



STRMTG

SERVICE TECHNIQUE DES REMONTÉES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS

Juin 2025

Journées d'échanges tramways et métro 2025

Compte rendu

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1.0	17/06/2025	Création par E. LE ROY et C. FASQUEL
1.1	24/11/2025	Relecture

Affaire suivie par

Emmanuelle LE ROY - STRMTG/DTMR
Tél. : 04 76 63 38 42
Courriel : emmanuelle.leroy@developpement-durable.gouv.fr
Clémentine FASQUEL - STRMTG/DMF
Tél. : 04 76 63 47 64
Courriel : clementine.fasquel@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Emmanuelle LE ROY - STRMTG/DTMR
Clémentine FASQUEL - STRMTG/DMF

Relecteur

Valérie de LABONNEFON - STRMTG/DTMR
Alexandre DUSSEYRE - STRMTG/DMF
Véronique MELQUIOND - STRMTG/DTMR et DMF

Référence internet :

<https://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/journees-d-echanges-tramway-et-metro-2025-a880.html>

Sommaire

1 - L'ACCIDENTOLOGIE DES METROS – TENDANCES 2024	4
2 - L'ACCIDENTOLOGIE DES METROS – PRATIQUES DU METRO-SURFING SUR LE RESEAU DE MARSEILLE	4
3 - THEMATIQUE LACUNE – INTRODUCTION DU SUJET	5
4 - THEMATIQUE LACUNE – TRAITEMENT DES LACUNES SUR LA LIGNE DE METRO 4 AUTOMATISEE	6
5 - THEMATIQUE LACUNE – PRESENTATION DE L'ETUDE SUR LE TRAITEMENT DES CHUTES A LA LACUNE POUR L'ARRIVEE DU MI20 SUR LE RER B	6
6 - EVACUATION MASSIVE – RESULTATS DE L'ETUDE EVACUATION MASSIVE POUR LES METROS AUTOMATIQUES	8
7 - EVACUATION MASSIVE – GESTION DE L'EVACUATION PASSAGER	8
8 - EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – REVISION DE L'IT TUNNEL	10
9 - EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – DEPLOIEMENT DE L'ARRETE RESEAU RADIO DU FUTUR	11
10 - SUIVI DES RECOMMANDATIONS STRMTG – PERTE D'OBJET SOUS CAISSE	13
11 - AUTOMATISMES – ATTENDUS SUR LES MODIFICATIONS D'AUTOMATISMES DE CONDUITE	13
12 - EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – PUBLICATION DU DECRET STPG MODIFIE	16
13 - EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – CYBERSECURITE	19
14 - EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – RETOUR D'EXPERIENCE PARTAGE SUR L'INSTRUCTION DES DOSSIERS DE SECURITE	20
15 - ÉVOLUTIONS REGLEMENTAIRES – RETOUR D'EXPERIENCE D'IDFM SUR L'INSTRUCTION DES DOSSIERS DE SECURITE	21
16 - MATERIEL ROULANT – L'ANTI-ENTRAINEMENT	21
17 - MATERIEL ROULANT – GESTION DU RISQUE DE DERIVE EN TRAMWAY	23
18 - MATERIEL ROULANT – PROLONGATION DE LA DUREE DE VIE ET VIEILLISSEMENT DES SYSTEMES (VEHICULE)	23
19 - MATERIEL ROULANT – PROLONGATION DE LA DUREE DE VIE ET VIEILLISSEMENT DES SYSTEMES (COMPOSANTS ASSURANT L'ISOLEMENT ELECTRIQUE DE LA LAC)	26
20 - ACCIDENTOLOGIE TRAMWAY – TENDANCES 2024	26
21 - ÉCLAIRAGE – ÉTUDE MENEÉ SUR L'AGGLOMERATION DE GRENOBLE. CREATION D'UNE FICHE IUTCS CEREMA-STRMTG	26
22 - INSERTION URBAINE – MODIFICATION DE L'IISR ET DE L'ARRETE ACCESSIBILITE (PASSEES ET A VENIR)	28
23 - INSERTION URBAINE – CAMERAS FRONTALES EMBARQUEES	29
24 - INSERTION URBAINE – ÉTUDE TRAVERSEES SIMPLES DE VOIES DE TRAMWAYS	30
25 - INSERTION URBAINE – PRESENTATION DE LA FICHE IUTCS TOURNE A	30
26 - INSERTION URBAINE – AMENAGEMENTS CYCLABLES A PROXIMITE DES PLATEFORMES TRAMWAY	31
27 - INSERTION URBAINE – PRIORITE AUX FEUX POUR LES TRAMWAYS	32

Ouverture de l'après-midi dédiée aux métros

V. de Labonnefon (STRMTG/DTMR) et **A. Dusserre** (STRMTG/DMF) introduisent la 8^e édition des journées d'échanges Tramway et Métro en souhaitant la bienvenue aux participants et en évoquant l'évolution du format des journées intégrant pour la première fois les sujets liés aux systèmes métro. Quelques données chiffrées liées aux métros, aux RER et aux tramways en France sont présentées.

1 - L'accidentologie des métros – Tendances 2024

C. Fasquel (STRMTG/DMF) présente les tendances qui se dégagent des premières données d'accidentologie remontées par les réseaux de métro pour l'année 2024. Il est bien précisé que les données disponibles ne sont pas complètes, elles seront consolidées avec la transmission des rapports annuels des exploitants.

Entre 2023 et 2024, il est observé une augmentation des données de production et une baisse de l'indicateur du nombre d'évènements rapporté aux 10 000 km. Le nombre de personnes tuées est de quatre pour 2024.

La répartition des évènements entre 2023 et 2024 reste similaire. On peut toutefois noter une tendance globale à la baisse des différents indicateurs du nombre d'évènements par million de voyageurs à l'exception de l'indicateur des chutes de voyageurs dans les trains qui est en augmentation pour la deuxième année consécutive.

Enfin, on peut souligner le fait que le nombre de chutes entre le train et le quai est en baisse depuis 2019, grâce notamment aux améliorations qui ont pu être apportées ces dernières années dans l'aménagement des quais avec l'implantation de façades de quais ou de dispositifs traitant les risques liés aux lacunes.

Échanges avec la salle

J.P. Lesot (IDFM) : J'ai bien noté des évolutions d'une année sur l'autre mais je n'ai pas noté une forte diminution dans le temps sauf sur les chutes de voyageurs dans les rames. Je resterai assez prudent sur les résultats et les conclusions à en tirer.

Il y a eu quatre décès sur le métro et le RER sur les plus de 2,5 milliards de voyageurs. Qu'est-ce que vous en pensez ?

A. Dusserre : Lorsqu'on a une courbe qui baisse, on ne peut qu'être satisfait. Les résultats que nous avons ne sont pas complets, il faut les prendre avec prudence. On affiche des tendances qui peuvent varier d'une année sur l'autre, il faut les regarder sur plusieurs années, c'est ce que vous faites avec les rapports annuels avec une vision pluriannuelle. Il va falloir regarder en détail les décès, ce n'est pas un bilan totalement satisfaisant.

C. Fasquel : En effet, nous vous avons présenté les chiffres bruts. Il faut que nous réalisions une analyse avec les rapports annuels. On se penchera plus en détail sur ces données pour établir des tendances et identifier s'il y a des actions spécifiques à mettre en place.

2 - L'accidentologie des métros – Pratiques du métro-surfing sur le réseau de Marseille

A. Tlili (RTM) introduit la présentation en décrivant le réseau de métro de Marseille et en définissant le train-surfing comme étant l'action de monter à l'extérieur du matériel roulant. Cette pratique s'est développée en France depuis les années 2010, notamment sur la ligne 6 du métro parisien où une portion aérienne de la ligne passe devant la Tour Eiffel.

Le phénomène a également été observé à Marseille. Entre 2022 et 2023, le nombre d'évènements observés est à la baisse suite à un accident mortel. Un suivi du nombre de d'évènements de train-surfing à Marseille est mis en place.

Des analyses ont permis de mettre en avant que la plage horaire durant laquelle on observe une augmentation du nombre d'occurrence de cet évènement est entre 17h et 19h. Il a été identifié que ce sont surtout des personnes d'âge jeune qui réalisent ces évènements.

Le phénomène de train-surfing se produit dans la plupart des cas en station. Les individus montent entre les rames sur les barres d'attelage plutôt que sur les toits.

A. Tlili présente l'évènement mortel de 2022 durant lequel un individu est monté sur le toit d'une rame puis a chuté lorsque celle-ci arrivait en station et décélérait. A la suite de cet évènement, un plan d'action a été mis en place.

Un partage des pratiques a été réalisé entre les exploitants de métro et a permis d'identifier des actions à réaliser immédiatement, à savoir la mise hors tension de la ligne, appliquer un freinage d'urgence de la rame et une reconnaissance des voies.

Échanges avec la salle

G. Bourbon (CERTIFER) : Est-ce qu'il y a déjà eu des jugements, ou des personnes condamnées pour ce genre de pratiques ?

A. Tlili : Il n'y en a pas eu à notre connaissance à ce jour.

L. Caseau (CAF) : Est-ce que les portes palières règlent le problème ?

A. Tlili : Les portes palières ne sont pas encore installées pour le moment sur le réseau de Marseille mais on souhaite diminuer le phénomène grâce aux façades de quai.

L. Caseau : Pour les lignes déjà équipées, est-ce qu'on a encore constaté du train-surfing ?

V. Ferreira (RATP) : Sur Paris, on constate du train-surfing sur la ligne 6 qui n'est pas équipée de façades de quai et qui présente une partie aérienne devant la Tour Eiffel. Sur les lignes automatiques, on ne constate pas de train-surfing car on est en tunnel. On constate beaucoup moins d'intrusions sur les voies, donc il est plus difficile d'accéder à la toiture d'une rame avec des façades de quai. Donc oui, les façades de quai contribuent largement à réduire les train-surfing.

A. Dusserre : Pour compléter, il existe plusieurs types de façades de quai (toute hauteur, mi-hauteur) qui peuvent impacter le phénomène. Un autre facteur est la présence sur un même réseau de lignes équipées de façades de quai et de lignes non équipées. Il faudra regarder le retour d'expérience du réseau de Marseille lorsqu'il sera équipé de façades de quai pour voir s'il y a une baisse du nombre de train-surfing.

3 - Thématique lacune – Introduction du sujet

T. Trovero (STRMTG/DMF) introduit la thématique lacune en présentant des éléments d'accidentologie. L'indicateur des chutes entre le train et le quai par million de voyageurs est à la baisse, cela est corrélé à une prise en compte plus importante de ce risque par les projets et par l'installation de portes palières sur les lignes automatiques créées.

Les évènements concernant l'interface entre le train, le quai et la voie sont les plus graves. Le nombre de victimes est important. Ces évènements peuvent entraîner des sur-accidents. L'accident grave de 2023 sur le RER B concernant la chute d'un voyageur puis un entraînement est mentionné. Ce risque fait donc l'objet d'une vigilance particulière du STRMTG.

Tous les projets ne sont pas concernés par ce risque. En effet, les projets qui sont conformes à l'arrêté accessibilité de 2009 présentent des lacunes de 5 cm maximum, le risque est traité. Par contre, sur les projets portant sur des lignes plus anciennes, on trouve parfois des stations en courbe avec de

grandes lacunes horizontales à traiter. Ou bien, lors de modifications, notamment avec des travaux portant sur l'infrastructure pour préparer l'arrivée de nouveau matériel roulant.

Le risque est traité par la réduction physique de la lacune avec la mise en place de dispositifs spécifiques ou bien par l'augmentation de la vigilance des voyageurs.

Une étude est lancée en 2025 sur le traitement du risque de chute à la lacune avec pour objectif de déterminer les niveaux de risques associés aux valeurs de lacune, d'identifier les dispositifs de vigilance et de les associer à des niveaux de risque.

Échanges avec la salle

J.P. Lesot : La notion de doctrine existe sur le RER. Pouvez-vous préciser les échéances concernant l'étude que vous avez lancée ? Nous attendons avec impatience les résultats de cette étude.

A. Dusserre : L'étude est programmée sur deux ans. Il ne s'agit pas de mettre en pause tous les projets. Ces derniers se poursuivent et nous permettent de bénéficier de retours d'expérience, d'intégrer les études qui ont été conduites et des enquêtes qui ont été réalisées par des exploitants. La logique de cette étude est d'essayer d'objectiver le traitement du risque à la lacune et de définir un cadre global avec des objectifs déterminés.

4 - Thématique lacune – Traitement des lacunes sur la ligne de métro 4 automatisée

F. Omari (RATP) présente l'origine des lacunes sur le réseau de métro parisien liée aux méthodes de construction qui suivaient le tracé des rues entraînant la création de stations en courbe. Il existe deux types de lacunes : les lacunes horizontales présentant un risque de chute et les lacunes latérales présentant un risque de coincement.

Le traitement des lacunes peut se faire par des dispositions constructives concernant l'interface entre la voie et le quai, le quai et le train et les façades de quai. Des dispositifs passifs ou actifs permettent de traiter les lacunes latérales et horizontales, le choix d'installation des différents dispositifs dépend de la taille de la lacune. Le dispositif de détection d'individu dans la lacune détecte la présence d'individu entre le train et les façades de quai et empêche le départ du train.

5 - Thématique lacune – Présentation de l'étude sur le traitement des chutes à la lacune pour l'arrivée du MI20 sur le RER B

V. Ferreira présente la démarche vigilance lacune. Cette étude s'inscrit dans un contexte où la ligne B du RER va accueillir un nouveau matériel roulant. Ce dernier présente un diagramme de porte différent du matériel roulant exploité actuellement. Il est difficile d'identifier porte à porte les valeurs de lacune, les valeurs moyennes et maximales sont définies.

L'objectif de cette étude est de définir des dispositifs qui permettent de créer de la vigilance chez les usagers, qui sont perceptibles et compréhensibles et enfin, qui informent et qui s'adaptent à la zone de danger concerné.

Un benchmark des dispositifs utilisés sur différents réseaux de métro et de RER a été réalisé. Celui-ci a permis de définir les dispositifs qui seront mis en place sur la ligne B du RER. De même que pour la ligne 4 du métro parisien, les dispositifs mis en place dépendent de la taille de la lacune. Ces valeurs sont différentes de celles retenues pour le métro car les valeurs de lacune sont plus importantes pour le RER. En appliquant les critères définis pour les métros, il faudrait multiplier les dispositifs, ce qui les rendraient illisibles et peu pertinents.

Échanges avec la salle sur les deux dernières présentations

S. Pinault (Métropole Aix-Marseille-Provence) : Le système DIL (dispositif d'individu dans la lacune) est là pour sécuriser et éviter le risque de coincement sur la lacune latérale. Est-ce que vous avez des cas où la lacune latérale est respectée et la lacune horizontale est supérieure aux critères annoncés et nécessite donc la mise en place du système DIL ? Le système DIL n'empêche pas la chute mais le coincement lors du démarrage du train.

F. Omari : Nous avons quatre stations concernées par ce type de lacune sur la ligne 4.

S. Pinault : Sur ces quatre stations, la lacune latérale n'est pas respectée ?

F. Omari : Effectivement, généralement quand il y a une lacune horizontale, cela introduit une lacune latérale sauf lorsqu'il y a un fort dévers sur la file intérieure du rail.

C. Leblond (RATP Dev Lyon) : Je voulais savoir si ce système DIL avait un niveau de sécurité.

F. Omari : C'est un système conçu en sécurité qui interdit le départ du train dès lors que le système DIL ne donne pas d'autorisation au SAET de contrôle de fermeture des portes et d'absence de personnes dans la lacune. Dès lors que deux caméras sont en panne, le système va se déclencher considérant qu'il y a quelque chose dans la lacune pour éviter le départ ou l'arrivée de toute navette. On a recensé, depuis la pose des portes palières, aucune chute dans la lacune et aucun coincement entre les portes palières et les portes de train.

V. Ferreira : C'est un dispositif SIL 3 avec une image de référence. Le dispositif vérifie par rapport à l'image de référence qu'il n'y a pas d'individus dans la lacune.

F. Omari : Quand il y a une marche passive, il y a un interphone interfacé avec la façade de quai, qui va émettre un signal si une personne est détectée dans la lacune. Cela va permettre de communiquer avec le voyageur pour lui indiquer qu'il peut ouvrir les portes afin de sortir et qu'un agent va arriver.

Y. Clarissou (Bureau Veritas) : Vous avez cité les valeurs seuil de lacune associées aux niveaux 1,2,3,4. Pouvez-vous expliquer d'où elles viennent ?

F. Omari : Ces valeurs sont issues du retour d'expérience, il n'y a pas de norme qui définit ces valeurs. La valeur de 11 cm correspond au pied d'un enfant donc il faut faire quelque chose. A 15 cm, le système passif n'est pas suffisant. Au niveau de la lacune latérale, on s'interdit d'avoir un ballon de rugby qui puisse rester bloqué à l'intérieur. Si un ballon de rugby peut rester bloqué, alors une personne peut également rester bloquée.

V. Ferreira : On a eu une démarche morphologique pour définir ces valeurs. Par exemple, les 11 cm apparaissent sur les normes de garde-corps pour que la tête d'un enfant ne puisse pas passer entre les barreaux. Il n'existe pas de norme qui impose ces valeurs de lacunes. Parler uniquement des valeurs de lacune ne veut pas dire grand-chose. En effet, il y a aussi la fréquentation à prendre en compte. Lorsque les stations sont chargées, le risque est peut-être plus important que dans les stations où il n'y a personne. Pour la démarche vigilance des lacunes, cette démarche a été réalisée auprès des voyageurs grâce à des études clients. Plus de 400 enquêtes ont été réalisées auprès des voyageurs pour identifier cette notion de risque. Ce sont des voyageurs habitués mais aussi occasionnels. Une grille a été définie avec eux pour qu'une enquête soit réalisée par un institut de sondage auprès des voyageurs afin d'identifier des seuils de valeur de lacune que le voyageur identifie comme dangereux.

A. Dusserre : Cette thématique lacune est le cœur du problème, il faut identifier quelle distance serait ou non acceptable en fonction de la circonstance. Réglementairement, on a des exigences d'accessibilité, qui définissent des valeurs qui se veulent satisfaisantes d'un point de vue de la sécurité mais, au-delà, il faut identifier jusqu'à quelle taille de lacune le risque reste acceptable. Il faut définir à partir de quelle taille de lacune on choisit d'installer tels ou tels dispositifs. On essaye d'objectiver cela, c'est également l'objet de l'étude que nous allons lancer. On veut avoir un regard extérieur sur cette évaluation de l'acceptabilité des mesures sécuritaires par rapport aux tailles des lacunes.

F. Omari : Le traitement du risque dépend également du mode de transport. Sur une ligne automatique,

il n'y a pas de conducteur qui surveille l'échange voyageurs. La ligne 4 circulait très bien avant qu'elle soit automatisée mais il y avait un conducteur qui surveillait l'échange voyageurs. Il avait à sa disposition des dispositifs de surveillance de l'échange voyageurs et des procédures d'application en cas de défaillance de ces dispositifs. Le besoin n'est pas le même sur une ligne automatique, sur une ligne avec conducteur, sur une ligne de RER ou sur une ligne de tramway. Je me suis permise de mesurer la lacune sur une ligne de tramway, elle est assez large mais c'est accessible car on est en extérieur, on est en marche à vue, le risque de chute est moindre.

F. Omari : Il existe d'autres dispositifs que nous ne vous avons pas présentés. Dans les nouveaux matériels roulants, en fonction de la station de desserte et de la valeur de la lacune, il y a des annonces voyageur pour prévenir les voyageurs de faire attention à la marche en sortant du train. Dans les gares à forte affluence, il y a des agents présents pour veiller aux flux de voyageurs. Ils sont disposés devant les portes des trains pour surveiller l'échange voyageurs. Il y a les dispositifs humains mis en place en plus de ceux présentés.

6 - Evacuation massive – Résultats de l'étude évacuation massive pour les métros automatiques

J.M. Passelaigue (STRMTG/DMF) introduit le sujet en présentant le déroulement d'une évacuation sur la ligne 1 du métro parisien. Les principes de l'UITP concernant la sécurité des voyageurs en tunnel sont rappelés.

L'étude présentée traite du cas où une rame est arrêtée en tunnel et un voyageur actionne une poignée d'évacuation. Une coupure de l'énergie électrique est appliquée en cas d'évacuation effective.

Quelques statistiques sont présentées concernant le nombre d'événements d'évacuation en tunnel et le nombre de personnes impactées sur les réseaux de métro en France. L'objectif de cette étude est de limiter le nombre d'évacuation en tunnel dans un contexte où de plus en plus de lignes sont automatiques, où les distances entre les stations augmentent sur les nouvelles lignes de métro et où la capacité des matériels roulants augmente.

La définition d'une évacuation massive n'est pas arrêtée, elle est propre à chaque réseau. Cependant, ces événements doivent être remontés au STRMTG par les exploitants présentant leur contexte.

L'étude a abouti à l'élaboration de fiches de bonnes pratiques en cas d'évacuation sur des métros automatiques. Elles sont classées en trois catégories : les fiches portant sur la prévention pour limiter le nombre d'occurrence de cet événement, les fiches portant sur la gestion de ces événements afin d'améliorer l'organisation des exploitants et les fiches portant sur les corrections à mettre en place pour limiter les impacts en cas d'évacuation massive. Un guide portant sur ces bonnes pratiques sera réalisé et le guide d'application relatif au traitement des événements intéressant la sécurité des métros et des RER sera mis à jour.

7 - Evacuation massive – Gestion de l'évacuation passager

T. Vaucher de la Croix (SIEMENS) et **A. Kircher** (SIEMENS) débutent la présentation en abordant le sujet de la gestion actuelle de l'évacuation. En cas d'évacuation en ligne, la zone concernée va être mise en sécurité pour permettre aux voyageurs d'avoir accès à la voie puis les portes du matériel roulant vont être déverrouillées. Les autres rames sont arrêtées ce qui peut engendrer des évacuations massives.

Lorsqu'une poignée d'évacuation est tirée, l'objectif pour l'exploitant est de ramener cette rame jusqu'à la prochaine station. Cependant, le train peut s'arrêter en ligne ou l'agent peut juger que l'urgence de la situation nécessite une évacuation immédiate. Des exemples de situation d'évacuation sont présentés.

Afin de réduire la durée de l'interruption de l'exploitation, il a été décidé, sur le réseau de métro de Francfort, de mettre en place une temporisation de quelques minutes afin de laisser la main à l'opérateur pour éviter les évacuations non nécessaires mais aussi d'éviter les évacuations des autres rames en ligne. Cette temporisation peut être mise en place si la rame est arrêtée en ligne et qu'une poignée d'évacuation est tirée. Cette temporisation pourra être coupée pour ne pas dégrader le niveau de sécurité des fonctions d'évacuations notamment en cas de détection d'incendie.

Cette temporisation va permettre à l'opérateur d'analyser la situation et de communiquer avec les passagers avant de décider de réarmer la poignée d'évacuation ou de démarrer l'évacuation.

La gestion de la détection d'incendie à bord du train permet d'avertir le poste de contrôle et d'enclencher des annonces automatiques. L'objectif est toujours d'amener la rame jusqu'à la prochaine station. Cependant, si le train s'arrête en ligne, le principe d'évacuation est le même qu'en cas de poignée d'évacuation tirée.

Échanges avec la salle

V. Ferreira : Pouvez-vous préciser si le réseau de métro de Francfort est principalement constitué de parties aériennes ?

A. Kircher : Effectivement, sur l'aéroport de Francfort, le métro est en aérien.

V. Ferreira : Il y a l'aspect de la ligne à prendre en compte, à savoir si elle est en surface ou souterraine. La libération des portes en cas d'incendie en tunnel et le nombre de rames à évacuer est à prendre en compte. Cela peut expliquer le choix qui a été fait par le client.

T. Vaucher de la Croix : Le contexte joue beaucoup. Sur le contexte de la ligne de Francfort, elle est en aérien en viaduc avec passerelle centrale d'évacuation, donc il y a un côté où c'est le vide. Il y a une gestion du côté sécuritaire de l'évacuation. Il est interdit de déverrouiller les portes du côté à risque même si la poignée est tirée du mauvais côté, cela est traité en SIL 4. Il y a d'autres évolutions que nous ne vous avons pas présentées mais qui sont spécifiques au contexte.

A. Kircher : Les fonctions de détection d'incendie autonome et de temporisation d'évacuation sont indépendantes.

F. Omari : Quand vous parlez de temporiser l'évacuation, vous voulez dire qu'une rame est arrêtée en ligne, qu'un voyageur tire la poignée d'alarme mais que les portes ne sont pas libérées. C'est bien cela ?

A. Kircher : Oui, tout à fait.

F. Omari : Vous empêchez une évacuation spontanée des voyageurs. Au bout d'un moment, quand vous décidez que l'évacuation est nécessaire, du personnel à pied d'œuvre est envoyé pour aider à l'évacuation des voyageurs ou ce sont les voyageurs qui sont invités à sortir par eux-mêmes ?

A. Kircher : Le choix de la manière de procéder reste la décision de l'exploitant. La temporisation permet juste de donner du temps pour analyser la situation et pour décider s'il souhaite ou non le déverrouillage des portes et la mise en sécurité de la zone. Le fait d'envoyer du personnel pour aider à l'évacuation ou de laisser l'évacuation se dérouler de manière autonome dépend de chaque exploitant et du contexte de la ligne.

T. Vaucher de la Croix : On supprime l'évacuation spontanée, il y a des avantages et des inconvénients à supprimer ce type de comportements. L'idée est d'éviter les évacuations non nécessaires pour éviter les sur-évacuations. Ce n'est pas pour rajouter une responsabilité supplémentaire à l'opérateur du poste de contrôle mais pour lui permettre de l'aider à juger la situation rapidement, notamment avec les moyens audio-visuels dont il dispose. On discute avec les exploitants pour savoir ce qu'on met dans les consignes d'exploitation pour avoir quelque chose de binaire.

S. Pinault : Comment cette temporisation d'évacuation est garantie en sécurité ? J'imagine qu'il y a un niveau de sécurité associé à cette temporisation ? En cas de besoin d'évacuation immédiate, comment l'opérateur garantit en sécurité que la commande qu'il va passer permet bien de déverrouiller

les portes ?

A. Kircher : La temporisation est gérée par le CBTC au niveau de la partie sécuritaire de sa mise en œuvre. La sécurité repose sur la limitation à quelques minutes de cette temporisation.

S. Pinault : Comment l'opérateur peut garantir l'ouverture des portes étant donné que la temporisation est sur la partie sol du CBTC et que la télécommande qu'il va passer pour évacuer la rame n'est pas de sécurité ?

T. Vaucher de la Croix : Le mécanisme est à bord dans l'automatisme de bord. Il est SIL 4 avec un paramètre à choisir. Le réseau de Francfort a choisi une temporisation de 240 secondes mais cela peut être modifié. Cette temporisation constitue la sécurité. En effet, la télécommande est dite de sécurité et est de niveau SIL 2 car l'information est transmise du PCC vers le train en passant par la radio. Cette commande pourrait éventuellement ne pas arriver jusqu'au train. C'est ce délai qui est codé dans le pilote automatique embarqué, qui garantit qu'à un moment donné, les portes vont se déverrouiller. Il faut accepter le fait qu'on va laisser quelques secondes de plus avant l'évacuation. Aujourd'hui, le niveau de sécurité des télécommandes est assez élevé chez tous les constructeurs. Je n'ai pas connaissance de non passage de télécommande de sécurité.

S. Pinault : Pour éviter les évacuations spontanées, on a fait le choix qu'en cas de poignée d'évacuation activée de déverrouiller la porte, on attend l'ouverture de la porte pour mettre en sécurité la ligne et considérer que c'est une évacuation effective. Le fait d'avoir ce délai entre le tirage de la poignée et l'ouverture des portes permet à l'opérateur de prendre connaissance de ce qu'il se passe dans la rame et de réarmer la poignée d'évacuation pour éviter que les voyageurs ouvrent la porte et d'avoir une évacuation effective. C'est une manière de procéder différente mais l'objectif est le même, d'éviter les évacuations spontanées.

T. Vaucher de la Croix : Derrière le choix que vous avez fait, il y a l'acceptation que les voyageurs vont ouvrir la porte tout de suite et que la coupure traction n'est pas immédiate. Il peut y avoir des gens sur les passerelles proches du 750V. Ce sont des risques résiduels à accepter. Dans tous les choix de design qu'on fait, il faut se poser la question des risques résiduels à accepter.

8 - Evolutions règlementaires – Révision de l'IT Tunnel

J.M. Passelaigue et **M. Escoffier** (CETU) commencent par présenter le contexte concernant les tunnels de métros en France. L'augmentation à venir du linéaire des lignes de métro en tunnel a poussé à l'actualisation de l'instruction technique de 2005 afin de prendre en compte le retour d'expérience et améliorer la sécurité des voyageurs.

Un groupe de travail rassemblant différents acteurs du domaine a été monté pour la révision du texte. Une nouvelle organisation du texte est définie.

Les principales évolutions du texte sont présentées. Elles portent notamment sur la clarification des objectifs de sécurité identifiés et le champ d'application. La durée de fonctionnement des installations de sécurité est portée à une heure. L'éclairage de cheminement porte de nouvelles exigences ainsi que les cheminements d'évacuation.

La partie portant sur les équipements de ventilation et le désenfumage est portée par le CETU. Elle précise les objectifs à atteindre et non plus les moyens à mettre en place. Une ouverture vers des stratégies de désenfumage qui sont utilisées dans les tunnels dédiés à d'autres modes de transport est ajoutée.

Une partie sur l'intervention des services de secours est pilotée par la DGSCGC. Elle comporte des exigences complémentaires et la nécessité de visiter les tunnels et les ouvrages spécifiques avant la mise en service.

La consultation des partenaires va être lancée en parallèle de l'étude des impacts économiques. Le guide d'application relatif au contenu de la notice tunnel sera mis à jour et un guide technique relatif

au désenfumage des tunnels de transport guidé urbain sera réalisé suite à la publication du texte.

Échanges avec la salle

B. Chauvin (GART) : Il faudrait penser à ajouter le GART comme étant membre du groupe de travail sur votre présentation. Deux représentants étaient présents, le SYTRAL et Ile-de-France Mobilité. Ensuite, comment est réalisée l'étude d'impacts et par qui ? Car cela fait depuis 2012 que l'IT tunnel revient et chaque fois il faut faire 1 mètre de plus en largeur sur les tunnels. Au début, il fallait que les personnes en fauteuil roulant puissent s'évacuer toutes seules, vous imaginez le coût des futurs projets ? Les élus des conseils d'administration du GART échangent beaucoup à l'heure actuelle sur le surcoût de tous les projets, que ce soit les tramways, les dépôts de bus, les métros. C'est de pire en pire, c'est de plus en plus contraignant, c'est de plus en plus coûteux. En parallèle, l'état demande des réductions de dépenses des collectivités. Il pense que les collectivités dépensent trop. Par exemple, à la conférence de financement, l'Etat dit qu'il faut augmenter les titres de transport. Vous faites trop pauvre, il faut faire plus riche, il faut faire payer les citoyens. Cela vous permettra de financer pour pouvoir continuer à faire vos projets. De plus, il y a les 1% d'inflation. Derrière cela, la cour des comptes dit que vous faites payer trop cher les jeunes, les anciens et les gens à faibles revenus. Il va ressortir de la conférence de financement peu de financement avec des projets. Il y a des projets qui ont été abandonnés, il y a des réflexions pour les reprendre mais en les rechiffrant car ça coûte très cher. Qui fait l'étude d'impact sur l'IT Tunnel sachant qu'en plus il y a des coûts environnementaux. Les citoyens ne veulent plus voir de camions dans les villes pour évacuer les gravats. On avait fait le calcul une fois avec les AOM qui sont membres du GT sur les gros travaux du GART, et on était sur des surcoûts et des volumes de camions exponentiels. Derrière, il était impossible de faire en journée, il fallait que la nuit les camions tournent. Trouver un élu qui peut faire faire un projet qui va faire tourner des camions et les travaux, on n'en a plus. On a des questions qui sont importantes. J'aimerais que le GART soit consulté au moment de cette étude économique, qu'on soit sollicité. Et qu'on puisse avoir les méthodes de calcul qui seront prises en compte.

A. Dusserre : Je vous remercie pour ce rappel économique, ce n'est pas notre cœur de métier côté STRMTG. Le GART est bien impliqué dans la procédure car c'est bien le GART que nous avons sollicité pour identifier les partenaires et participants à ce groupe de travail. Les deux entités qui ont été identifiées ont bien été présentes au nom du GART à mon sens. Sur l'étude d'impact, nous avons bien noté que vous serez consulté et que vous souhaitez être mis dans la boucle, on y veillera.

J.L. Rago (GESTE) : Les deux premières puces des objectifs de sécurité, O1 et O2, s'appliquent-elles aux véhicules de maintenance ?

A. Dusserre : On traite une problématique d'incendie et d'évacuation et d'extraction de fumée par rapport aux voyageurs. On est sur des aspects à prendre en considération en fonction de l'exploitation et de la circulation de ces engins-là. Ce sont des sujets qui sont en train d'évoluer. On a bien une approche système. Les VMI font partie du système donc ils ne peuvent être ignorés. Ils ont des conditions et des règles d'exploitation particulières mais adaptées. Ils n'ont pas les mêmes exigences et les mêmes besoins quand on fait de l'entretien par rapport à l'emport de matière dangereuse. C'est à prendre en compte par des règles particulières que chaque exploitant a déjà mis en place entre chaque réseau. L'IT tunnel se veut protectrice par rapport à la sécurité des voyageurs, c'est tout d'abord ce que l'on vise par ces objectifs. Si on a des engins qui ont des contraintes et des conditions d'exploitation particulières qui roulent la nuit hors exploitation, c'est adapté et adaptable. C'est à prendre en considération.

9 - Evolutions règlementaires – Déploiement de l'arrêté Réseau Radio du Futur

J.M. Passelaigue et M. Escoffier expliquent que le Réseau Radio du Futur (RRF) permettra aux ser-

vices de secours d'avoir à disposition une radiocommunication dans les tunnels lors de leurs interventions. Ce réseau a pour support la téléphonie mobile opérée pour permettre des communications vidéo, de connaître la localisation de la personne qui utilise ce système de manière plus précise et la transmission d'informations. Le déploiement est prévu entre 2024 et 2026.

L'INPT et RRF vont cohabiter durant une période transitoire. Chaque département va réaliser la transition entre ces deux réseaux lorsqu'il sera prêt. L'INPT sera définitivement arrêté lorsque tous les départements auront réalisé la transition.

Les exigences de l'arrêté et l'annexe technique sont présentées. Les interprétations possibles des exigences ont initié la création d'un groupe de travail pour les transports guidés. Ce groupe de travail sera piloté par le STRMTG et le CETU. Il a pour objectif d'aider au déploiement du RRF, d'explicitier les modalités de mise en service et d'élaborer un guide d'application de l'arrêté. La première réunion aura lieu en septembre 2025.

Échanges avec la salle

F. Omari : Qu'est-ce que vous entendez par continuité des communications des services de sécurité civile ? Est-ce que cet arrêté a été fait pour s'assurer que la communication entre l'exploitant au PCC et le conducteur soit continue ou c'est externe au système de transport en s'assurant que les voyageurs en tunnel puissent communiquer avec les services de secours externes ?

M. Escoffier : C'est la communication avec les services d'intervention et les pompiers. C'est autre chose que la communication entre le poste de contrôle et les voyageurs.

C. Fonteray (Métropole Nice Côte d'Azur) : A partir du moment où un tunnel est déjà équipé par des opérateurs de téléphonie, notamment à leurs frais suite à une demande à la construction du tunnel, pourquoi ajouter la clause de la mise à niveau des installations dans le cadre de son contrat de délégation plutôt que ce soit à la charge des maîtres d'ouvrage ?

M. Escoffier : C'est le maître d'ouvrage, et après le gestionnaire de l'infrastructure qui est responsable de la continuité des radiocommunications et non l'opérateur qui intervient au milieu. Cette solution rentre dans les dispositions transitoires ou dérogatoires, c'est justement ce genre de choses qui est à discuter et à définir lors du groupe de travail.

J.P. Lesot : IDFM souhaite participer au groupe de travail qui sera mis en place. Pourquoi avoir retenu 100 mètres comme critère pour les transports guidés ? La longueur de 100 mètres est très courte, cela concerne des tunnels tramway. Il y a également un arrêté sur les ERP, est-ce qu'il serait opportun d'avoir un groupe commun pour les ERP et les tunnels ?

J.M. Passelaigue : Pour ce qui est de la longueur de 100 mètres sur les tunnels, même si nous avons participé à la rédaction du texte, nous n'avons pas été consultés sur la sortie finale du texte sur lequel on aurait pu réagir. Nous avons également découvert la longueur de 100 mètres lors de la publication du texte. Je ne connaissais pas l'existence d'un texte similaire pour les ERP. Il faudra voir si cela peut s'articuler, en tout cas, nous souhaitons lancer la démarche côté transport guidé urbain afin d'accompagner les AOT, les gestionnaires d'infrastructure et les exploitants.

V. Ferreira : Dans le cadre de dossiers de sécurité que l'on dépose pour des prolongements ou sur des modifications de ligne existante, dans la partie qui traite du référentiel, doit-on citer cet arrêté ? Il y a un délai jusqu'en 2026, on devrait déjà être en train de le déployer mais ce n'est pas très avancé. Est-ce qu'on aurait une obligation particulière si on dépose un dossier de sécurité qui ne le mentionne pas ?

A. Dusserre : Les radios, liées aux échanges avec les services de secours, sont vitaux sur les systèmes. C'est un texte de loi, même s'il est oublié, il s'appliquera de fait. On est dans une période qui permet la cohabitation entre deux systèmes pour permettre la bascule vers le RRF. Il y a une tolérance de déploiement, département par département. Il y a un objectif préfectoral qui décidera le jour de basculement. Ce n'est pas un point dur dans l'instruction des dossiers pour le moment. Les services de secours pourront avoir une autre approche.

M. Escoffier : Ce texte s'applique sur les nouveaux projets mais également sur l'existant.

10 - Suivi des recommandations STRMTG – Perte d'objet sous caisse

A. Tlili présente l'évènement de 2018 portant sur la perte d'un frotteur négatif qui s'est coincé dans un appareil de voie entraînant le déraillement de la rame. Cet évènement a fait l'objet d'une enquête du BEA-TT. Le rapport produit par le BEA-TT présente trois recommandations dont celle introduisant l'identification et le suivi de la perte des objets sous caisse des matériels roulants.

Des actions correctives ont été mises en place à la suite de cet évènement. Les plans de maintenance ont été repris et une surveillance renforcée a été mise en place. Des procédures d'exploitation et de maintenance sont formalisées.

T. Ramirez (RTM) revient sur l'évènement de février 2025 concernant l'arrachement d'une semelle frotteur négatif sur la même zone de manœuvre que celle concernée par l'évènement de 2018. L'analyse du matériel roulant et de la voie a été réalisée, concluant à une usure créant une empreinte du sillon au niveau de la pointe de cœur et de la patte de lièvre. La différence de profondeur de sillon entraîne un choc latéral.

Des modifications seront mises en place et feront l'objet d'un dossier pour le STRMTG. Ce sujet sera également suivi avec la mise en service de NEOMMA durant laquelle il y aura une mixité des matériels roulants.

Échanges avec la salle

Amandine Escoffier (RATP) : Le détecteur de pièces traînantes est installé côté infrastructure ?

A. Tlili : Oui, tout à fait.

Amandine Escoffier : Je ne comprends pas pourquoi vous avez fait un dossier d'intention. Que concerne ce dossier ? Il présente les modifications de maintenance, c'est bien cela ?

A. Tlili : Oui, c'est le manuel de maintenance de la voie qui va être modifié. On a parlé des renforcements qui vont être fait et on a aussi un allègement du pas de maintenance qui va passer de 1 mois à 1 an sur le long terme. Le STRMTG a déjà eu une présentation des modifications avant le dépôt du dossier d'intention.

11 - Automatismes – Attendus sur les modifications d'automatismes de conduite

T. Trovero rappelle dans un premier temps le contexte en expliquant que le nombre de lignes automatiques augmente. Le STRMTG souhaite suivre les évolutions des automatismes suite à leur mise en service.

Les modifications peuvent être catégorisées selon quatre catégories selon leur impact sécuritaire ou leur substantialité. Dans le cas où la modification a un impact sécuritaire, un dossier d'intention accompagné d'un second regard est attendu. Le contenu de ce dossier est présenté ainsi que des exemples de cas de figure où un dossier d'attention est attendu.

Échanges avec la salle

F. Omari : Il y a quatre niveaux de modifications identifiés. Pour moi, une modification avec un impact sécuritaire est automatiquement une modification substantielle. Est-ce que vous entendez que la troisième catégorie concerne des modifications avec un potentiel impact sécuritaire ?

T. Trovero : On a eu du mal à catégoriser la deuxième et la troisième modification. Il y a un potentiel impact mais le second regard vérifie qu'il n'y a pas de changement sur la démonstration de sécurité.

F. Omari : Si le second regard démontre qu'il n'y a pas d'impact sécuritaire, pourquoi faire un dossier d'intention ?

A. Dusserre : Les limites entre le caractère sécuritaire et non sécuritaire peuvent être difficiles à évaluer. En cas de mise à jour d'un logiciel avec une certification par un ISA, on peut considérer que ce n'est pas substantiel parce que le processus est maîtrisé. On peut cependant dire que c'est une modification sécuritaire car vous avez fait réévaluer l'automate et la partie modifiée par un ISA externe. C'est cette partie qui est parfois compliquée à mettre dans la même catégorie. Et la limite entre substantialité et non substantialité n'est pas si évidente. On parle de modification d'automatismes mais on retrouve cette problématique sur l'ensemble du système. On a un système qui vit. A Lille par exemple, le système a été mis en service en décembre dernier et on constate des modifications nécessaires avant une version et un dossier de sécurité qui interviendra en fin d'année pour réaliser des évolutions qui prennent en compte les constats, le déverminage et le retour d'expérience. Le planning ne permet pas toujours d'appliquer les procédures associées aux modifications substantielles et on reste dans une catégorie où on ne fait pas des évolutions majeures de sécurité. Cela nous permet de fluidifier le suivi. On a un processus global de sécurité déployé systématiquement avec un maintien et une vérification systématique de non régression. On vient améliorer le système sans toucher d'autres fonctions. On a trois catégories mais elles restent assez subjectives, sauf pour la modification substantielle. Si je modifie une partie du code qui est allouée SIL 2 et qui vient répondre à la correction d'un dysfonctionnement, pour le corriger, il faut définir les vérifications mises en place avec un second regard.

F. Omari : Je maintiens que le titre n'est pas approprié. Si j'ai un avis d'un second regard qui indique qu'il n'y a pas d'impact sécuritaire, je me retrouve dans la situation deux. S'il y a un impact sécuritaire, je vais être dans la quatrième catégorie. Je ne comprends pas comment on pourrait avoir une modification ayant un impact sécuritaire sans modification substantielle.

A. Dusserre : L'analyse nous conduit à dire qu'il n'y a pas d'impact sur la sécurité du système, cela n'en fait pas forcément une modification non sécuritaire. C'est tout l'enjeu qu'il y a derrière ce dossier d'intention. Il y a des modifications sécuritaires qui ne font pas l'objet d'autorisation selon le déroulé associé à une modification substantielle. Si j'ai une modification, je regarde si elle impacte sur la sécurité et il faut montrer que le risque est maîtrisé et le niveau de sécurité initial est assuré par le processus déployé.

F. Dadou (SYTRAL Mobilités) : Ce que vous avez présenté concerne l'automatisation des lignes de métro. Sur le métro de Lyon, nous nous attendons à de nouvelles modifications de logiciel après la mise en service à des rythmes assez soutenus. Si on a des modifications qui nécessitent des dossiers d'intention, avec les délais que vous avez annoncés, nous sommes sur quatre mois. Les modifications vont arriver plus rapidement que ça, il y a donc un problème opérationnel.

A. Dusserre : Il y a la théorie et la pratique. On ne peut pas vous dire qu'on va instruire les dossiers en deux semaines. Il s'agit de présenter un cadre. Derrière, il y a tout ce qui est mis en place avec vous sur ces sujets. Par exemple, à Lille, il y a des échanges avec le constructeur, l'exploitant et l'AOT en amont qui permettent de suivre les évolutions au fil de l'eau et d'avoir un dossier transmis avec un délai qui permet d'accélérer les regards qu'on a dessus. Cela reste des cotations à la louche. On se gardera de vous dire si une modification est substantielle, cela vous incombe. Et c'est le travail qu'on fait avec les exploitants. Ces échanges de modifications, de cotation de ces modifications sont en place. Il y a un processus de sécurité qui est mis en place et il est important de le cadrer.

J.P. Lesot : Ces discussions sur les dossiers d'intention sont déjà largement engagées pour ne pas le retenir dans le cadre de la modification du décret. J'avais compris que la substantialité était chez le pétitionnaire. Il y a peut-être un besoin d'information. Je ne pense pas qu'avec cette demande de transmission on aille vers quelque chose de convergent.

A. Dusserre : Ce sont des processus qui sont déployés et en cours. Ce n'est pas quelque chose qu'on invente, c'est ce qu'on déroule aujourd'hui. Le caractère subjectif à cette approche dans le sens où le

résultat est dépendant de votre organisation et du processus mis en place en interne. Si vous avez un système interne qui est capable de faire un deuxième regard avec son niveau d'indépendance, d'autres n'ont pas cette force de frappe, donc il faut mettre en place des schémas différents avec des interlocuteurs différents.

V. Ferreira : Il est souvent préférable d'avoir une généralité plutôt que de traiter des cas particuliers. A la RATP, nous avons un second regard, on a présenté cette démarche-là. Ce que je comprends c'est qu'en présentant l'organisation interne mise en place pour traiter en sécurité les évolutions logicielles, cela serait suffisant pour ne pas tomber dans une usine à gaz.

A. Dusserre : Tout à fait, cela permettra de jauger l'approche que l'on aura derrière. On ne veut pas récupérer des dossiers de sécurité en plus, ce n'est pas l'objet de la démarche. Il y aura des discussions pour éventuellement conditionner certaines modifications sur des processus mis en place chez les exploitants.

B. Chauvin : On est rentré dans un contexte de simplification, pouvez-vous nous définir la notion de simplification ? J'ai l'impression que nous n'avons pas la même.

A. Dusserre : Je pense que nous n'avons pas la même définition de substantielle. On a des façons de gérer les dossiers substantiels, qui sont appliquées sur les différents réseaux. Une potentielle modification substantielle, comment savoir si elle est substantielle ou non ? Vous allez faire un dossier de sécurité pour nous indiquer que ce n'est pas substantielle, que vous la maîtrisez en interne. L'objectif n'est pas de dire que ce n'est pas sécuritaire, c'est de dire qu'il n'y a pas de régression et qu'on n'est pas sur un impact sécuritaire des choses. Ce qu'on vous propose ce n'est pas de produire des dossiers d'intention systématiquement, c'est de dire qu'il y a des échanges pour présenter les modifications avec les bureaux du STRMTG. L'idée c'est d'expliquer les moyens mis en place pour gérer les modifications lors de ces échanges. C'est une démarche que nous avons déjà mise en place. Il y a des réseaux avec qui on fait des dossiers d'intention et ça se passe bien. Quand c'est bien encadré et anticipé, ça se passe bien. Si dans les éléments présentés là vous me dites qu'il y a des pièces que vous devez produire car vous ne les avez pas, il y a un problème. C'est une formalisation des justificatifs que vous avez déjà.

B. Chauvin : J'ai l'impression qu'il y a de moins en moins de confiance.

A. Dusserre : C'est l'idée de retravailler sur ces processus pour retrouver une confiance.

T. Vaucher de la Croix : Est-ce que ce processus concerne que les automatismes ou bien également les matériels roulants, etc ?

A. Dusserre : On vous a présenté une partie ciblée automatisme mais la question se pose sur le système. Ce n'est pas parce qu'on vous présente cela que le reste du système n'est pas concerné. Il y a ces dossiers de suivi sur tous les sous-systèmes.

G. Serey (ALSTOM) : Quand vous parlez de modification sans impact sécuritaire mais équipements/fonction sécuritaire, est-ce que vous entendez équipement et fonction sécuritaire ou l'un ou l'autre ? Sur un CBTC classique, si on considère qu'il y a très peu d'équipements non sécuritaires, l'ATS est sécuritaire ainsi que l'ATC ou l'ATO. Est-ce que à partir du moment où je modifie n'importe quel item de ma supervision, je rentrerai dans cette catégorie ? Ou est-ce que je peux faire une démonstration en montrant qu'une seule fonction pourrait être non sécuritaire sur cet équipement-là ?

A. Dusserre : On est bien sur ce principe-là. La plupart des modifications sur l'ATS et l'ATO sont discutables. Cela fait partie des modifications où vous pouvez déployer en justifiant comment vous le couvrez. Il n'y aura pas toujours des modifications de même niveau.

G. Serey : Je comprends que pour une modification de l'ATS, si on fait une démonstration comme quoi cela n'impacte pas les télécommandes de sécurité ou les fonctions sécuritaires, cela peut rentrer dans la deuxième catégorie.

A. Dusserre : Oui. Après il ne faut pas coller toutes vos modifications sur le schéma qu'on vous présente. Il faut rester sur la logique que vous déployez aujourd'hui avec un regard sur la non régression.

F. Dadou : Admettons que nous soyons dans le cas de l'instruction d'un dossier d'intention. L'instruction dure deux mois et des documents supplémentaires qui ne sont pas dans le dossier initial peuvent être demandés. Les informations existent dans le projet mais ils ne sont pas toujours formalisés et cela nécessite un effort important.

A. Dusserre : J'entends. Si on n'est pas dans une démarche de DPS / DS, on n'est pas sur une formalisation imposée par le décret. On peut se caler sur la réalité du projet ou de la modification. Généralement ce sont des compléments de résultats. On n'est pas sur un format qui impose une rigueur absolue de formalisation.

G. Santarromana (STRMTG/DTMR) : Ce qui ressort des échanges c'est qu'il semble manquer dans les DS ce qui concerne la gestion des évolutions logiciel post mise en service. Il y a de la documentation qui doit être établie qui permet de gérer les évolutions et les modifications du logiciel selon les normes ; ce sont peut-être des éléments qu'il faudrait verser au DS. Peut-être échanger davantage lors de l'instruction du DS pour voir comment post mise en service, en particulier lors du déverminage et des évolutions ça court terme, pour voir comment avoir davantage d'éléments sur le processus de gestion de ces évolutions post mise en service pour répondre aux différentes difficultés exprimées.

Clôture de l'après-midi dédiée aux métros

C. Fasquel remercie l'ensemble des intervenants, les participants ainsi que l'équipe organisatrice du STRMTG et donne **rendez-vous à tous les participants le lendemain pour la journée dédiée aux sujets communs et aux sujets tramway.**

Ouverture de la deuxième journée

V. de Labonnefon et **A. Dusserre** introduisent cette deuxième journée de la 8^e édition des journées d'échanges Tramway et Métro en souhaitant la bienvenue aux participants et soulignant la forte participation qui manifeste un intérêt pour ces journées. Ce rendez-vous permet de rassembler l'ensemble de la profession pour proposer des temps de partage et d'échange. L'évolution du format des journées intégrant pour la première année les sujets liés aux systèmes métro est évoqué.

12 - Evolutions réglementaires – Publication du décret STPG modifié

L. Brun (STRMTG) présente les modifications apportées par la publication du décret n°2025-375 du 24 avril 2025. Les principales modifications concernent la création d'un régime d'autorisation et de contrôle des cyclo-draisines et la prise en compte du retour d'expérience. En complément, trois arrêtés d'application sont en cours de signature.

Une première modification concerne les organismes qualifiés agréés ou accrédités (OQA). Certaines conditions ont été retirées du décret pour être reprises dans l'arrêté du ministre chargé des transports afin de faciliter d'éventuelles évolutions ultérieurement. Certaines conditions ont été allégées afin de favoriser un vivier suffisant de dirigeants responsables des évaluations avec un niveau de compétence adapté.

La notion de gestionnaire de voirie est précisée pour couvrir l'ensemble des situations rencontrées.

Les engins de travaux sont définis de manière distincte des véhicules. Les procédures d'autorisation pour les véhicules ne s'appliquent pas aux engins de travaux. Ils font toutefois partie du système, il faudra donc préciser dans les systèmes de gestion de la sécurité les règles d'exploitation relatives à la circulation de ces engins de travaux. Les règlements de sécurité de l'exploitation (RSE) devront

donc être mis à jour à l'échéance de juillet 2027.

Il est précisé que la mise en service de tout véhicule doit être couverte par une autorisation préfectorale. La pratique d'analyse d'écarts dans le cadre de reconduction de conception est conservée.

Une modification sur les délais d'instruction concerne la remise, au plus tard quinze jours avant la fin du délai d'instruction, des dernières pièces. Un délai incompressible de huit jours est prévu pour l'OQA afin qu'il puisse élaborer son rapport d'évaluation de la sécurité.

Les délais d'instruction des dossiers de tests et essais sont précisés.

Un dossier spécifique à la gestion de l'innovation est créé pour permettre la réalisation d'essais en amont d'une commercialisation. Ce dossier permet de simplifier la procédure en supprimant la nécessité d'avoir l'approbation préalable d'un dossier préliminaire de la sécurité (DPS).

En cas de risque de sécurité décelé, les fabricants de véhicules sont tenus d'informer les parties concernées et le STRMTG et de prendre des mesures correctives.

Par la suite, les arrêtés d'application vont être publiés. Les guides STRMTG existants vont être modifiés pour prendre en compte les évolutions du décret. Un guide spécifique au dossier de gestion de l'innovation va être créé.

Échanges avec la salle

V. Ferreira : Concernant la modification portant sur les engins de travaux, bien qu'ils soient intégrés dans le RSE, je comprends de l'article 25 qu'il faut une autorisation préfectorale pour la circulation des engins de travaux.

L. Brun : A priori non, ce qu'on envisage c'est que l'autorisation préfectorale porte sur l'approbation des conditions de circulation via l'approbation du RSE.

B. Tardieu (Orléans métropole) : Dans le cas des mises en service anticipées, on prévoit plutôt un délai de 48h pour obtenir l'avis de l'OQA après la fin des essais. On a des coupures très courtes, donc huit jours incompressibles me paraissent être un délai très important. La deuxième question porte sur l'obligation des fabricants de véhicules à signaler les problèmes de sécurité identifiés, est-ce que cette obligation s'applique sur les autres fournisseurs de composants du système de transport ?

L. Brun : Sur cette dernière question, la définition de fabricant est très générique. L'article qui crée cette nouvelle obligation vise expressément les fabricants de véhicules. On s'est placé dans la prolongation de la recommandation du BEA-TT qui elle-même visait expressément les fabricants de véhicules. Réglementairement, cette obligation est centrée sur les fabricants de véhicules.

V. de Labonnefon : Concernant la première question, le processus est défini au stade du DPS. Le dossier de sécurité (DS) vient récolter tout ce qui a été autorisé de manière provisoire au moment du DPS. Tous les délais se retrouvent lors de l'instruction du DS. C'est un cas particulier où le délai de huit jours n'a pas de pertinence. La durée de huit jours est rattachée aux dossiers de sécurité.

A. Dusserre : Pour compléter, on est sur des délais particuliers, entre des dossiers de sécurité STPG dont les délais sont imposés avec l'avis préfectoral qui en suit. Cela n'empêche pas la bonne pratique de formaliser et cadrer. Il faut que cela soit vu avec l'ensemble des parties car on ne va pas demander à un OQA un délai de 48h s'il n'est pas dans la boucle d'information au préalable. Si cela est prévu avec l'OQA, il n'y a pas de soucis.

S. Tahiri (SGP) : Je reviens sur la question des véhicules de maintenance de l'infrastructure (VMI), on a des cas sur la GPE de véhicules de maintenance qui vont circuler dans le carrousel de véhicule voyageur en journée. Est-ce suffisant de ramener la démonstration à quelques éléments dans le RSE uniquement ?

A. Dusserre : Si on parle des VMI-A tout automatique, ils sont soumis aux mêmes règles d'exploitation que les autres rames avec un pilote automatique couvert par le CBTC. Ce pilote automatique bord est du même niveau de sécurité que celui des rames transportant des voyageurs qui est validé par le STRMTG. On pourra adapter le cadre. On aura bien une couverture du risque par les dossiers

d'autorisation préalable avec un CBTC validé avec une intégration sur le système du véhicule qui n'empêchera pas d'avoir des contraintes exportées particulières qui devront être couvertes par des procédures d'exploitation et de maintenance.

F. Dadou : Si j'ai bien compris, il y a un délai de quinze jours maximum avant la fin de l'instruction pour la transmission des pièces demandées. Il ne me semblait pas qu'il y avait de préavis sur la demande du préfet donc si la demande du préfet arrive tardivement, le projet n'aura pas la possibilité de gérer ce délai de quinze jours.

V. de Labonnefon : En général, dans la gestion du projet, on ne demande pas des éléments justes à la fin des délais. Il y a des échanges, au mieux à travers le journal des points ouverts (JPO). Il va falloir qu'on anticipe nos demandes en envoyant un JPO assez tôt dans lequel les demandes particulières seront identifiées. À nous aussi d'être vigilant.

F. Dadou : Ces quinze jours s'appliquent au demandeur et à l'Etat dans son contrôle ?

V. de Labonnefon : Oui.

F. Dadou : Vous avez parlé de mise à jour et la création des guides, est-ce que la profession sera associée ?

L. Brun : Oui, c'est bien prévu.

V. de Labonnefon : On va lancer une démarche car on va devoir reprendre quasiment la totalité de nos guides d'application. Toutes les mises à jour qui touchent le fond, on le fera en concertation avec la profession. On a identifié ce qui nous semblait urgent à lancer. Sur la partie du DCS/DS, on va venir clarifier les évolutions qui ont eu lieu. On viendra acter avec la profession comment on va fonctionner sachant qu'on ne met pas en cause les pratiques, on veut juste compléter par une autorisation préfectorale. On se servira des retours sur l'instruction des DCS et DS pour travailler sur le guide. De même, pour le dossier de gestion de l'innovation, il n'y a pas de guide actuellement, il faut qu'on le crée. Ce sont les urgences. La profession sera concertée comme cela a été fait précédemment.

A. Dusserre : Et on poursuivra le processus qui a été mis en route suite à la publication du décret n°2017-440. Il y a eu plusieurs guides impactés. Certains guides étaient plutôt modifiés sur la forme, cela ira vite et peut être réalisé avec une concertation finale rapide. Il y aura aussi des guides avec des modifications plus profondes ou des créations nécessitant des réunions formelles ou des groupes de travail.

J.P. Lesot : Je reviens sur la phrase indiquant que tous les véhicules devaient être autorisés par le préfet. Cette phrase était indiquée comme étant une précision rédactionnelle lors de la concertation. Il y aura effectivement une autorisation du préfet sur les tranches optionnelles avec les DS associés et les avis des OQA associés. C'est une chose que nous n'avions pas du tout anticipé et comprise et qui aura des impacts.

V. de Labonnefon : C'est une clarification rédactionnelle car à notre sens, cela devait déjà être couvert par une autorisation préfectorale. Lorsqu'on a rédigé le guide DCS, nous avons introduit une souplesse avec le dossier d'intention. Aujourd'hui, cela nous pose de réelles difficultés notamment lorsqu'il y a des écarts par rapport à des textes réglementaires. Comme le préfet n'autorise pas les dossiers d'intention, il ne pouvait pas intervenir et se positionner sur ces écarts réglementaires. C'est une clarification rédactionnelle car le retour d'expérience montre qu'on ne peut pas appliquer ce qui a été acté dans le guide DCS. Dès qu'on a un moindre écart, on ne sait plus gérer. Cela nous semble anormal que des véhicules soient mis en circulation sans que le préfet valide un minimum de choses. Cela ne remet pas en cause les analyses de fond sur les écarts dans le cadre d'affermissement de tranche. On verra comment on peut simplifier notamment lors des discussions qu'on pourra avoir lors de la mise à jour du guide DCS/DS. Cependant, ce qu'on souhaitait c'est proposer une démarche propre d'un point de vue juridique. Ce n'est pas satisfaisant d'un point de vue juridique de faire circuler des véhicules qui ne sont pas soumis à une autorisation préfectorale.

J.P. Lesot : Il y a une phrase qui indique que seul le premier véhicule est autorisé. Il y avait de la souplesse.

V. de Labonnefon : Effectivement, seul le premier véhicule est autorisé car il fait l'objet d'un processus de validation après avec des attestations de conformité. Dans l'autorisation de mise en service du premier véhicule, on indique bien que toutes les rames conformes, et on les liste, à ce premier véhicule sont autorisées. On ne fait pas une autorisation par véhicule.

A.P. Boucherau (Bureau Veritas) : Sur la composante cybersécurité, les OQA n'ont pas de sous-système cybersécurité. On voit bien que la thématique va rentrer dans le RSE mais on sait que la cybersécurité a des impacts. Il y a des règles et des normes qui sont en train d'être mises en place. Comment les OQA devront se positionner sur cette composante ? C'est au niveau du système global qu'il faudra le prendre en compte ?

A. Dusserre : On va traiter le point dans la présentation suivante.

V. Bourges (Métropole Rouen Normandie) : Comment seront traités les engins de chantier des entreprises extérieures ?

V. de Labonnefon : La proposition qui a été faite dans le décret STPG est de dire que ces engins-là ne feront pas l'objet d'une autorisation. Il faudra cadrer au niveau des règles de circulation de l'exploitant, les circulations de ces engins-là. C'est un travail qui reste à construire. La modification de ce décret permet de mettre à niveau les pratiques existantes où notamment en tramway, nous n'avons jamais autorisé aucun véhicule de service, nous n'avons jamais instruit de dossier de sécurité à leur sujet.

A. Dusserre : C'est l'enjeu d'identifier les contraintes d'exploitation pour ces circulations. Quand vous lancerez un marché avec une entreprise extérieure qui a des engins de travaux un peu particuliers, il faudra ajouter des règles pour autoriser leur circulation.

13 - Evolutions réglementaires – Cybersécurité

A. Dusserre explique qu'une accroche pour la cybersécurité a été ajoutée dans la mise à jour du décret STPG de 2025. La définition est présentée ainsi que l'introduction de cette notion dans le système de gestion de la sécurité avec la description de la gestion des contraintes exportées de cybersécurité.

Les exigences portant sur la cybersécurité entreront en vigueur en juillet 2027.

Un groupe de travail sera monté avec la profession pour réaliser un état des lieux des pratiques sur le sujet de la cybersécurité et de la réglementation en vigueur, pour définir la notion de contrainte exportée ainsi que la formalisation des attendus pour répondre à l'exigence du décret. La première réunion aura lieu à l'automne.

Échanges avec la salle

A.P. Boucherau : Si je comprends bien, aujourd'hui, l'OQA n'a pas un regard sur la cybersécurité. Est-ce que cela commencera en 2027 ou est-ce qu'on doit commencer à demander des preuves ou des certifications sur ce sujet ?

A. Dusserre : En tant qu'OQA, l'exigence pèsera à partir de 2027. Cela ne remet pas en cause tout ce qui est déjà déployé sur ces aspects-là. Il faut qu'on définisse ce qu'on peut afficher dans le système de gestion de la sécurité à cause des problèmes de confidentialité.

J.P. Lesot : Le premier groupe de travail sera réuni en septembre, il faut aller vite. Il faudra du temps pour que chaque exploitant travaille pour modifier son RSE mais aussi pour faire un diagnostic afin d'identifier ce qu'il fait ou ne fait pas encore et voir comment il le formalise. Ensuite, il y aura la rédaction du RSE. Quand on parle de contraintes exportées, elles découlent de la démarche de sécurité cadrée par la norme EN 50126 et de l'homologation cyber. D'où seront issues ces contraintes exportées ? Sont-elles liées à l'homologation cyber ? Devons-nous rajouter dans nos scénarios d'accident, un accident cyber ?

A. Dusserre : Ce sera tout l'objet du travail de demain mais il faudra réussir à avoir un premier jet à présenter en 2027. Les contraintes exportées viennent bien d'études de sécurité spécifiques à la cybersécurité. Elles sont réalisées dans le cadre de la réglementation européenne sur la cybersécurité qui est déclinée au niveau national. Les constructeurs de systèmes ont déjà commencé à initier la démarche ainsi que les opérateurs. Je ne pense pas que nous allons innover sur l'analyse de risque cybersécurité. La première réunion du groupe de travail permettra d'identifier ce dont on dispose déjà comme documentation.

C. Fonteray : Pour les tramways avec une conduite à vue, les risques liés à la cybersécurité semblent réduits. Est-ce que le décret STPG vient s'immiscer dans les questions qui relèvent plus de la sûreté de manière générale au-delà de la sécurité du système ?

A. Dusserre : Effectivement, la cybersécurité côté tramway sera moins importante que côté métro automatique. La cybersécurité est une notion très large. L'approche STPG de cette notion se fait via la sécurité des usagers, des personnels d'exploitation et les tiers.

V. de Labonnefon : Les tramways seront quand même associés à ces travaux-là sachant que la problématique est un peu différente que pour les métros automatiques.

14 - Evolutions réglementaires – Retour d'expérience partagé sur l'instruction des dossiers de sécurité

A. Dusserre revient sur l'articulation des dépôts des dossiers de sécurité. Il est constaté que les DPS sont déposés de plus en plus en amont de la finalisation des analyses de risques, ce qui nécessite la transmission de dossiers complémentaires ou des suspensions de délais. Cela ne participe pas à la vision système que l'on souhaite avoir.

V. de Labonnefon précise que cela peut poser des difficultés sur les organisations côté projets et STRMTG. Cela nécessite également de demander des pièces complémentaires.

A. Dusserre explique que parfois les données contenues dans les dossiers de sécurité sont trop génériques. Il y a parfois des transmissions tardives d'éléments. Il arrive d'identifier des écarts entre les éléments constitutifs des dossiers et la documentation évaluée par l'OQA.

Les référentiels sont validés au stade du DPS ou du DCS. Il manque parfois l'identification et la justification des écarts aux référentiels pris en compte par le projet.

G. Santarromana explique qu'il manque parfois une approche du système globale, notamment dans les dossiers concernant les matériels roulants.

Des pistes d'amélioration sont présentées. Elles concernent l'optimisation des transmissions documentaires, le partage des informations entre les différents acteurs et la précision des attendus dans les dossiers. Ce dernier point pourra être traité lors de la mise à jour des guides.

Échanges avec la salle

V. Ferreira : Pouvez-vous nous indiquer si nous avons une mauvaise utilisation du DCS ? Le guide n'est pas très clair.

G. Santarromana : Dans le guide, il y a une phrase qui parle de la vision globale attendue. Les parties concernant la description des caractéristiques du réseau, la description des véhicules existants et l'APR système ne sont souvent pas décrites dans les DCS alors que cela fait partie de la trame des DCS. Les incomplétudes concernent plutôt l'évaluation du système global et la démonstration de sécurité complète. Le dossier de sécurité contient bien la description du matériel roulant et celle des interfaces avec les autres sous-systèmes. Cependant, sur l'approche du système global, il manque des éléments de preuve. Quand on demande ces éléments, ils sont fournis.

V. Ferreira : On a une approche où on fait du GAME par rapport aux véhicules existants en les

comparant. L'approche système global est faite en comparaison avec le système existant qui circule.

G. Santarromana : C'est important d'avoir des dossiers de sécurité autoporteurs. Nous n'avons pas la vision exhaustive des évolutions apportées au système et c'est un travail très compliqué pour l'OQA et pour nous de retrouver les éléments dans les dossiers précédents.

A. Dusserre : L'approche GAME doit récupérer toutes les contraintes exportées identifiées précédemment.

J.L. Rago : Sur l'approche système global, j'ai été confronté à des prolongements ou créations de lignes qui justifient l'acquisition de matériel roulant. In fine, ce matériel roulant est exploité sur l'ensemble des lignes du réseau. L'approche système global c'est d'aller chercher l'ensemble des informations concernant les lignes existantes qui permettent au nouveau matériel roulant d'être exploité. On a de plus grandes difficultés à obtenir ces informations. Du point de vue des OQA, on a des demandes qui vont au-delà du projet et cela pose des problèmes de traçabilité et de mise à disposition des éléments demandés. C'est un sujet de crispation.

15 - Évolutions réglementaires – Retour d'expérience d'IDFM sur l'instruction des dossiers de sécurité

J.P. Lesot (IDFM) présente les qualités d'un maître d'ouvrage et la démarche d'amélioration continue mise en place à IDFM pour améliorer la sécurité et l'application du décret STPG. Cette dernière passe par la mise en place d'outils et de suivi de projets, du partage de retour d'expérience, de guides et de modèles et clauses type de documents de contractualisation. Il détaille les différentes actions réalisées par IDFM de la conception à la mise en service d'une ligne dans la contractualisation des marchés et les outils de suivis utilisés. Les différentes actions en phase d'exploitation sont également présentées. Il conclut sur l'importance d'une vision continue des conceptions et des modifications à l'exploitation et sur l'amélioration possible du décret STPG.

Échanges avec la salle

F. Dadou : J'ai noté qu'il y avait des guides internes à IDFM. Ils sont imposés dans les contrats avec les maîtres d'ouvrage, est-ce que cela redescend chez les maîtres d'œuvre ?

J.P. Lesot : Oui, tout à fait. Plutôt que de choisir ce que propose le maître d'ouvrage, on choisit en amont ce qu'il faut mettre en œuvre. C'est une façon assez simple de renvoyer à ces guides dans les marchés.

16 - Matériel roulant – L'anti-entraînement

C. Bouyeure (STRMTG/DTMR) présente une analyse liée aux portes menée par le STRMTG sur l'évènement « entraînement voyageur » réalisée ces les 10 dernières années. Ce type d'accident est légèrement en hausse et plusieurs facteurs les favorisent.

Premièrement, l'influence du matériel roulant est un facteur qui semble jouer un rôle dans ce genre d'incident (surtout pour les rames TFS, Flexity, Incentro et Urbos). Deuxièmement, la détection d'obstacle réalisée avec un bord sensible (et non par une surintensité moteur) est plus impliquée dans les entraînements voyageurs. Troisièmement, le comportement dangereux des usagers est un facteur qui favorise l'entraînement voyageur. Quatrièmement, la rétrovision avec une visibilité moins bonne sur les portes arrière ainsi que les conditions de visibilité influent sur le risque d'accident.

Pour le STRMTG, cette analyse est une première alerte et l'anti-entraînement voyageur lié aux portes est un évènement à surveiller dans les prochaines années. Les améliorations récentes de détection d'obstacles sur les matériels roulants ne suffiront pas à régler ce problème d'entraînement, mais une solution technique complémentaire existe : le dispositif d'anti-entraînement dans les vantaux de portes

qui génère un freinage. Le STRMTG voit un intérêt dans le déploiement de ce dispositif en service depuis peu sur le réseau de tramway de Paris et qui sera déployé sur les futures rames à Strasbourg.

J. Bouille (RATP Dev Lyon) réalise une présentation du dispositif d'anti-entraînement du métro de Lyon (MPL16) et le retour d'expérience sur l'exploitation. Il présente en introduction l'historique de la conception du dispositif d'anti-entraînement et fait une description de la fonction détection d'entraînement. Il détaille ensuite la procédure d'exploitation qui est appliquée en cas de détection d'entraînement.

Le retour d'expérience montre que depuis 2022, une dizaine de défauts sont apparus et 2500 détections d'entraînement ont été recensées. Sur la ligne D, il y a eu beaucoup de faux positifs dus au joint et ils ont réalisé un renforcement de la dureté du joint pour pallier au problème.

Côté exploitation, il n'y a pas eu de détection réelle car les divers obstacles sont retirés avant que la caméra ne puisse cibler ce qui a déclenché la détection d'entraînement. L'impact sur la disponibilité est d'environ 2h d'arrêt cumulées d'exploitation, ce qui est très peu.

Échanges avec la salle

T. Vaucher (SIEMENS) : Vous avez parlé de faux positifs sur la ligne D et de 2500 détections sur la ligne B. Quelle est la proportion de faux positifs sur la ligne B ? Les 2500 détections sont-elles toutes de vraies détections ou bien ce sont des faux positifs sur la ligne B ?

J. Bouille : On ne fait pas de relectures vidéo systématiquement sur les entraînements. On prend un échantillonnage mais globalement la fonction est censée détecter les vrais entraînements. Donc là, il se trouve que les 2500 détections sont de vraies détections.

T. Vaucher : Quel est l'impact sur la disponibilité de la ligne ?

J. Bouille : Il est relativement faible du fait que ça soit automatisé. Du moment où il y a une détection d'entraînement, il y a un basculement au PC de la caméra qui permet de voir s'il y a un entraînement et du coup il y a un acquittement et ils relancent la rame.

T. Vaucher : Et côté exploitant ça se passe bien ?

J. Bouille : Mon collègue me dit que ça se passe bien. Ce n'est pas là-dessus que l'on a des problèmes.

A.P. Bouchereau (BUREAU VERITAS) : J'ai une question concernant l'accidentologie des gens entraînés. Vous avez dit qu'il y a 32% qui étaient liés à des comportements dangereux de voyageurs ensuite vous avez souligné qu'il y avait 19% liés à une mauvaise vision etc. Ces 19% peuvent être dans ces 32%, mais au final les 68 autres pourcents sont répartis comment ?

C. Bouyeure : En fait, j'ai analysé les données que l'on a dans la base PARTAGE et les rapports circonstanciés, mais malheureusement il y a un certain nombre d'événements, surtout les plus anciens, pour lesquels on n'a pas les données. Donc les pourcentages que j'ai affichés sont issus des données qu'on a. Après c'est assez variable, il y a différents scénarios qui sont retenus : il y a ce que je mentionnais, des personnes qui se précipitent, au moment de la fin de l'échange voyageurs pour rentrer. On peut considérer que c'est un comportement déviant, même si en métro ça arrive souvent. Après, il y a le scénario d'une personne à mobilité réduite, une personne âgée par exemple qui va sortir tardivement sans forcément que ce soit un comportement déviant et qui va donc passer au moment de la fin de l'échange voyageurs et être coincée. Il y a un autre scénario qui est revenu aussi quelques fois, c'est celui d'une personne qui stationne sur le quai à proximité du MR, soit par inattention soit parce que la personne sort et se retrouve incapable d'avancer. Elle se retrouve coincée par les portes lors de la fermeture. Donc voilà, il y a beaucoup de scénarios différents mais ceux qui sont revenus c'est principalement ces trois-là et principalement la précipitation où les personnes qui simplement se déplacent doucement et passent tardivement entre les portes sans forcément que ce soit déviant.

A.P. Bouchereau : Et sur les deux autres cas que vous avez cités, avec les personnes qui avancent doucement etc., vous n'avez pas de pourcentage ?

C. Bouyeure : Si, on pourrait les trouver, mais je ne le les ai pas en tête.

17 - Matériel roulant – Gestion du risque de dérive en tramway

G. Santarromana (STRMTG/DTMR) présente la gestion du risque de dérive suite à l'évènement qui a eu lieu à Strasbourg le 11 janvier 2025. Dans un premier temps, elle présente le contexte et les circonstances de l'accident, le fonctionnement de la zone entre les stations Gare centrale et Les Halles-Ancienne Synagogue. Le synoptique de l'accident est présenté ainsi que les conséquences de l'évènement. Dans un second temps elle détaille la recommandation immédiate du BEA-TT adressée à la CTS, puis présente les résultats de l'enquête réalisée par le STRMTG qui s'est interrogé sur les conditions d'utilisation du frein de sécurité dans les autres réseaux, les consignes d'exploitation et les pratiques des exploitants sur la formation et la dérive. Enfin, elle présente les axes de travail identifiés suite aux résultats de l'enquête.

Échanges avec la salle

R. Delpierre (Transdev Saint-Etienne) : Au niveau des occurrences d'arrêt de tramways en rampe ou en pente, 10% c'est assez fréquent. Est-ce qu'il y a une réflexion globale du STRMTG pour limiter ces conceptions d'origine ?

G. Santarromana : Alors non, on n'est pas sur les conceptions des pentes. On est limité dans la conception des MR qui vont les franchir. Si on a le choix entre 2 tracés pourquoi pas, mais souvent un tracé répond à un besoin lié aux spécificités des pôles générateurs de flux. Donc si ça doit passer par une pente à 8%, on ne dira pas non au projet. Par contre limiter les occurrences d'arrêt nous semble primordial s'il y a des carrefours ou autre. Il faut analyser le risque lié à la présence de ces pentes et ne pas mettre en difficulté les conducteurs sur ces portions de voie. Si à chaque fois qu'on est dans une pente il y a un carrefour, le conducteur va devoir s'arrêter ou effectuer un démarrage en rampe, ça nécessite un petit peu de pratique donc il faut analyser les conséquences de ces rampes au regard du risque (perte de visibilité à distance de freinage...etc.).

18 - Matériel roulant – Prolongation de la durée de vie et vieillissement des systèmes (véhicule)

G. Santarromana (STRMTG/DTMR) présente le contexte général de vieillissement des rames de tramways et de métros et les opérations de rénovation et d'expertise qui ont été réalisées ou en cours sur ces matériels roulants. Elle détaille la notion de prolongation de durée de vie : cette prolongation modifie les hypothèses prises en compte dans les études de sécurité initiales et prolonger l'exploitation nécessite de s'interroger sur l'état des véhicules, les actions correctives et préventives à mener pour maintenir le niveau de sécurité. La démarche à mener sur chaque réseau est spécifique. Les principes d'expertise des véhicules et de stratégie de gestion du vieillissement sont présentés. La présentation inclut la présentation des retours d'expériences de ces démarches sur les réseaux de tramway (à Bordeaux) et de métro (sur les systèmes VAL d'Orly et de Toulouse et les rames MPL 75 à Lyon).

Échanges avec la salle

F. Dadou : Concernant les démarches sur ce que moi j'appelle les prolongations de « durée d'exploitation », plutôt que « durée de vie », est-ce que le STRMTG a regardé la possibilité de s'inspirer de la réglementation des remontées mécaniques (RM) qui est basée sur les grandes inspections dont le but est de démonter périodiquement intégralement un système et de changer ce qui est usé dans les organes de sécurité mais aussi la solidité de la structure etc, et de réparer s'il faut réparer de façon périodique et de continuer l'exploitation après l'opération et surtout voir avec, non pas un OQA mais

un responsable de grande inspection, qui atteste de pouvoir exploiter jusqu'à la prochaine grande inspection ? A ce moment-là il n'y a pas de problématique de durée de vie, on fait des GI, on répare et on continue sans limite.

A. Dusserre : Alors c'est un processus côté remontées mécaniques qui est assez particulier qui, déjà, est réglementaire et qui est imposé aux constructeurs pour les nouvelles installations. Il y a une première grande inspection qui arrive 15 ans après la mise en service, on dépiaute l'installation et on vient contrôler toute l'intégrité de l'appareil, puis 10 ans après, puis 5 ans après. C'est quand même des opérations qui sont relativement lourdes, complètes et éprouvantes pour les systèmes. Après oui, on pourrait s'en inspirer, mais à terme ça reviendrait à faire ces vérifications périodiquement avec un pas de temps serré.

F. Dadou : Sur les funiculaires, c'est 20 000 heures au bout de 10 ans.

A. Dusserre : Mais c'est parce que c'est sur un format particulier ce n'est pas un format de téléphérique. Après il y a des formats types télésiège avec des inspections à 30 ans qui peut ressembler à ce que l'on a sur les tramways et métros. On vient regarder s'il n'y a pas de parties fatiguées sur les installations. Après, dans ce qui a été proposé en tant que tel, il y a un process qui a été validé et construit dès le départ pour une échéance de vie de 30 ans. Les plans de maintenance ne sont pas construits sur une durée de vie illimitée et nécessitent donc des vérifications à l'échéance des 30 ans.

F. Dadou : Il faudrait peut-être s'inspirer des RM. La question est est-ce que vous avez réfléchi à ça pour voir s'il y a des choses à prendre ?

A. Dusserre : Quelque part on s'inspire des RM, puisqu'on vient faire une clause de revoyure complète du système. Ces systèmes sont construits par rapport à cette logique-là de durée de vie et qui définit quelles opérations par rapport à cette existence de ce système en pensant à ce qu'il pourrait y avoir derrière. Ces dossiers de prolongement ont vocation à vérifier s'il n'y a pas quelque chose à modifier dans le temps sur les plans de maintenance (des contrôles de plus en plus souvent par exemple) pour voir si le plan de maintenance peut s'adapter. Et, à la différence des RM où c'est réglementaire, en TG c'est systématiquement à construire car le fournisseur/constructeur n'a pas d'imposition réglementaire. Le but de cette clause de revoyure est de voir s'il n'y a pas de manquement. Le REX de l'exploitant vient aussi enrichir ces vérifications et ce contrôle des pièces.

L. Brun : Pour compléter, on n'est pas fermé à ouvrir les échanges dans le cadre du REX qu'on évoquait tout à l'heure. On va veiller à une cohérence vis-à-vis de la réglementation et on est ouvert à la discussion.

B. Chauvin : Je vous ramène un peu la position des élus et ainsi que l'administration du GART, dont une grande partie des gens ici ont leurs élus dans notre conseil. La notion de durée de vie qui a été mise en place est quelque chose qui les agace énormément. Ils mettent énormément d'argent dans l'entretien, suivent les règles etc., puis on leur dit « 29 ans c'est bon, mais 30 ans c'est à la poubelle et vous rachetez tout ». Ça c'est le ressenti par rapport à cette durée de vie qui a été évoquée. Moi, déjà, je pense que le terme « durée de vie » est mal venu, ça veut dire qu'il y a une date limite pour le matériel et je pense que les constructeurs français et les constructeurs autres qui sont présents ont quand même des produits de haut niveau sinon il faudrait que je dise à mes élus du conseil d'administration de ne plus acheter et je ne pense pas qu'ils aient envie d'entendre ça. Je pense qu'ils ont tous bien travaillé, ils font de l'innovation et ils maintiennent très bien leur matériel de qualité. Donc ça pose un énorme souci.

On arrive dans un contexte où, je le rappelle pour ceux qui n'étaient pas présents hier, il y a la conférence de financement qui va encore voir baisser les moyens des AOM : c'est de plus en plus compliqué de monter des projets nouveaux de tram et de métro, qui commence à être de plus en plus élevé vu le prix kilométrique. Je crois qu'il y a 15 ans sur du métro, on était à 60 millions du km, maintenant c'est plus de 100 millions, et pour le tram c'est plus de 10 millions. A quel moment on se retrouve dans une impasse entre le coût, l'entretien et l'exploitation des réseaux, et dire « j'agrandis les réseaux car je pourrai les maintenir et les exploiter » car il y a la capacité d'investissement et ensuite la capacité à exploiter et ça devient de plus en plus compliqué.

Donc ils nous remontent cette limite d'âge et cette complexité derrière alors que les véhicules ont eu leur entretien constant, ou alors les exploitants ne sont pas de bon niveau mais je laisserai mon collègue de l'UTPF évoquer ce sujet. Mais tout le monde s'accorde pour dire que c'est du bon travail. Donc comment on peut faire quelque chose qui soit plus cohérent, plus simple et qui permettent aux élus des territoires de décider de prolonger ou pas les crédits, car ils ont l'impression de perdre cette capacité de décision. Ce n'est plus eux qui décident, ce sont d'autres organismes qui décident si leur système pourra être exploité plus longtemps ou pas. Je pense qu'il y a un gros travail à revoir là-dessus sur cette continuité d'exploitation.

V. de Labonnefon : Alors je ne sais pas si manifestement le message qu'on a voulu faire passer aujourd'hui n'est pas passé ou n'a pas été écouté puisque le message c'est de dire, effectivement sur le fond, qu'il y a des questions à se poser quand on veut prolonger, maintenir en conditions opérationnelles au-delà d'une certaine durée. Nous on n'y peut rien si, au moment du projet, les plans de maintenance sont allés à 15 ans et qu'au-delà il ne se passe plus rien.

On n'a jamais dit que l'exploitant ne faisait pas son travail, on ne peut pas accuser qui que ce soit de dire que les exploitants ne font pas leur travail, on n'a jamais remis ça en cause. On dit juste qu'après 15 ans dans les études de sécurité initiales il n'y a plus rien. Ça n'a pas été prévu : donc on se pose la question de comment on fait ensuite sur les dossiers qui ont fait l'objet d'une approbation. On n'est pas arc-bouté sur le 30 ans non plus, Gaëlle l'a montré. Même en tramway, il y a du MR qui circule et qui ont plus de 30 ans sans qu'on ait eu le temps de travailler sur le sujet. Les questions se sont posées avec les tramways CITADIS qui arrivent à 15 ans d'existence. Donc on arrive au bout du plan de maintenance, alors est-ce qu'on s'interroge sur sa reconduction à l'identique ou est-ce qu'on s'interroge un peu pour voir comment il est ?

On n'en est que là : C'est une question de fond et de sécurité derrière qui est de dire qu'on regarde le plan de maintenance et voir si dans le temps on peut pérenniser des choses moyennant un renforcement du plan de maintenance. Ce n'est pas parce que l'exploitant ne fait pas bien son travail, c'est parce que les systèmes vieillissent, et il n'y a pas que le matériel roulant, et ça n'a pas été prévu. Comment fait-on ? On en est que sur ce point-là. On ne remet pas en cause qui que ce soit, on ne veut pas que ce soit des coûts exorbitants, on travaille avec Bordeaux Métropole, on essaye d'apporter toutes les garanties qu'on peut pour que leurs projets soient viables financièrement. On le prend en compte.

A. Dusserre : Ça rejoint la question qu'on a eu hier ou tout à l'heure au sujet des RM. Il y a un coût qui fait qu'à un moment l'opérateur va se poser la question de vouloir remplacer l'appareil. Le constructeur fait avec le cahier des charges qu'on lui donne, une base de 30 ans, et il couvre un plan de maintenance vis-à-vis du cahier des charges qu'on lui a donné. Et forcément au bout de ces 30 ans, il faut vérifier comment pérenniser ce plan de maintenance vis-à-vis au-delà de cette période. Donc on essaye d'accompagner cette démarche et c'est l'enjeu de ce type de dossier.

C. Guibert (Transdev) : Vous avez évoqué un retour d'expérience intéressant sur d'autres matériels type métro. Est-ce qu'aujourd'hui, par rapport au plan initial qui a été évoqué (l'évaluation des risques, la consistance des opérations...etc.), en fin d'opération on constate de bonnes ou de mauvaises surprises, ou est-ce que l'approche initiale n'a pas permis d'assurer l'objectif de prolonger la durée de vie ?

G. Santarromana : Alors pour l'instant la démarche sur Bordeaux n'est pas terminée pour le tramway, elle est en cours. Les premières expertises qui ont été réalisées sur la première rame apporte un niveau de confiance assez élevé sur le fait qu'il ne devrait pas y avoir de mauvaises surprises. Voilà je l'ai évoqué sur les matériels roulants plus anciens sur les MPL75 sur lequel on a vu des pathologies, mais voilà c'était un MR qui avait roulé un certain nombre d'années déjà. Ça donne des orientations sur les stratégies mises en œuvre par les réseaux. Et sur les matériels roulants il y avait déjà des plans de surveillance et des plans de fiabilisation potentiellement sur d'autres sujets comme les portes. Ce sont des choses déjà en place et généralement connues eu égard au REX en exploitation et en maintenance. A notre sens il ne devrait pas y avoir de mauvaises surprises de ces analyses.

19 - Matériel roulant – Prolongation de la durée de vie et vieillissement des systèmes (Composants assurant l'isolement électrique de la LAC)

L. Chappelin (STRMTG/DTMR) présente l'utilisation, le principe de fonctionnement et l'environnement des composants assurant l'isolement électrique de la LAC appuyés par des illustrations de composants. Il détaille ensuite les principales pathologies rencontrées et les recommandations du STRMTG associées dues au vieillissement prématuré des haubans dit Parafil et aux ruptures des boucles isolantes. Enfin, il présente les ruptures d'isolateurs de section dont une enquête sur l'état des lieux et les retours d'expérience a été lancée en mai 2025. Il conclut sur les interrogations que le vieillissement de ces composants soulève (pas de durée de vie spécifiée, maintenance et contrôle, conditions environnementales, etc.).

Après-midi consacrée aux tramways

20 - Accidentologie tramway – tendances 2024

F. Boule présente les tendances provisoires qui se dégagent des premières données d'accidentologie remontées par les réseaux de tramway pour l'année 2024. Entre 2023 et 2024, il y a eu peu d'évolution du linéaire tramway, une augmentation du nombre de voyageurs de l'ordre de 8%. L'année 2024 enregistre une centaine d'événements supplémentaires (principalement des collisions avec un tiers), mais 51 victimes de moins que 2023. Le ratio concernant les victimes voyageurs est meilleur qu'en 2023 et le ratio concernant les victimes tiers est constant.

21 - Éclairage – Étude menée sur l'agglomération de Grenoble. Création d'une fiche IUTCS Cerema-STRMTG

J. Favergeon (SMMAG) présente dans un premier temps le contexte de l'étude avec le projet de Grenoble « Le jour de la nuit » qui consiste à couper l'éclairage public de nuit dans toute la ville. Ceci a posé problème aux exploitants et parallèlement aux adaptations d'exploitation (bus de substitution etc...), le SMMAG s'est rapproché du Cerema pour lancer une étude en 2023 pour questionner ce sujet de l'éclairage aux abords des plateformes de tramways.

F. Monti (Cerema) présente l'objectif de l'étude de définir un seuil de luminosité minimal pour permettre une conduite et les méthodes mises en œuvre sur les 4 tronçons expérimentaux dans différentes communes (relevés de terrain, enquêtes, ...)

La phase 1 conclut que l'extinction est déconseillée si l'éclairage public éclaire la plateforme de tramway, mais qu'il est cependant possible d'abaisser les niveaux lumineux en garantissant des seuils minimaux de luminance sur les tronçons évalués. Il y a plusieurs seuils en fonction de la complexité de la section qui est traversée par le tramway.

M. Iodice (Cerema) présente la phase 2 de l'étude avec un second objectif de définir sur quelles sections du réseau de tramway attribuer des seuils de luminosité associés à des complexités de conduite variées. La méthode de la phase 2 fut de déterminer un schéma directeur d'éclairage (SDE) du réseau de tramway, décrivant le niveau d'éclairage à appliquer sur chaque inter station en fonction de la complexité de conduite. Les résultats ainsi que les cartes du SDE sont présentées.

V. de Labonnefon explique l'intérêt du STRMTG pour cette étude car dans les dossiers de sécurité,

la conception de l'éclairage public est une des mesures de couverture prise en compte dans les analyses de sécurité vis-à-vis du risque de collision avec tiers. Une fiche IUTCS sera produite sur ce sujet avec pour objectif de proposer d'une méthodologie de Schéma Directeur d'Éclairage (SDE) à déployer (niveaux d'éclairage minimaux à maintenir sur la plateforme en fonction de la complexité de conduite associée à chaque inter station). Le projet de fiche étant finalisé, la prochaine étape est la concertation de la profession. La publication de la fiche est prévue au second semestre 2025.

En conclusion, le SDE est un outil aide à la décision dont disposera le SMMAG et M Tag lors des futures rénovations ou gradations de l'éclairage public et le but serait de généraliser cette méthodologie : rédaction d'une fiche IUTCS STRMTG / Cerema (publication fin 2025). De futurs tests applicatifs de cette méthodologie sur d'autres réseaux de tramway entraînant une probable actualisation, sont envisagés.

Échanges avec la salle

F. Omari : Le niveau d'éclairage constaté comme suffisant par les traminots, en comparaison à l'éclairage qu'on a dans la norme pour l'éclairage des voitures. Est-ce que vous avez réussi à réduire ce niveau d'éclairage à travers l'étude ?

M. Iodice : C'est un peu une question difficile parce que dans l'enquête on est sur des intersections particulières qui ont leur contexte. On ne peut pas vraiment se dire qu'on peut laisser à 20% ou à 80% d'éclairage car ça va dépendre de l'interstation et de la structure. Il se trouve que dans l'enquête si on prend les pourcentages de variations qui sont ceux mis en évidence par l'enquête sur ces intersections là il y en avait une où on peut laisser à 50% et l'autre à 30% c'est ça qui a montré qu'il y a quand-même une marge de compromis. On dit qu'on ne peut pas éteindre l'éclairage mais on peut baisser quand même considérablement. Il ne faut pas retenir de la présentation qu'on peut baisser à 50 ou 30% car ce sont des exemples propres à ces interstations là. Et c'est pour ça qu'on décline ce schéma directeur sur toutes les interstations et on voit les niveaux d'éclairage qu'on a.

F. Omari : Merci et la deuxième question porte sur les conditions météorologiques. Est-ce qu'il y a des conditions météorologiques, comme le brouillard notamment où on se dit que X% ça suffit pour garder un éclairage pour les traminots mais que s'il y a du brouillard en revanche il faut un autre pourcentage ?

M. Iodice : Ça c'est un élément qu'on n'a pas pu prendre en compte car c'était déjà compliqué du côté de M Tag et du SMAAG pour avoir toutes les personnes mobilisées sur des semaines, c'est très conséquent à faire comme travail pour arriver à avoir un minimum de données.

Donc on n'a pas pu se dire qu'il fallait qu'en plus on ait des conditions sans pluie ou sans brouillard. On a fait ce travail sur des conditions météorologiques classiques et pas en cas d'intempérie.

R. Delpierre : Comment avez-vous pris en compte dans votre étude les critères de risques liés à un éclairage suffisant qui pourrait attirer plus de monde sur la plateforme tramway. Je suis d'accord avec vous, le manque d'éclairage nous a conduit à Saint- Étienne à un heurt piéton qui heureusement a eu des conséquences limitées. Mais la réflexion à l'époque était de dire de ne pas mettre trop d'éclairage pouvant donner une envie aux piétons d'utiliser la plateforme tramway car ils s'y sentent plus en sécurité que par rapport à un trottoir ou la voirie routière.

M. Iodice : Le principe est de dire qu'on veut suffisamment de lumière pour voir sur la plateforme. Donc peut-être que si on rajoute de l'éclairage il y aura plus de personnes dessus. Mais c'est vraiment le parti pris : on met suffisamment de lumière pour voir ce qu'il se passe sur la PF et nous, on n'a pas constaté ce phénomène.

F. Monti : Si l'éclairage de la PF est l'éclairage résiduel, à savoir que les candélabres sont en priorité sur les trottoirs, la plateforme sera a priori moins éclairée.

Ibrahima Bangoura (Geste ingénierie) : Est-ce que vous transposez les conclusions de votre étude sur une autre ligne de TW ? Est-ce qu'il faudra réutiliser la même méthodologie, c'est-à-dire identifier les sections qui sont critiques et celles qui sont faciles de conduite, ou bien faut-il réutiliser les seuils que vous avez identifiés et les transposer ?

V. de Labonnefon : Le référentiel proposera une méthode de classification pour adapter à chaque réseau. Comme on l'a précisé, il y a des critères de complexité de conduite à intégrer. On ne peut pas dérouler un résultat de Grenoble stricto-sensu sur un autre réseau. On propose, car il faudra concerter, faire un schéma directeur avec une analyse des critères qu'on va identifier dans le référentiel.

L'idée c'est de l'appliquer sur les nouveaux projets ou sur les modifications substantielles qui nécessitent un travail sur l'éclairage. Ça sera une méthode spécifique pour les tramways où la fiche proposera une série de critères qui pondérera les niveaux d'éclairement.

F. Dadou : J'ai 2 questions, est-il prévu dans la concertation avec la profession d'associer les villes, car dans la plupart des agglomérations ce sont les villes qui sont responsables de l'éclairage et de leurs investissements et la question corollaire est que ces villes tendent vers une standardisation des marchés publics et il n'est pas certain que la possibilité de faire varier le niveau d'éclairage des inter-stations soit bien acceptée ?

V. de Labonnefon : Pour la première question, effectivement on a la volonté de concerter au plus large, si vous avez des contacts parce que c'est vrai que c'est une difficulté. Les interlocuteurs, on ne les maîtrise pas bien, on ne les connaît pas trop donc n'hésitez pas à nous proposer des contacts car c'est bien l'idée d'aller vers eux puisqu'ils sont concernés.

J. Favergeon : Pour la deuxième question. Ce que j'ai trouvé intéressant dans cette étude, en plus de l'étude en elle-même, c'est que cela a sensibilisé les communes aux alentours. Aujourd'hui, toutes les communes qui ont un tramway, lorsqu'elles ont un projet qui longe le tramway, elles se rapprochent du SMMAG et ça ce n'était pas forcément le cas avant. Je pense donc que c'est important de les sensibiliser. En tout cas, c'est important de leur faire prendre conscience de venir vers vous. Parce qu'après la démarche se déroule en bonne intelligence : on sait qu'il y a la théorie et la pratique. Je suis allé sur 2 communes suite à l'étude et quand on va sur le terrain la nuit, c'est la nuit noire parce que c'est une zone qu'il veulent changer depuis 5 ou 10 ans qui n'est plus entretenue. Ils n'ont pas les moyens de payer pour changer les émergences. On prend donc les niveaux avant qu'ils changent leur matériel et après. Et sur ces 2 communes, on note forcément la satisfaction des conducteurs de tramway car il n'y avait pas d'éclairage avant.

22 - Insertion urbaine – Modification de l'IISR et de l'arrêté accessibilité (passées et à venir)

V. De Labonnefon et **C. Sautel** (Cerema) présentent les mises à jour récentes de l'IISR concernant les lignes d'effets des feux, le marquage des chaussées, l'utilisation des feux R13c et R12m.

En avril 2025, les précisions sur la manière de matérialiser les lignes d'effets des feux au sol ont été retirées pour rester en cohérence avec le code de la route.

Concernant le marquage des chaussées, l'obligation du marquage réglementaire mentionnée à l'alinéa précédent ne s'applique pas aux traversées par les piétons des voies sur lesquelles circulent des véhicules de transport public assujettis à suivre, de façon permanente, une trajectoire déterminée par un ou des rails matériels. Cette application pour les traversées piétonnes de tramways (équipées de feux ou non) pourrait être intégrée à l'IISR via l'ajout d'un marquage du mot « TRAM ». La mise en place d'un tapis traversant devrait également être intégrée dans l'arrêté accessibilité de voirie 2007 après les travaux de normalisation et de certification.

Pour les feux R13c, ce sont les conditions d'emploi assez restrictives actuellement qui seront revues pour permettre une meilleure adéquation entre l'utilisation faite aujourd'hui sur les réseaux et la réglementation.

Enfin, les feux R12m sont définis actuellement dans l'IISR comme des feux facultatifs et indissociablement liés à la présence de signaux tricolores. Il est proposé de modifier l'IISR pour ajouter les signaux R17 et R18 aux signaux tricolores pour pouvoir l'utiliser pour des traversées mixtes de plateforme tramway.

23 - Insertion urbaine – Caméras frontales embarquées

V. De Labonnefon présente l'évolution de l'article 14 de la Loi n°2015-379 du 28 avril 2015 relative au renforcement de la sûreté dans les transports qui concerne les caméras frontales embarquées. Elle permet aux opérateurs de transports guidés de mettre en œuvre la captation, la transmission et l'enregistrement d'images prises sur la voie publique au moyen de caméras frontales embarquées sur les matériels roulants qu'ils exploitent, à titre expérimental.

L'article précise également les finalités, la durée de conservation, les limitations, obligation d'information et enfin la durée et le rapport d'évaluation qui encadre cette expérimentation.

Projet de décret : concertation terminée/analyse des retours des agglomérations en cours.

Le STRMTG rappelle que c'est une opportunité à saisir autant que possible car elle représente un véritable enjeu pour l'enrichissement des retours d'expérience.

Échanges avec la salle

C. Avril (Montpellier Méditerranée Métropole) : J'ai plusieurs questions sur le marquage TRAM : quand tu dis « toutes » les traversées piétonnes, c'est donc vraiment toutes les traversées piétonnes ?

C. Sautel : ça c'est pour les projets neufs, et les modifications substantielles. Après il y a la fameuse règle des 10 ans pour se mettre en conformité avec l'IISR.

C. Avril : ma deuxième question c'est est-ce que le marquage est absolument réservé aux traversées simples piétonnes ou bien il concerne aussi les traversées piétonnes accolées à des traversées cyclables ? Et est-ce que l'on peut étendre le marquage sur la partie cyclable et sur les traversées cyclables isolées ?

C. Sautel : non, ça ne concerne que les traversées piétonnes. Si la traversée piétonne est accolée à une traversée cyclable, le marquage s'arrêtera au niveau de la traversée cyclable.

V. De Labonnefon : C'est ce qui se fait avec les bandes blanches actuellement, elles s'arrêtent sur la partie cyclable, c'est la même logique.

C. Thatcher (Auditsafe) : Par rapport au marquage tram, est-ce que c'est compatible avec des revêtements pavés ?

C. Sautel : on l'a testé sur différents types de coloris. Sur le réseau parisien c'était plutôt clair. On avait peur que le blanc sur le clair ne se voit pas bien, mais finalement ça allait. Sur les pavés on n'a pas testé. On va spécifier dans la fiche que rien n'interdit de mettre en place de la résine dès lors qu'on utilise de la peinture blanche réglementaire comme on le fait pour les bandes blanches.

F. Bonet (EGIS) : J'ai une question sur le marquage des traversées piétonnes avec bandes blanches. On parlait tout à l'heure de marquage spécifique sur les zones banalisées. On a plein de casquettes entre MOE et OQA, sur les marquages de zones mixtes où on a des parties strictement routières de traversées, des plateformes mixtes où il y a des voitures qui circulent et des parties strictement piétonnes. On arrive à des choses très exotiques parfois en termes de marquage comme « des clous/puis marquage/puis des clous ». Plus personne n'y comprend rien. Est-ce que l'on peut avoir un avis tranché là-dessus ? Est-ce que l'on marque tout, est-ce que l'on ne marque rien, ou bien on continue notre patchwork.

C. Sautel : la fiche IUTCS n°2 le précise de façon assez claire, je ne la connais par cœur mais ce cas y est dans la fiche. Tout ce qui est roulant par des véhicules nécessite des bandes blanches. Un OQA doit respecter la fiche qui normalement est très claire.

F. Bonet : Je reviens sur cette fameuse traversée piétonne. On a quand même des revêtements en bord de plateforme qui ne sont pas compatibles avec du marquage. Je pense à des parties en stabilisé...etc. On ne saura pas marquer sur des traversées piétonnes.

C. Sautel : Là on est vraiment dans le GLO. Il y a la bande blanche éventuellement qui pourra poser

question mais tout le reste dans bien dans le GLO.

F. Bonet : Je pense que de toute façon, on sera amené à échanger en REX ultérieurement. Je suis assez interrogatif, mais je ne suis pas le seul à ne pas être friand de patchwork de différentes tailles de pavés, de rugosité, etc..., à mon avis on aura plusieurs surprises.

24 - Insertion urbaine – Étude traversées simples de voies de tramways

D. Marcellin (ERA) présente l'étude d'accidentologie des traversées simples routières des voies de tramway commanditée par le STRMTG en 2023 sur la base des données d'accidentologie révélant que ce type de configuration est la troisième la plus accidentogène (derrière les giratoires et les tourne-à).

La présentation précise la définition d'une traversée simple routière et la méthodologie générale qui a permis de choisir le panel de traversées simples étudiées.

L'étude incluait une approche bibliographie nationale et internationale des traversées simples et une analyse statistique de l'accidentologie de 177 traversées simples réparties sur 25 réseaux en France (en fonction de leurs aménagements). Les résultats à ce stade ont permis d'identifier une liste de facteurs influençant favorablement ou non la sécurité de ce type de configuration.

Dans un second temps, un panel restreint de 35 traversées simples ont permis d'approfondir l'analyse de cette liste de facteurs définie dans l'approche statistique, et les données ont été complétées sur ces traversées simples via une analyse des vitesses, des flux de trafic et des entretiens avec les acteurs locaux.

25 - Insertion urbaine – Présentation de la fiche IUTCS Tourne à

F. Boule présente le contenu de la fiche IUTCS n°11 intitulée « Tramway et circulation routière : Sécuriser les mouvements tournants ». En 2023, 30% des victimes recensées sont en lien avec une collision en intersection de type « Tourne à ». Une étude préalable a permis d'identifier les risques liés à ces configurations. Les principes de conception des carrefours intégrant un mouvement « tourne à » sont détaillés. Les trois cas particuliers identifiés dans la fiche sont présentés : l'absence de signalisation lumineuse et son aménagement adéquat, la signalisation lumineuse en barrage et les recommandations liées au REX, le cas non recommandé de phases tramways compatibles avec des mouvements routiers et les recommandations.

Échanges avec la salle

F. Bonet : Vous recommandez de supprimer les mouvements compatibles, or on a beaucoup de configuration ou de carrefours avec des mouvements compatibles qui existent sur les réseaux et si on les bloquait on aurait des situations de trafic un peu explosives, ce qui se répercuterait de façon indirecte sur le tramway. Je pense à des configurations comme l'avenue Berthelot et Léon Blum qui sont assez accidentogènes. Est-ce qu'il est prévu en France d'expérimenter des feux fléchés de type germanique avec inversion de la colorisation des flèches pour les rendre plus visibles et plus lisibles. Il y a une compatibilité entre ces feux et l'utilisation du tramway qui est hors de la religion française et c'est très utilisé là-bas. Je n'ai pas le REX mais j'avais cette question.

C. Sautel : Je n'ai pas entendu parler de cela. En termes de capacité, un carrefour à 3 phases, on pense que c'est mieux mais c'est péjorant pour les piétons qui ont moins de phase pour eux. On privilégie vraiment les carrefours à 2 phases et le tout au rouge.

26 - Insertion urbaine – Aménagements cyclables à proximité des plateformes tramway

C. Sautel et **F. Lopez** (Cerema) présentent le cadre réglementaire, la bibliographie, le référentiel en vigueur, ainsi que les retours d'expériences et recommandations clés des aménagements cyclables à proximité des plateformes tramway.

Ils présentent l'article L228-2 du code de l'environnement qui impose la mise en place d'itinéraires cyclables pourvus d'aménagements à l'occasion de la réalisation ou des rénovations des voies urbaines. Cet article précise également qu'en cas d'emprise insuffisante la mise au point d'un itinéraire cyclable peut passer par l'autorisation des cyclistes à emprunter une voie en site propre destinée aux transports collectifs si la largeur reste sécuritaire.

Certaines associations ont tenté de mettre en défaut des aménageurs concernant les itinéraires cyclables avec la nouvelle réglementation et le conseil d'Etat a été saisi pour statuer et cela a fait jurisprudence. La décision du Conseil d'Etat n°432095 du 20 novembre 2020 stipule que l'itinéraire cyclable doit être réalisé sur l'emprise de la voie ou le long de celle-ci et qu'une dissociation partielle de l'itinéraire cyclable ne saurait être envisagée que lorsque la configuration des lieux l'impose. Il faut savoir que les jurisprudences ne s'accordent pas toujours sur le terme « rénovation de voirie » et il est présenté l'exemple du tribunal administratif de Marseille qui considère qu'une rénovation de voirie inclut par exemple des travaux de revêtement.

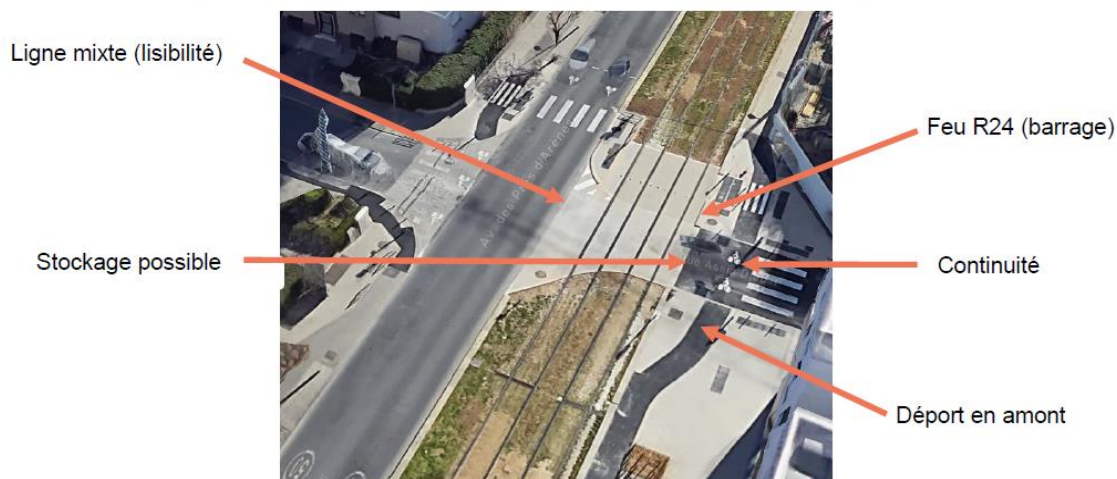
La bibliographie présentée est composée de 3 rapports et de référentiels en vigueur. Premièrement, le rapport d'étude sur la circulation des vélos sur plateforme tramway (2024) présente la logique d'aménagement à avoir en fonction de la nature du projet : intégrer dès la conception des aménagements cyclables pour les projets neufs, rechercher les adaptations possibles dans les projets existants et étudier la possibilité de mixité vélo/tramway en dernier recours. Deuxièmement, le rapport d'étude « Le pont de la République de Besançon (2020) conclut que la présence de cyclistes sur la plateforme tramway engendre des freinages d'urgence et de nombreuses chutes dues aux rails. Ainsi, la géométrie de la bordure et les dimensions des voies vertes sont des points d'attention à avoir. Le troisième rapport d'étude « traversée des rails de tramway par les cyclistes rue du Poitou à Nantes » (2023) conclut également que le risque de chute est renforcé au niveau des appareils de voie. Les référentiels en vigueur (fiche IUTCS n°3, 7 et 8) et quelques recommandations clés sur la conception des carrefours, le choix des signaux et les aménagements contigus à la plateforme sont rappelés.

La présentation se termine sur 3 cas pratiques en retour d'expérience.

Échanges avec la salle

Image de la présentation correspondant aux échanges ci-dessous :

Cas pratique n°1 : traversée « compacte »



C. Avril : A l'endroit présenté de Montpellier, on a bien un feu R24 en barrage, par contre à d'autres endroits dont les configurations sont très similaires, ce sont des R11v qui ont été ajoutés. Donc on a finalement deux lignes de feux avec 2 R11v. Ça fait un peu bizarre, un peu sapin de Noël. Donc je voudrais savoir ce que vous recommandez entre les R11 et les R24.

C. Sautel : L'avantage des R24 c'est qu'ils ne s'allument qu'en présence de tramway, ça évite l'effet sapin de Noël quand il n'y a pas de tram. En termes de visibilité, en l'absence de tram cela me semble préférable, après on n'a pas d'avis plus prononcé, côté STRMTG non plus.

Florian BONET : Pour rebondir sur ce sujet, il me semble qu'un feu R11v ou R13c, un feu tricolore est plus adapté parce qu'au moment où on va libérer le cycliste, ça règle à la fois le conflit avec le tramway orthogonal et avec la voirie parallèle. On gère le flux parallèle au tram et le mouvement « tourne à » en même temps. Il vaut mieux ça plutôt que de mettre 2 feux R13c par exemple.

C. Sautel : Mais si on met un R13c, on n'a plus besoin d'un feu en barrage puisque le conflit vélo sera géré en amont.

Florian BONET : Le problème est la crédibilité du R13c au rouge alors qu'il y a un R12 au vert simultanément.

C. Sautel : Si on met en R13c au rouge, le vélo n'est pas censé passer au R12 vert. Le R12, on le conseille de le mettre à l'opposé du R13c d'ailleurs pour ne pas avoir de conflit dans la prise d'information du cycliste.

VEBER Hervé : Je rebondis car je suis de Montpellier. Le R11v présenté dans l'exemple a été mis ici car il n'y a pas de continuité cyclable. Le cycliste est obligé de traverser les voies de tramway et se retrouve ensuite sur la circulation générale. La traversée à cet endroit est un R12m. De façon générale, j'ai un peu de mal avec le principe de rajouter des feux en amont et en barrage parce que le vélo fait vraiment ce qu'il veut.

F. Lopez : Le vélo est comme un véhicule, il est tenu de respecter les feux et les panneaux, alors que le piéton n'est pas un véhicule en l'occurrence.

A. Patry (RATP Dev Lyon) : Qu'est ce qui se passe si un tramway traverse une aire piétonne ? Est-ce qu'il y a toujours l'obligation de la loi LOM sur les itinéraires cyclables présentée ?

F. Lopez : C'est un sujet car l'aire piétonne n'est pas mentionnée dans l'article. C'est une des faiblesses de la rédaction parmi d'autres. Je n'ai pas de jurisprudence par rapport à cela. Même pour les aires piétonnes sans tramway.

A. Patry : J'ai une question par rapport au REX : Est-ce que les bordures présentées dans les fiches ont déjà été mises en œuvre ?

F. Lopez : On n'a pas d'observation documentée, ni d'évaluation alors qu'on les voit apparaître sur les réseaux de plus en plus. Ça pourrait être investigué pour avoir un retour formel, mais on n'a pas d'info si ce n'est les retours en off des usagers et gestionnaires qui sont satisfaits.

A. Patry : Et sur Lyon vous avez des exemples en tête ?

F. Lopez : Il me semble que pour Lyon il y a la politique si je ne me trompe pas, de ne pas utiliser les bordures de champ freinées mais plutôt des bordures verticales.

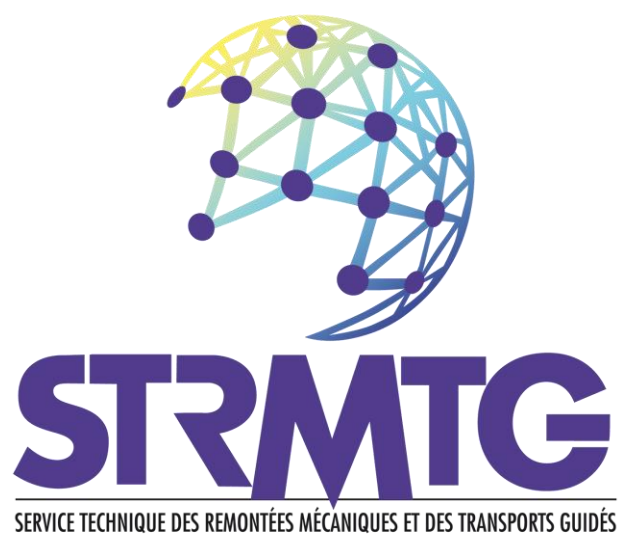
27 - Insertion urbaine – Priorité aux feux pour les tramways

C. Damas (Cerema) présente les enjeux généraux de la priorité aux feux. Il présente ensuite les 2 familles principales de gestion de traversée du carrefour par les transports en communs : quand les phases spéciales sont compatibles et quand elles sont incompatibles. Il détaille la méthodologie pour avoir le vert au bon moment entre la détection et le suivi et présente le détail de certaines commandes contrôleurs de carrefour. La présentation fait un focus sur les fonctions de micro-régulation des contrôleurs de carrefours. La conclusion met l'accent sur la complexité de ces systèmes en lien avec

d'autres facteurs humains, organisationnels ou des moyens.

Clôture de la deuxième journée

E. Le Roy remercie l'ensemble des intervenants, les participants ainsi que l'équipe organisatrice du STRMTG et donne **rendez-vous à tous les participants pour la prochaine édition de ces Journées d'Echanges Tramway et Métro.**



Service Technique des Remontées
Mécaniques et des Transports Guidés
STRMTG

1461 rue de la piscine - Domaine Universitaire
38400 Saint Martin d'Hères
Tél : +33 (0)4 76 63 78 78
strmtg@developpement-durable.gouv.fr

