extincteurs (6 kg) sont installés dans chaque niche de sécurité dans tous les tunnels de longueur supérieure à 350 m. Lorsqu'un extincteur est retiré, une alarme se déclenche.

Japon

Tous les tunnels de plus de 1 000 m doivent être munis d'extincteurs. La distance standard entre les extincteurs est de 50 m. Chaque jeu d'extincteur est composé de deux extincteurs et est combiné à un poteau d'incendie.

Pays-Bas

Deux extincteurs à poudre (9 kg) sont placés tous les 50 m de chaque côté de la chaussée.

Norvège

Tous les tunnels doivent être dotés d'extincteurs, situés dans des niches tous les 150 m. L'enlèvement d'un extincteur provoque une alarme.

Royaume-Uni

Dans tous les tunnels, des coffrets de sécurité, situés à intervalles réguliers de 50 m, contiennent deux extincteurs de 3 kg de poudre sèche ou de 9 l de mousse AFFF, et 45 m de tuyau de 19 mm de diamètre interne.

États-Unis

Des extincteurs portables doivent être prévus dans les tunnels de 240 m ou plus. Des niches en piédroit bien indiquées, distantes de moins de 90 m les unes des autres, doivent contenir au moins un extincteur multifonctions de 9 kg de chaque côté du tunnel.

VI.3.2.3 Recommandations

Puisque la plupart des incendies de véhicule commencent par un feu de petite taille qui peut être facilement éteint à l'aide d'un extincteur portable, des extincteurs doivent absolument être disponibles dans les tunnels routiers. Les extincteurs portables doivent être situés dans des coffrets ou des niches très bien signalés à intervalles réguliers.

VI.3.2.2 Existing experience

Austria

Two fire extinguishers (6 kg) are installed at all emergency call niches.

France

Two fire extinguishers (6 kg of powder) are installed in safety recesses every 200 m in tunnels longer than 200 m (or longer than 500 m if the traffic is very low).



Photo 6.5
A fire extinguisher box
with a push button fire alarm
in a tunnel in Japan

Photo 6.5
*Coffret d'extincteurs
avec un bouton-poussoir
dans un tunnel au Japon*

Germany

Fire extinguishers (6 kg) are installed at every emergency station in all tunnels longer than 350 m. An alarm flashes when an extinguisher is removed.

Japan

All tunnels over 1000 m must have fire extinguishers. Standard spacing for fire extinguishers is 50 m. Each fire extinguisher box should include two extinguishers and be combined with hydrant.

Netherlands

Two powder extinguishers (9 kg) are provided every 50 m on each side of the roadway.

Norway

Fire extinguishers are required in all tunnels, located every 150 m in booths. Removal of extinguishers should give alarm.

United Kingdom

For all tunnels, emergency panels at about 50 m regular intervals contain 2 x 3 kg dry powder extinguishers or 9 litre AFFF foam, and 45 m hose of 19 mm internal diameter.

United States

Portable fire extinguishers are required in tunnels of 240 m long or more. Each location must have at least one 9 kg multipurpose fire extinguisher placed on both sides of the tunnel in well-marked cabinets at spacing of not more than 90 m.

VI.3.2.3 Recommendations

Since most vehicle fires start as a small fire which can be readily extinguished with a portable fire extinguisher, extinguishers should be provided in road tunnels. The portable fire extinguishers should be located in conspicuously marked boxes or recesses at uniformly spaced intervals.

L'enlèvement d'un extincteur de son support doit provoquer une alarme au centre de contrôle.

Les extincteurs doivent avoir une contenance minimale de 6 kg (lorsque la circulation est surtout composée de véhicules particuliers) et une contenance maximale de 9 kg (lorsqu'il y a de nombreux poids lourds). Ils doivent pouvoir éteindre des incendies d'origines diverses : équipements électriques, graisses, liquides.

VI.3.3 Alimentation en eau

VI.3.3.1 Travaux antérieurs de l'AIPCR

Congrès de Vienne, 1979 [26]

Des poteaux d'incendie avec des dérouleurs de tuyaux doivent être installés de façon permanente à intervalles réguliers.

Congrès de Sydney, 1983 [27]

Les poteaux d'incendie doivent être reliés à une conduite d'eau ou à des citernes d'eau légère (une émulsion qui produit de la mousse recouvrant l'incendie et qui permet à l'eau qui se trouve en dessous de refroidir l'objet en combustion). La longueur de tuyau doit correspondre à la distance séparant les poteaux. Les tuyaux peuvent être placés sur des dérouleurs dans les niches de sécurité ou stockés ailleurs. Des véhicules spécialement équipés pour la lutte contre l'incendie, à l'usage de l'exploitant du tunnel, doivent être stationnés à côté du tunnel.

Congrès de Bruxelles, 1987 [19]

Les poteaux d'incendie doivent être situés dans les niches de sécurité ou à leur proximité. Ils doivent fournir de l'eau sous pression (1 000 à 1 200 l/mn à 0,6 MPa). La canalisation amenant l'eau doit être protégée contre le gel. L'eau doit être amenée à partir des deux têtes du tunnel.

Les poteaux ne doivent être utilisés que par l'exploitant du tunnel ou les pompiers. Ils peuvent également servir à des travaux de nettoyage.

Un tuyau souple peut être fixé au poteau (tuyau permanent). La longueur d'un tel tuyau ne devra pas être inférieure à la distance d'un poteau à l'autre, de telle manière qu'il soit possible de combattre un incendie à n'importe quel endroit du tunnel : durant l'incendie dans le tunnel de Velsen, un poteau situé en face de l'incendie n'a pu être utilisé.

Réciproquement, les poteaux peuvent ne pas être munis de tuyau à demeure et, dans ce cas, l'exploitant du tunnel ou les pompiers doivent, en cas d'incendie, fixer manuellement aux poteaux un tuyau de longueur appropriée.

The removal of a fire extinguisher from its holder should result in an alarm transmission to a central monitored location.

The fire extinguishers should have a minimum content of 6 kg (when the traffic includes mainly passenger cars) and a maximum of 9 kg (when heavy goods vehicles are numerous). They should be rated for liquid, grease and electrical equipment fires.

VI.3.3 Water supply

VI.3.3.1 Previous work by PIARC

Vienna 1979 Congress [26]

Permanently installed wall hydrants with hose reels located at intervals should be provided.

Sydney 1983 Congress [27]

Hydrants are connected to the water main or to tanks of light water (an emulsion which produces a foam to cover the fire and enables the water underneath to cool the burning object). The hose length should cover the distance between hydrants. Hoses may be located on reels in the emergency recesses or stored elsewhere. Specially equipped vehicles, including fire fighting equipment, for use by tunnel operator may be provided at the tunnel site.

Brussels 1987 Congress [19]

Fire hydrants should be provided in the emergency recesses or in the vicinity of such recesses. They should be supplied with water under pressure (1000-1200 l/min at 0.6 MPa). The pipe carrying the water must be protected against freezing conditions. The water should be supplied from both ends of the tunnel.

Fire hydrants should be used only by tunnel operators or fire station personnel. They can also be used for cleaning operation.

A flexible hose can be attached to the fire hydrant (permanent fire hose point). The length of such a pipe should not be less than the distance from one fire hydrant to the next one so that it would be possible to deal with a fire at all points along the tunnel: during the fire in the Velsen tunnel, a hydrant located opposite to the fire could not be used.

Conversely, the fire hydrants may not be provided with permanently attached pipe and in this case the tunnel operator or fire station personnel must manually attach suitable type of pipes of appropriate length to the hydrants when dealing with a fire.