



PNRS

Portail National des Ressources et des Savoirs

Publié sur : Plateforme Gestion et Techniques Opérationnelles

Ressource : Article / Synthèse du mémoire produit dans le cadre de la formation d'adaptation à l'emploi de chef de groupement, 2015.

Auteurs :

Capitaine Péric BERNIER	SDIS 32
Commandant Yannick DUROCHER	SDIS 35
Commandant Yann LE GALL	SDIS 974
Commandant Jérôme LESIEUR	SDIS 91

Directeur de mémoire : Lieutenant-colonel Jean-Marc CLAUZEL - DGSCGC

Date de publication : 18 février 2016

Titre : ÉTUDE COMPARATIVE DES PRATIQUES DE SÉCURITÉ INCENDIE EN TUNNEL DE MÉTRO DE CINQ PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE

L'utilisation du métro s'est développée en Europe à partir du début du 19^{ème} siècle. Ce système de transport guidé, particulièrement adapté aux grands centres urbains, permet de concilier les enjeux de déplacements des populations avec les enjeux urbains et environnementaux prégnants du 21^{ème} siècle. Sa fréquentation croissante et la multiplication des lignes confirment aujourd'hui la justesse de vue des promoteurs pour ce moyen de transport fiable, rapide et au coût raisonnable. Le métro se révèle être un levier majeur d'une politique de développement durable tournée vers une multiplication des transports urbains ayant pour objectifs :

- d'accompagner la création des futures métropoles,
- de constituer un outil de rationalisation de l'espace urbain,
- de permettre un déplacement préservant l'environnement,
- de contribuer à désengorger le trafic routier et à réduire les nuisances associées.

Néanmoins, aussi " positif " que puisse paraître ce mode de déplacement, il faut bien mesurer les risques liés à sa spécificité et surtout bien analyser les enjeux de sécurité de ce transport guidé qui déplace, chaque jour, dans un milieu souterrain confiné, un nombre très important d'usagers. En effet, ce mode de déplacement piloté ou automatique, très usité, n'est pas sans générer un risque potentiellement important même si sa probabilité d'occurrence reste faible au regard du nombre de passagers transportés. L'analyse des risques et des facteurs aggravants dépendants de l'infrastructure même des tunnels de métro : faible gabarit, profondeur, intrication dans le tissu urbain, et les conditions particulières créées par un incendie en milieu sombre et confiné laissent entrevoir des difficultés importantes d'évacuation mais aussi d'intervention des services d'urgence. En effet, la cinétique rapide de développement du feu rend problématique l'évacuation des utilisateurs, l'accès au sinistre et l'extinction. Ces difficultés peuvent se révéler non compatibles avec les délais de survie des usagers.

A la demande de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC), les pratiques de sécurité de ce mode de transport ont été étudiées dans cinq pays de l'Union Européenne détenteurs de réseaux importants : l'Allemagne, l'Angleterre, l'Espagne, l'Italie et la France. L'étude a porté sur la prévention (comment éviter l'éclosion du sinistre ?), la prévision (comment détecter et lutter contre le sinistre ?) et l'opération (quelle organisation est-il nécessaire de mettre en place pour l'exploitant et les services de secours ?). Cette étude, dans le cadre général de " la sécurité incendie en tunnel de métro " s'est attachée à répondre à la problématique construite sur les questions suivantes :

- **Quelle stratégie élaborer pour favoriser la survie des usagers lors d'un incendie de métro en tunnel ?**
- **Quelle est la place de chacun des acteurs (secours, exploitant et usagers) dans cette stratégie ?**

Au terme d'une approche globale de la sécurité incendie dans les tunnels de métro au travers des paramètres : historiques, environnementaux, techniques, accidentologiques, statistiques, il a été possible de formuler 3 hypothèses pour tenter de répondre à la problématique.

HYPOTHÈSE 1 : la doctrine générale de sécurité, en cas de départ de feu en tunnel de métro, consiste à proscrire l'arrêt d'une rame en tunnel pour permettre l'évacuation en station.

HYPOTHÈSE 2 : l'exploitant doit intervenir de façon autonome dès l'alerte pour initier l'évacuation organisée des usagers.

HYPOTHÈSE 3 : le ralentissement de la propagation de l'incendie doit se fonder sur une nécessaire action de réduction du potentiel calorifique développé avec pour corrélat l'augmentation du délai nécessaire à l'évacuation.

L'analyse de retours d'expériences d'incendie marquants ou caractéristiques a permis la réalisation d'un arbre des causes qui souligne 4 points cruciaux :

➤ Le premier concerne l'intervention des secours extérieurs. Les délais d'alerte, d'acheminement, d'accès au tunnel, de reconnaissance et enfin de sauvetage sont incompatibles avec le temps de survie des usagers soumis aux fumées d'un incendie. Il s'avère donc indispensable pour l'exploitant, d'agir dans les 10 premières minutes pour lancer l'évacuation organisée des passagers. Les préconisations concernant l'opération ont donc été axées principalement sur l'amélioration des actions de l'exploitant dès la détection du sinistre et non pas sur les méthodes opérationnelles des sapeurs-pompier.

➤ Le deuxième point est celui du problème de " normes feu-fumées ". Elles sont souvent inadaptées sinon insuffisantes par rapport à la spécificité des incendies en milieux confinés. Cette question est toujours présente aujourd'hui avec les métros dont les pneus en caoutchouc ne sont pas pris en compte pour le dimensionnement du désenfumage alors qu'ils présentent un potentiel fumigène conséquent.

➤ Le troisième point, récurrent, correspond à un défaut de maîtrise du désenfumage. Ce défaut a pour cause un choix discutable du scénario de ventilation. En effet, cette option technique se révèle être souvent la résultante d'un manque d'informations sur la situation critique, comme par exemple, la position exacte de la rame par rapport aux puits, le sens d'évacuation des usagers et le tirage naturel dans le tunnel.

➤ Enfin, le quatrième et dernier point est la difficulté d'évacuation des usagers à cause de facteurs multiples : un défaut d'alerte, un message ou une signalétique incompris parce que souvent peu clairs, un éclairage ou une accessibilité des cheminements insuffisants. Tous ces éléments favorisent l'apparition de comportements inadaptés pour le sauvetage des usagers.

Pour tenter de proposer des solutions à ces problèmes de sécurité incendie, il était nécessaire de chercher à comprendre ce domaine de transport particulier en collectant des données ordonnancées sur la base de questionnaires, d'entretiens et de visites. Ces données ont été comparées dans un tableau général mettant en avant les solutions convergentes ou les particularités nationales voire locales.

L'exploitation des retours d'expériences, des enquêtes terrain et des réflexions du groupe de rédacteurs a également permis de dégager des préconisations. Elles sont construites et classées sur le modèle d'une matrice en 3 D. Cette matrice met en avant les trois phases d'un sinistre : avant, pendant et après l'incendie ; et implique les trois parties directement

concernées : l'exploitant, les services de secours et l'utilisateur. Ces trois phases et ces trois parties sont liées par 7 facteurs qui vont influencer sur le(s) niveau(x) de sécurité :

- l'assurance qualité (normes feu-fumées par exemple),
- l'organisation en situation d'urgence,
- les moyens techniques,
- les procédures de réactions immédiates (internes et externes),
- l'intervention,
- les exercices et le développement de la culture de sécurité,
- la stratégie générale de réponse à l'événement.

L'observation des solutions proposées par les 5 pays étudiés fait apparaître une stratégie commune : le retour impératif du métro en station.

Néanmoins, si la situation d'urgence est appréhendée par les exploitants, les usagers et les services de secours, sa prise en compte se révèle bien différente alors que chacun des protagonistes vise un objectif commun ou du moins des objectifs très proches qui sont :

- prévenir l'éclosion d'un incendie,
- limiter le développement d'un incendie,
- permettre l'évacuation organisée des usagers,
- faciliter l'intervention des services publics de secours.

Une dizaine de préconisations issues de cette étude permettrait d'améliorer la sécurité générale en tunnel de métro :

- Mise en place de balises (beacon) qui localisent puis adressent un message via Bluetooth. Ce message émis par l'exploitant permettrait de transmettre des consignes de sécurité à tous les usagers dotés d'un téléphone GSM.
- Mise en œuvre de dispositifs d'obturation pour réaliser des écrans de cantonnement sur les plus grandes inter-distances entre stations.
- Développer la détection et le sprinklage des rames. L'association de la détection et de sprinklers au niveau des rames permettrait d'éteindre un début d'incendie ou à défaut d'en limiter le développement (intérieur des voitures et au niveau des pneus).
- Réaliser un radier à fond plat associé à des rampes frontales d'évacuation sur les voitures. L'objectif est de disposer de cheminements d'évacuation larges, plats et plus accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR).
- Réaliser un mur de séparation longitudinal entre les deux voies contiguës avec des portes d'interconnexion afin de conserver une voie saine permettant l'évacuation.
- Réaliser des feux "test" grandeur nature afin de quantifier le volume de fumées dégagé, d'observer leur comportement et leurs stratifications, les effets thermiques ainsi que les échelles de temps de développement. Ces données réelles serviront à paramétrer les simulations numériques en modèle tridimensionnel, (3D).
- Inciter à l'utilisation d'une méthodologie d'analyse systémique des risques appliquée à l'ensemble du système-métro afin de prendre en compte toutes les hypothèses, en particulier l'impossibilité de retour en station d'une rame et donc les singularités comme l'évacuation des PMR.

- Réaliser un éclairage d'évacuation dynamique. En associant un éclairage (permanent ou de sécurité) à un système de guidage par Led de couleur. Il peut par ailleurs être couplé à un dispositif sonore.
- Créer une signalétique de communication instinctive universelle relative à la sécurité, en créant une banque de pictogrammes sur les consignes de sécurité.

Aujourd'hui, dans le cadre de la protection des personnes et du coût des sinistres, de nouvelles problématiques émergent. En effet, la recherche de responsabilité systématique, les actes terroristes ou encore l'ancienneté de certaines installations induisant la cohabitation de deux niveaux de sécurité dans un même système de transport urbain, pourraient être sujets à poursuivre et compléter cette étude sur la sécurité dans les tunnels de métros.