

LA PRÉVENTION ET LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES DANS LES MÉTROS

par le sous-comité « Installations électriques et systèmes de sécurité » de la division « Métros » de l'UITP (1)

INTRODUCTION

Le métro est un moyen de transport en commun sûr. Malheureusement, les risques d'incendie ne peuvent pas toujours être évités. C'est dans ce contexte que l'UITP, l'Union internationale des transports publics, a lancé une réflexion collective sur la sécurité incendie dans les métros. Vingt-cinq réseaux ont pris part à ce travail, mettant en évidence :

- La réalité de ce risque : bien que les catastrophes soient très rares, on compte chaque année plusieurs départs de feu, sur les principaux réseaux.
- Sa spécificité : les transports publics souterrains ont des caractéristiques propres qui les distinguent très nettement des autres moyens de transport.
- La diversité des stratégies qui peuvent être mises en œuvre pour réduire ce risque.

Ces travaux ont conduit l'UITP à prendre position en formulant des recommandations destinées non seulement aux exploitants des réseaux de métro, mais aussi à tous les acteurs extérieurs concernés par la politique de sécurité dans les transports et les lieux publics.

NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE INTÉGRÉE

La protection contre les incendies a trois principaux objectifs : la protection des personnes (voyageurs, personnels et riverains), la protection des biens et la protection de l'environnement. Elle regroupe toutes les mesures techniques et organisationnelles, ainsi que toutes les précautions prises pour éviter la mise en danger par le feu des personnes, des équipements et des installations. Elle porte sur l'ensemble des installations d'un réseau de

(1) Une brochure intitulée « *Fire prevention and fire fighting in metros* » est disponible auprès de l'UITP (contact : sarah.foulon@uitp.com).

PREVENTING AND COMBATING FIRES IN METRO SYSTEMS

by the "Electrical Installations and Safety Systems" Subcommittee of the UITP Metro Division (1)

INTRODUCTION

The metro system is a safe mass transit system, but unfortunately fire risks cannot always be avoided. In this context, UITP, the International Association of Public Transport, launched a collective reflection on fire safety in metro systems. Twenty-five networks took part in this work, highlighting:

- The reality of this risk: although disasters are very rare, each passing year sees several fires that start within main networks.
- Its specific nature: underground public transport has its own distinctive characteristics that set it some considerable distance apart from other transport modes.
- The variety of strategies that can be implemented in order to lessen this risk.

These efforts resulted in UITP adopting a position by formulating recommendations aimed not just at the operators of metro networks, but also all outside actors concerned with safety policy in public transport and public places.

THE NEED FOR AN INTEGRATED APPROACH

Protection against fire has three major objectives: protection of people (passengers, staff and nearby residents), protection of assets, and protection of the environment. It groups together all the technical and organisational measures and every precaution taken in order to avoid putting people, equipment and installations at risk from fire. It involves all metro system installations, its rolling stock and its infrastructures (tunnels, stations and

(1) A brochure entitled "*Fire prevention and fire fighting in metros*" is available with UITP (contact: sarah.foulon@uitp.com).

LA PRÉVENTION ET LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES DANS LES MÉTROS

méto, son matériel roulant et ses infrastructures (tunnels, stations et équipements divers), mais aussi ses procédures et son organisation. La protection est préventive lorsqu'il s'agit d'éviter le départ ou la propagation d'un incendie. Elle est défensive lorsqu'il s'agit d'évacuer les personnes et de combattre le feu et les fumées.

Au plan national et international, ainsi que dans les réseaux eux-mêmes, la sécurité incendie a suscité le développement de nombreuses normes concernant essentiellement les matériaux et les règles de construction. Néanmoins, ces normes ne fixent qu'un cadre et ne sont pas suffisantes, en l'absence d'une approche intégrée. En effet, la sécurité incendie est l'affaire de tous : personnels chargés de la conception des installations et de l'exploitation des réseaux, pompiers, usagers des métros et personnes travaillant pour les différentes entreprises présentes dans les espaces souterrains.



miscellaneous equipment), not to mention its procedures and its structure. Protection is preventive whenever it involves stopping fires from starting or spreading; it becomes defensive when it involves ferrying people to safety and fighting the fire and the smoke from it.

Fire safety has prompted the development of numerous standards nationally, internationally and within networks themselves, chiefly regarding materials and construction regulations. Nevertheless, these standards only provide a framework and are not sufficient without the existence of an integrated approach. Indeed, fire safety is a matter for everyone: the people in charge of the design of installations and the operation of networks, fire officers, metro users, and

people who work for the various businesses active in underground spaces.

RECOMMANDATIONS DE L'UITP

En raison de ses caractéristiques, le métro présente des risques propres et requiert des solutions spécifiques

Les risques encourus par le métro sont spécifiques. Ils tiennent, pour l'essentiel, à l'importance du trafic, à l'affluence des voyageurs, aux conditions particulières de transport dans les tunnels et au confinement de l'espace rendant l'évacuation difficile et pouvant entraîner la propagation de gaz toxiques et de fumées épaisses dans les galeries de secours.

Par ailleurs, les réseaux les plus anciens sont confrontés à des risques liés à la cohabitation d'installations et d'équipements dont la conception, l'âge et l'état peuvent varier. Ces risques diffèrent de ceux rencontrés dans d'autres moyens de transport, en particulier la route et le train :

- Contrairement à la route, le métro ne transporte pas de matières dangereuses, responsables de la plupart des catastrophes de ces dernières années. Les trajets en métro sont courts et entrecoupés par des arrêts aux stations, pouvant servir à l'évacuation des voyageurs et faciliter l'accès des services de secours.
- Contrairement au train, le métro ne transporte pas de marchandises. En outre, les croisements de voies,

UITP RECOMMENDATIONS

Owing to its specific characteristics, the metro poses particular risks and requires specific solutions

The risks found within metro systems are specific. Essentially, they stem from the high level of traffic and passenger numbers, conditions relating specifically to transportation in tunnels, and the system's confinement within an enclosed space from which evacuation is difficult and whose emergency exit routes might become filled with toxic gases and thick smoke.

In addition, the oldest networks are faced with dangers related to the cohabitation of installations and equipment whose designs, ages and conditions vary. These dangers differ from those encountered in other transport modes, particularly road and rail transport:

- Unlike road transport, metro systems do not carry the hazardous materials responsible for most disasters in recent years. Metro journeys are short and interspersed by stations that can be used to evacuate passengers and as access points for the emergency services.
- Unlike heavy rail, metro systems do not carry freight, and the crossing of tracks – the source of many accidents in

PREVENTING AND COMBATING FIRES IN METRO SYSTEMS

responsables de nombreux accidents sur les réseaux ferrés, sont très rares, voire inexistantes. Enfin, le système de contrôle unifié que l'on rencontre dans les métros facilite la formation des intervenants et l'organisation des secours.

C'est pour ces raisons qu'il ne convient pas d'appliquer au métro des règles établies pour d'autres moyens de transport. Il faut, au contraire, élaborer des règles spécifiques aux sections souterraines.

Les caractéristiques des métros ne doivent cependant pas interdire de tirer les leçons des catastrophes survenues dans les autres secteurs, notamment pour tout ce qui touche aux dysfonctionnements des systèmes de secours.

rail networks – is very rare if not non-existent. Furthermore, the unified command structure found in metro networks facilitates the training of actors and the organisation of the emergency services.

For these reasons, it is not appropriate to apply to metro the same rules developed for other transport modes. Instead, specific rules must be developed for underground sections.

However, the specific characteristics of metro systems must not stop lessons being drawn from disasters that occur in these sectors, particularly as regards aspects involving dysfunctional emergency systems.

Les objectifs de la sécurité incendie doivent être définis avec les autorités et évalués en tenant compte des différents aspects du problème

Les objectifs de sécurité dans le métro ne peuvent être définis par les seuls gestionnaires des réseaux. Ils doivent être élaborés et sélectionnés avec les autorités qui fixent les objectifs et les priorités.

Ces objectifs et priorités doivent être définis en tenant compte des différents aspects du problème : protection des personnes, valeur des biens et qualité du service, mais aussi contraintes techniques et économiques.

Fire safety objectives must be determined with the authorities and evaluated while taking account of the problem's different aspects

Metro safety objectives cannot be defined only by the network managers, but should be drawn up and selected alongside the authorities who define objectives and priorities.

These objectives and priorities must be defined while taking account of the problem's various aspects: protection of people, assets and service quality, not to mention technical and economic constraints.

Un concept de sécurité global doit être élaboré

Pendant longtemps, les réseaux se sont appuyés sur des normes pour définir leurs politiques de sécurité incendie. Aujourd'hui, ces normes sont très nombreuses. Elles sont utiles, mais ont également leurs limites et ne sont certainement pas suffisantes. Il convient donc, parallèlement, d'élaborer un « concept de sécurité » qui déterminera, pour chaque réseau :

- comment prévenir les incendies et éviter les départs de feu ;
- comment détecter les incendies ;
- comment circonscrire les incendies en isolant et en protégeant les points vulnérables ;
- comment assurer la sécurité des voyageurs ;
- comment maîtriser les incendies.

Ce concept de sécurité peut faire appel à des solutions techniques variant d'un réseau à l'autre en fonction des caractéristiques techniques, de l'environnement, des contraintes et des matériaux, mais il s'appuie sur des principes communs : il prend en compte les composantes du réseau de transport (tunnel, voie, câble, matériel roulant, personnel, voyageurs, etc.) et se fonde sur une analyse fine et détaillée des risques et des dangers.

A global safety concept must be developed

For a long time, all networks used standards as the basis for defining their policies on fire safety. Today, there are a lot of such standards. These are useful, but also have their limits and are certainly not satisfactory. Alongside them, a "safety concept" must be developed that, in the case of each network, determines:

- how to avoid fires and stop them from starting;
- how to detect them;
- how to contain them by sealing off and protecting vulnerable points;
- how to ensure passenger safety; and,
- how to control fires.

This safety concept, whilst possibly using technical solutions that vary from one network to another depending on their technical characteristics, environment, constraints and material, is based on common principles: it takes into account the components of the transport system (tunnel, track, cable, rolling stock, personnel, passengers, etc.) and is based on a delicate and detailed analysis of the risk and dangers.

L'analyse des dangers et des risques d'incendie doit être abordée dès la conception du réseau et poursuivie lors de l'exploitation et de l'entretien

L'analyse des dangers et des risques d'incendie est à la base de la prévention. Elle doit être effectuée dès la phase de conception des équipements et du réseau afin d'éviter les départs de feu et de maîtriser leur propagation (en réduisant, par exemple, les pouvoirs calorifiques des matériaux utilisés). Toutefois, elle doit également être présente dans les phases d'exploitation et d'entretien. Elle exige une réévaluation des fonctions négligées par la normalisation, comme le nettoyage périodique des voies et des équipements.

Ces analyses doivent être basées sur des méthodes reconnues, telles que l'analyse préliminaire des dangers (APD) et l'analyse préliminaire des risques (APR). Elles peuvent aussi être utilement complétées par des essais en vraie grandeur. Pour ce faire, la collaboration avec les industriels et les constructeurs d'infrastructures est essentielle.

Analysis of the fire dangers and risks must be included from as early as the network design stage and continued through its maintenance and operation

Analysis of fire dangers and risks provides the basis of fire prevention. This analysis must be made from as early as the equipment and system design stage in order to prevent fires from starting and controlling their spread (for example, by reducing the fire loads of materials used). However, it must also be present at the maintenance and operational stage. It calls for a re-assessment of functions neglected by standardisation, for example regular track and equipment cleaning.

These analyses must be based on recognised methods like Preliminary Danger Analysis (PDA) and Preliminary Risk Analysis (PRA). They may also be supplemented to good effect by full-scale trials. For this to happen, collaboration with manufacturers and infrastructure builders is essential.

Les relations avec les intervenants extérieurs (pompiers, services médicaux, etc.) doivent être minutieusement préparées

En cas d'incendie, de nombreux intervenants extérieurs au réseau seront appelés pour faciliter l'évacuation des personnes et lutter contre le feu et ses conséquences : pompiers, services médicaux, etc. Ces interventions doivent être préparées et coordonnées. Les lignes hiérarchiques doivent être clairement définies. Les personnels appelés à intervenir doivent être formés pour ce type d'opération. Ils doivent être familiarisés avec les lieux, posséder un plan des installations et disposer d'un équipement compatible avec l'équipement utilisé par le réseau.

Toutes ces informations doivent être réunies sur des plans d'intervention de sécurité adaptés au contexte et fournis à toutes les personnes susceptibles d'intervenir en cas d'incendie.

Relations with external actors (fire, ambulance, etc.) must be prepared in meticulous detail

In the event of fire, numerous actors from outside the network will be called upon to intervene in order to facilitate the evacuation of people and deal with the fire and its consequences: fire brigade, ambulance service, etc. Interventions by such services must be prepared and coordinated. Lines of command must be clearly defined. Staff called upon to intervene must be trained for this type of action. They must be familiar with the locations, possess a map of the installations, and have equipment at their disposal which is compatible with the equipment used by the network.

All this information must be compiled together within safety intervention plans that are adapted to the context and furnished to all actors likely to have to intervene in the event of a fire.



Les personnels, mais aussi les voyageurs, doivent être associés à la politique de sécurité

La sécurité est l'affaire de tous. Les réactions des personnels et des voyageurs dans les premiers instants d'un incendie sont déterminantes. Beaucoup de catastrophes sont aggravées par de mauvaises décisions ou parce que les voyageurs, ne connaissant pas le tunnel,

Safety policy: A matter for staff as well as passengers

Safety is the concern for everyone. Reactions from staff and passengers in the initial moments of a fire are crucial. Many disasters are made worse by poor decision-making, or by passengers being unfamiliar with the tunnel and then heading in the wrong direction, pushing

PREVENTING AND COMBATING FIRES IN METRO SYSTEMS

prennent la mauvaise direction, se bousculent et meurent piétinés, pour ne citer que quelques conséquences. La qualité de l'information fournie aux voyageurs et de la signalisation est capitale.

Autre élément déterminant : la formation du personnel, qui doit être capable de prendre les bonnes décisions dans les minutes suivant l'incendie et de donner les bonnes consignes.

Pour améliorer les réactions du personnel, il convient de définir les procédures à suivre, d'organiser des stages de formation et d'effectuer des exercices réguliers avec les services de pompiers.

one another and being trampled to death underfoot, to name but a few of the consequences. High-quality passenger information and signposting is vital.

An equally vital element is training for staff, who must be able to take the right decisions in the opening minutes of a fire and provide the correct guidance.

In order to optimise staff reactions, the procedures to apply will be defined, training courses organised and regular drills staged with the fire services.

L'interdiction de fumer doit être appliquée sur tout le réseau

Tout ce qui peut entraîner un départ de feu en souterrain doit être éliminé. C'est pourquoi le fait de fumer représente un grave danger et la plupart des réseaux ont décidé de résoudre ce problème en interdisant de fumer au personnel et aux voyageurs. Des mesures doivent être prises pour que cette interdiction soit effectivement respectée sur tout le réseau.

Un retour systématique d'expériences doit être organisé

L'expérience montre que les événements à l'origine des catastrophes ont généralement eu des précédents. Chaque incendie doit faire l'objet d'une analyse approfondie des causes et des conséquences, suivie de recommandations.

Lorsqu'un risque est détecté, des mesures doivent être prises pour qu'il ne puisse jamais devenir la source d'un incendie. Dans cet esprit, la sécurité incendie ne doit pas être figée, mais évoluer en permanence en fonction des données les plus récentes.

Même si certains métros ont connu des incendies ayant entraîné la perte de vies humaines et des dégâts matériels, le métro reste le moyen de transport urbain le plus sûr.

No smoking: Enforced and complied with throughout the system

Anthing that might cause a fire to start underground must be eliminated. For this reason, smoking poses a serious danger and so the majority of networks have chosen to address this problem by banning smoking among staff and passengers. Measures must be taken to ensure proper compliance with this ban throughout the network.

Systematic feedback from experiences must be organised

Experience shows that there are generally precedents for the events causing disasters. Each fire must be the object of an in-depth analysis of causes and consequences that also proposes recommendations.

When a risk is detected, the right action must be taken to ensure that it can never become the source of a fire. In this vein, fire safety must not be set in stone, but must be constantly adapted in line with the latest data.

Even though some metro systems have recorded deaths and material damage as a result of fires, metro is the safest mode of urban transport.