

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Service Technique des Remontées Mécaniques
et des Transports Guidés

Division TramWays



SYNTHESE

Ce document a pour objectif de restituer le plus fidèlement possible les échanges qui ont eu lieu lors de la journée organisée par le STRMTG à la maison du tourisme de Grenoble le 19 novembre 2009.

Chaque sujet traité lors de cette rencontre est présenté sous forme de fiche récapitulant pour chaque intervention:

- le ou les intervenants,
- le nom du diaporama (sous forme de lien permettant de télécharger le document),
- le résumé de l'intervention,
- l'intégralité des échanges qui ont eu lieu suite à chaque présentation.

Nota: Les parties en caractères gras et grisés correspondent aux éléments d'information notables.

Cette journée a été introduite par Daniel Pfeiffer, directeur du STRMTG.

Daniel Pfeiffer souligne que les nombreux échanges intervenus depuis bientôt les 10 ans d'existence des divisions transports guidés au sein du STRMTG, ont permis d'aboutir à différents guides (d'application, techniques,...). Par ailleurs, un retour d'expérience se construisant petit à petit, il s'est avéré utile de partager l'expérience acquise ensemble et d'échanger sur les enjeux liés à la sécurité des tramways. Daniel Pfeiffer indique également que ce type de manifestation est une première pour le STRMTG et remercie vivement l'ensemble des participants d'être venus en nombre.

Sommaire

Accidentologie des tramways	3
Les configurations particulières	6
- Les giratoires	6
- Les aménagements cyclables	9
- Les fins de voie	12
- Configurations dangereuses et limite de la conduite à vue	14
- Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25"	15
État des lieux des études et perspectives	15
Zones péri-urbaines	21
Les problématiques et les approches retenues	21
Table ronde : Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers	22
Écoute des acteurs du processus d'autorisation STPG	28
Échanges croisés sur les méthodes de travail et les possibilités d'optimisation	30
Tunnels et tramways	32
Définition des essais d'évacuation	32
GAME et situations de référence étrangères	33
Collision entre véhicules ferroviaires	37
Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS	37
Encadrement de l'innovation	42
Table ronde : Thème pouvant donner lieu à des guides techniques	45

Accidentologie des tramways	
Intervenant	Michel Arras – STRMTG, responsable de la division Tramways
Diaporama	<u>Accidentologie des tramways</u>
Résumé de l'intervention	<p><u>Les données</u> : elles concernent les années 2003 à 2008, on est passé d'un panel de 7 agglomérations à un panel de 19 agglomérations. En 2007 et en 2008, c'est environ 1150 collisions avec tiers soit environ 3 collisions par jour.</p> <p><u>Les types d'évènements</u> : 75% sont des collisions avec tiers et 20% sont des accidents voyageurs.</p> <p><u>Évolution de l'indicateur « nombre d'évènement pour 10 000 km »</u> : baisse de l'indicateur surtout en 2008, tendance à suivre mais on est sur « la bonne pente ».</p> <p><u>Les collisions par type de tiers</u> : prépondérance des véhicules légers puis viennent ensuite dans une moindre mesure les piétons.</p> <p><u>Les victimes par type de tiers</u> : proportion importante de piétons (plus élevée que les VL). Une particularité en 2006 pour les PL ou TC car un accident de bus contre un tram a fait beaucoup de victimes.</p> <p><u>Les évènements graves</u> :</p> <p>Rappel de la définition des évènements graves (établie en GT Rex Tramways) : On définit un évènement grave par un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conséquences corporelles graves : mort ou blessé grave ou nombre de victimes supérieur à 5, • Conséquences matérielles importantes (y compris pour le tiers) ou déraillement de la rame, • Évènement de type déraillement en service commercial sur zone partagée avec des tiers. <p>La part des évènements graves (moins de 5%) et des victimes des évènements graves (moins de 10%) reste faible, même si on entrevoit une succession de progressions qu'il faudra suivre pour voir si la tendance se confirme.</p> <p><u>Les configurations</u> : présentation du rapport entre la répartition des collisions selon les configurations et la répartition des configurations elles-mêmes. Le giratoire reste la configuration en pointe. Cependant, et pour tenir compte des critiques, une nouvelle codification est en cours de définition visant à mieux cerner les caractéristiques accidentogènes des intersections :</p> <ul style="list-style-type: none"> -identifier les giratoires purs, -identifier les intersections avec Tourne à, -identifier les types de SLT (R24, R11v, R11j, etc.).
Échanges avec la salle	<p>→ François Costé – Marseille Provence Métropole N'y a-t-il pas lieu de distinguer, dans la rubrique giratoire, ceux qui sont à feux et ceux qui sont priorité à l'anneau?</p> <p>→ Michel Arras – STRMTG Ce point sera traité lors de la présentation suivante.</p> <p>→ Jean-Luc Paroissien – Cité Tram – Projet de Tours Il y a lieu d'identifier, dans les collisions, une relation entre le flux routier et le type de traversées. Une zone est plus accidentogène si on a plus de flux, et les giratoires amènent plus de flux. Il serait intéressant de comparer l'accidentologie entre des carrefours avec un flux routier important et ceux qui ont un faible trafic.</p>

Accidentologie des tramways

→ **Michel Arras – STRMTG**

Tout à fait d'accord. Nous n'avons pas cette information et c'est dommage. **Nous prévoyons de lancer une étude sur des carrefours qui ont une accidentologie importante. Nous avons pour objectif notamment d'analyser les scénarios des événements et d'essayer d'avoir, pour ces intersections, les trafics pour pouvoir les comparer entre elles.**

Valérie de Labonnefon sera le pilote de cette étude que nous lancerons en 2010. Il est actuellement difficile de demander à nos exploitants de nous donner à chaque fois qu'il y a un accident des valeurs de trafic.

→ **Jean-Luc Paroissien – Cité Tram – Projet de Tours**

C'est le sujet de la collaboration avec les collectivités d'une façon générale.

→ **Laurent Carrère – TAM - Montpellier**

Les trafics, nous ne les avons pas forcément.

→ **Bertrand Thébaud - COTEBA**

N'y-a-t-il pas lieu de distinguer dans les accidents graves les décès, les handicaps définitifs? Pourriez-vous préciser ce que l'on entend par accident grave?

→ **Michel Arras – STRMTG**

Il est difficile d'obtenir des informations précises sur les suites des accidents. Nous nous sommes alignés sur la définition européenne, c'est à dire **que 1 blessé grave, c'est une personne qui est admise à l'hôpital plus de 24h. Un tué est une personne décédée dans les 30 jours.**

→ **Georges Martinez – Nice Côte d'Azur**

A-t-on des informations sur le nombre d'accidents en fonction de l'ancienneté de la mise en service de la ligne?

→ **Michel Arras – STRMTG**

C'est un indicateur que nous avons commencé à regarder en 2006. Je ne l'ai pas publié car il n'était pas significatif. En effet, je disposais d'un nombre trop peu important de nouveaux réseaux. Je n'ai pas pu vous présenter une mise à jour de cet indicateur aujourd'hui par faute de temps. **Ces éléments apparaîtront dans le futur rapport accidentologie qui paraîtra au cours du 1^{er} semestre 2010.**

→ **Antoine Reynaud – SETEC**

Dans l'analyse que vous avez faite, avez-vous noté des différences entre une insertion axiale et une insertion latérale?

→ **Michel Arras – STRMTG**

C'est l'objet de la future codification des lignes. Aujourd'hui nous n'avons pas analysé les configurations axiales ou latérales et nous sommes incapables de faire une analyse fine et pertinente. Cela dit, cela joue forcément.

→ **Benoît Pavageau – SMAT Toulouse**

Je voudrais savoir si cette accidentologie qui est marquée sur les giratoires va se traduire pour le STRMTG par une réglementation ou des conseils forts sur la limitation d'usage des giratoires dans les projets de tramways; notamment face à certains EOQA très défenseurs des giratoires? C'est dur de voir que l'on est peut-être en train de faire une erreur en mettant des giratoires dans une ville comme Toulouse qui n'en est qu'à sa première ligne.

→ **Michel Arras – STRMTG**

Valérie de Labonnefon vous présentera ce sujet tout de suite après.

Accidentologie des tramways

→ **Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon**

La dernière courbe sur les rapports entre collisions et configurations représente un cumul des collisions avec tous les types d'usagers ou bien les collisions entre tramway et VL? En giratoire, je ne vois pas pourquoi il y aurait plus de collisions avec les piétons qu'ailleurs. Donc je suppose que le pic de collisions observé en giratoire est avec des VL.

→ **Michel Arras – STRMTG**

Les données prises en compte sont tous les tiers confondus, si l'on fait une loupe fine, c'est fondamentalement hors piétons et vélos.

→ **Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon**

Ce serait intéressant de coupler cela à la gravité car une collision tramway / VL peut ne pas faire de blessé alors qu'une collision tramway / piéton, c'est en général grave.

→ **Michel Arras – STRMTG**

Effectivement mais en giratoire, je n'ai pas de phénomène piéton, avec le tramway tout du moins.

Les configurations particulières Les giratoires	
Intervenant	Valérie de Labonnefon – STRMTG, chargée d'affaires Tramways
Diaporama	<u>Giratoires et tramways</u>
Résumé de l'intervention	<p><u>Le référentiel:</u> Guide de conception co-édité CERTU / STRMTG, paru en février 2008.</p> <p><u>Les données prises en compte:</u> Les collisions avec tiers en giratoire sur 5 ans (2004-2008). 16 réseaux en 2008 dont 13 avec giratoires (Lille, Strasbourg, Nice n'ont pas de giratoire).</p> <p><u>Rappel de la définition d'un giratoire:</u> Quand le tramway n'est pas là, il n'y a pas de signalisation lumineuse qui gère les véhicules. Les VL circulent comme sur un giratoire classique sans tramway. Les ronds-points à feux ont une forme de giratoire mais les conflits de véhicules sont aussi gérés par feux.</p> <p><u>Répartition en nombre de giratoires sur l'ensemble des réseaux:</u> environ 50% des giratoires traversés par une ligne de tramway se situent à Nantes.</p> <p><u>Les résultats:</u></p> <p>Données globales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 98 giratoires avec une nette progression depuis 2003 (65 giratoires). • 568 collisions, 130 victimes et 4 morts sur 5 ans. • Nombre de collisions pour 10 intersections: globalement on observe une légère baisse mais valeurs très supérieures à celles observées pour l'ensemble des intersections. • Nombre de victimes pour 10 intersections: une tendance à la baisse? Là encore des valeurs très supérieures à celles observées pour l'ensemble des intersections. <p>Influence de la géométrie (en référence aux critères détaillés dans le guide): L'esprit du guide est de réduire la vitesse des véhicules en entrée de giratoire et sur l'anneau, donc on privilégiera des tailles de giratoires moyennes et un nombre de voies en entrée de giratoire limité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La répartition selon la taille: 65% des giratoires sont moyens ($14m < R_{ext} < 22m$) • Influence de la taille: plus les giratoires sont grands plus ils sont accidentogènes. • Influence du nombre de voie en entrée: <ul style="list-style-type: none"> <u>Rappel:</u> nombre de voies en entrée à 1 signifie toutes les voies en entrée parallèles et perpendiculaires sont à 1. et nombre de voie en entrée à 2 signifie que les voies en entrée parallèles ou perpendiculaires sont égales à 2 ou plus. Les giratoires avec une seule voie en entrée sont moins accidentogènes, mais les valeurs restent élevées. • Cas des giratoires moyens: le nombre de collisions pour 10 giratoires diminue encore dans le cas de giratoires moyens avec une voie en entrée. • <u>Donc:</u> Les grands giratoires sont plus accidentogènes et la présence de plus d'une voie en entrée est un facteur défavorable. Ce qui pourrait expliquer: des vitesses plus élevées, un trafic plus important. <p>Influence de la signalisation lumineuse (en référence aux critères détaillés dans le guide): Il semble qu'un barrage supplémentaire en entrée de giratoire a des effets sur le nombre de collision (quelque soit la taille du giratoire). Pour la « gravité », cela paraît plus discutable (données assez faibles en nombre de victimes).</p>

Les configurations particulières Les giratoires

Nécessité de confirmer le point relatif à la SLT = engagement en 2010 d'une étude plus détaillée avec scénarios d'accidents.
Limite de l'exercice = pas de connaissance des trafics (volume et typologie) ni des trajectoires des véhicules accidentés.

Les enseignements

Éviter les giratoires surtout de grande taille.
Une signalisation lumineuse ne compensera pas une mauvaise conception géométrique.
La réduction de la vitesse des véhicules (par des dispositifs physiques) est primordiale.

Échanges
avec la salle

→ **Laurent Carrère – TAM – Maîtrise d'ouvrage pour l'agglomération de Montpellier en tant que mandataire**

Je suis tout à fait en phase avec ce qui vient d'être évoqué. J'apporte mon témoignage sur Montpellier. Ligne 1, nous avons 3 grands giratoires et des accidents. Ligne 2, nous avons succombé à la tentation des giratoires mais de taille moyenne, on a deux fois moins d'accidents que sur la ligne 1. Si on enlevait les giratoires, on diviserait encore par deux l'accidentologie de la ligne 2.

L'autre point, qui n'est sûrement pas du domaine statistique et je ne pense pas que vous comptabilisez ces accidents là, c'est l'accès des piétons à travers les giratoires. Ce n'est pas nécessairement une problématique par rapport aux tramways, parce qu'on met des signaux pour les traversées piétonnes. Toutefois, souvent comme dans toutes les intersections, des stations se trouvent à proximité. L'accès aux stations pour les piétons qui traversent les voies routières au droit d'un giratoire est imprévisible notamment en sortie de branche.

En 2005, sur la base des recommandations que nous avons à l'époque, nous avons mis des feux pour protéger les piétons qui accédaient à la station. Nous avons observé un non respect de cette signalisation d'environ 50%. Les VL ne comprenaient pas qu'il y ait un feu rouge pour faire traverser les piétons. Nous évitons désormais cette configuration.

→ **Michèle Chevrant – Département des Hauts de Seine**

J'ai quand même l'impression que le carrefour giratoire étant un des seuls carrefours où il n'y a pas de feux tricolores, on peut avoir un comportement d'automobiliste qui là peut se dire: « je suis tranquille, j'y vais ».

Lorsqu'une ligne de tramway se construit, on multiplie les carrefours tricolores qui ont tendance à irriter les automobilistes. On rend alors les carrefours giratoires plus dangereux.

Quand on a une ligne de tramway, on a en général un carrefour à feux tous les 500m qui donne une conduite automobile hachée. Sans vouloir défendre les automobilistes, force est de constater qu'à force d'irriter les automobilistes, on retrouve dans l'accidentologie le résultat de leur énervement qui les pousse à « griller » les feux.

→ **Michel Arras – STRMTG**

Il faut savoir ce que l'on veut, on veut faire un tramway ou pas.

Une ligne de tramway conduit inévitablement à pénaliser la circulation routière et c'est bien l'un des objectifs que de reprendre de la place à la voiture.

→ **Martial Deboeuf – GTIM – Maîtrise d'ouvrage tramway de Strasbourg, extension de Mulhouse**

En complément des interventions qui ont été faites, deux choses à noter:

- Les giratoires à Mulhouse nous posent beaucoup de problèmes par rapport aux itinéraires cyclables. On ne sait pas garantir la sécurité des cyclistes dans l'anneau quel que soit leur itinéraire. On est obligé de les mettre avec les piétons et cela ne fonctionne absolument pas.

- Par rapport à l'irritabilité des automobilistes aux carrefours à feux, cela a été une volonté politique par exemple de Strasbourg de dire qu'il faut absolument favoriser le transfert modal. Sinon, nous allons arriver à une congestion du centre ville de

Les configurations particulières

Les giratoires

	<p>Strasbourg que nous n'aurions pas su gérer. Nous avons donc accordé la priorité au tramway, des feux bloquent les automobilistes pour les convaincre que leur temps de parcours sera supérieur à celui du tramway et les inciter à prendre le tramway. C'est donc bien une volonté politique.</p>
--	--

Les configurations particulières Les aménagements cyclables	
Intervenant	Dominique Bertrand – CERTU, directeur d'études
Diaporama	<u>Aménagements cyclables</u>
Résumé de l'intervention	<p><u>Rappels réglementaires pour la bonne prise en compte des vélos dans les projets</u> (dont loi « LAURE » n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie)</p> <p><u>Les enjeux:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • productivité et sécurité du système TC, • sécurité des cyclistes et promotion des modes doux AOT : responsabilité en terme de déplacements, et pas seulement de Transport Collectif, ne pas « oublier » les vélos dans l'aménagement <p><u>Un aménagement cyclable, cela peut être:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • une zone de circulation apaisée, • une bande cyclable (voie réservée aux cycles (non motorisés)), • une piste cyclable (chaussée réservée aux cycles (non motorisés)), • une voie verte (route réservée aux modes non motorisés), • une piste au niveau du trottoir, • une voie verte contigüe à une PF tramway. <p>Attention à ne pas être mettre les vélos sur le trottoir (la mixité piétons/vélos n'y est pas autorisée) et à ne pas considérer le trottoir comme une voie verte ou une aire piétonne.</p> <p><u>Des réflexions en cours (Code de la Rue), qui pourraient avoir un impact sur le tramway...</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • la définition du trottoir (espace de cheminement piéton, celui-ci doit être <ul style="list-style-type: none"> - libre de tout obstacle (pas de stationnement ni de mobilier urbain) - détectable et repérable par les personnes aveugles et malvoyantes... • la signalisation pour modes doux dont la signalisation lumineuse (TAD autorisés au rouge...) • les assimilés cyclistes (patineurs (rollers), trottinettes (>6km/h)) <p><u>Les aménagements cyclables : quelques aspects techniques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Offrir des itinéraires attractifs et confortables, sécurisés et cohérents</i> • <i>Le gabarit d'un cycliste : 150 cm</i> • <i>Choix de l'aménagement en fonction des vitesses pratiquées (et selon le trafic)</i> • <i>Rappel des caractéristiques de la bande cyclable, de la piste cyclable, du double sens cyclable, des intersections.</i> • <i>Vélo et site propre: pour éviter le non respect, favoriser la cohabitation autos/vélos et aménager une vraie piste cyclable</i> • <i>Vélo et site banal, si possible, prévoir une zone cyclable hors GLO (=> dépassement possible)</i> • <i>Tramway en aire piétonne: Priorité du tramway sur piétons et vélos...</i> <ul style="list-style-type: none"> => matérialiser le GLO => favoriser le dégagement à l'approche du tram => dissuader les circulations dans le GLO • <i>Vélo et traversées des sites tramway,</i> <ul style="list-style-type: none"> x efficacité relative de la signalisation d'arrêt... <ul style="list-style-type: none"> => contraindre le vélo à ralentir, voire s'arrêter => garantir les visibilité réciproques x couplage possible avec traversées piétonnes contigües <ul style="list-style-type: none"> => dimensionner les refuges en conséquence x cohérence aménagement/signalisation

Les configurations particulières Les aménagements cyclables

	<p>=> éviter les effets pervers du jalonnement => matérialiser la zone de conflit</p>
Échanges avec la salle	<p>→ Jean-Luc Paroissien – Cité Tram – Projet de Tours Au niveau du partage des vélos sur la plate-forme, on est confronté à la gestion des sorties de sites partagés. Si on met les vélos sur la plate-forme (c'est un choix que peut faire l'AOT peut-être au détriment de la vitesse commerciale, mais c'est un choix), la problématique, c'est bien l'insertion de ces derniers en bout de ces sites. En concertation avec les collectivités, les EOQA et les maîtres d'œuvre, comment assure-t-on la sécurité des vélos en sortie de site partagé?</p> <p>→ Dominique Bertrand – CERTU Nous ne préconisons pas de site partagé tramways / vélos. Soit on est en site propre et les vélos ne sont pas admis; soit on est en site banal, et là effectivement on peut retrouver les vélos, mais vous avez aussi les autres usagers auxquels les vélos sont confrontés. C'est une vraie préoccupation. La solution que l'on privilégie c'est de transformer le site banal en site propre à l'amont du carrefour. Techniquement on sait organiser la divergence entre tramway et autres usagers mais après c'est essentiellement un problème d'emprise.</p> <p>→ Jean-Luc Paroissien – Cité Tram – Projet de Tours Vous dites que la zone mixte n'est pas autorisée mais le Code de la Route autorise bien un espace piétons/ cycles avec le panneau sur lequel figure les piétons et cycles avec « cycles, mettez un pied à terre ». Cela existe bien chez nous.</p> <p>→ Dominique Bertrand – CERTU Cela n'existe pas dans des configurations de trottoir. Quand vous avez une rue avec une chaussée et des trottoirs sur les côtés, ce trottoir ne peut pas être considéré comme un espace mixte piétons/vélos. Les seuls cyclistes autorisés à y aller réglementairement (Code de la Route) sont les enfants de moins de 10 ans. Le panneau que je vous ai montré dans ma présentation est un panneau belge et n'est pas autorisé en France. Le seul endroit où il peut y avoir cohabitation piétons/vélos est l'aire piétonne.</p> <p>→ Olivier Bonnefoy – Ville de Paris Vous indiquez que les cyclistes ont du mal à respecter la réglementation et qu'il faut faire des aménagements qui incitent à s'arrêter ou ralentir aux abords des carrefours. Qu'est-ce que vous entendez par là?</p> <p>→ Dominique Bertrand – CERTU C'est d'éviter les traversées franches où le cycliste va traverser la plate-forme tramway sans ralentir. On pourra avoir des aménagements de type chicane avec mobilier urbain. Quand on est en configuration piste cyclable, il ne faut pas croire (et on l'a vu sur les réseaux) qu'en mettant un cédez-le-passage ou un STOP, voire en mettant une signalisation lumineuse de type R13c ou R24 ou autre (qui dans ces cas là va vous imposer une signalisation pour le tramway), ce sera suffisant. Il faut un aménagement physique, l'incitant à traverser la plate-forme de la façon la plus orthogonale possible (éviter les traversées très biaisées) et qui doit le contraindre.</p> <p>→ Olivier Bonnefoy – Ville de Paris C'est exactement l'inverse de ce que demandent toutes les associations de cyclistes!</p> <p>→ Dominique Bertrand – CERTU Bien sûr, ils voudraient avoir la priorité pour traverser la plate-forme tramway. Si on avait</p>

Les configurations particulières Les aménagements cyclables

affaire à des usagers raisonnables, on pourrait imaginer qu'ils mettent pied à terre ou ralentissent suffisamment, mais ce n'est pas ce que l'on constate. C'est un vrai débat. La concertation est également quelque chose de très important. Il faut tout de même préciser que nous focalisons sur les vélos, mais ce problème de comportement existe pour tous les usagers.

→ **Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon**

Vous ne croyez pas qu'il y a un problème lié au nombre d'infractions des cyclistes et des piétons très important en comparaison aux VL, lié au fait qu'il y a très peu de verbalisation. A Lyon, cela commence vis à vis des cyclistes. Mais tant qu'il n'y aura pas un certain niveau de verbalisation, on aura beau aménager ce que l'on veut (sauf la piste cyclable éloignée de la plate-forme en site propre), tous les aménagements intermédiaires que vous avez montrés seront outrepassés par le piéton ou le cycliste et donc on aura toujours des accidents avec ces usagers.

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Je ne peux répondre sur le taux de non respect. Je n'ai pas d'élément pour dire que les vélos respectent moins la signalisation et le Code de la Route que les autres usagers. On sera d'autant mieux armé pour leur dire qu'il faut qu'ils respectent le Code de la Route quand on aura fait tout ce qu'il faut pour les prendre en compte.

Aujourd'hui, il faut reconnaître que les vélos ne sont pas toujours dans des conditions idéales (et ce n'est pas propre au tramway).

Nous sommes d'ailleurs preneur de retours car nous voudrions mieux appréhender l'utilisation de la plate-forme par les vélos car il semble que c'est une pratique répandue.

Avec le STRMTG, nous souhaiterions organiser une enquête auprès des exploitants. En effet, heureusement pour les usagers, mais malheureusement pour nous techniciens, nous n'avons pas un REX accidentologique particulier.

Nous avons besoin d'arguments pour dire aux associations qu'il n'est pas raisonnable d'utiliser la plate-forme tramway (ou des couloirs bus dans certains cas) car nous avons en face de nous des associations parfois très revendicatrices.

Dans le cadre du Code de la Rue, nous avons l'impression que les cyclistes sont sensibles à l'argument niveau de service car ce sont souvent des utilisateurs de transports en commun. Ils sont toutefois moins sensibles à l'argument lié au danger qu'ils encourent sur une plate-forme tramway.

Les configurations particulières Les fins de voie	
Intervenant	Michel Arras – STRMTG, responsable de la division Tramways
Diaporama	<u>Fins de voie</u>
Résumé de l'intervention	<p>Introduction</p> <p>Il n'existe pas de statistique exploitable sur les dépassements de fin de voie par les conducteurs de tramway ni de déclaration systématique car ce sont généralement des évènements hors service commercial.</p> <p>Régulièrement, des dépassements sont constatés, le plus souvent sans conséquence humaine, mais parfois avec des conséquences matérielles importantes.</p> <p>Les circonstances de ces évènements ne sont pas exceptionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • relâchement de la concentration, • hypovigilance, endormissement, • occupation autre que la conduite. <p>La présence d'un espace public fréquenté en extrémité de voie constitue un risque à prendre en compte.</p> <p>Comment peut-on caractériser les configurations ?</p> <p>Premier critère fondamental : présence d'un espace public fréquenté (un espace routier, piéton ou un espace ferroviaire).</p> <p>La couverture du risque</p> <p>Une couverture du risque cela peut être:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>des barrières physiques</u> type butoir, bac à sable, un poteau de LAC, un système déclenchant la gâchette d'un CITADIS devant déclencher un freinage d'urgence, - <u>la crédibilité du scénario</u>. Un dépassement de fin de voie est le résultat d'une erreur de conduite. Selon les configurations, le scénario de l'erreur de conduite est plus ou moins crédible. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Modalités d'exploitation des rebroussements</i> x En arrière gare <p>Après le terminus voyageur, au delà de la station, hors du service commercial, l'hypothèse du relâchement de l'attention du conducteur dans cette phase est plausible.</p> <ul style="list-style-type: none"> x En avant gare <p>Dans la station même, l'arrêt du conducteur en station est une manœuvre du service commercial classique. L'hypothèse d'un franchissement de la station sans arrêt n'est pas plausible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Influence de l'environnement sur la conduite</i> <p>Terminus partiel intégré dans un milieu dense et vivant retient l'attention du conducteur.</p> <p>Terminus isolé en plein nature.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Terminus temporaire</i> <p>La rupture dans la routine de l'exploitation accroît la vigilance du conducteur.</p> <p>Classification vis-à-vis du risque</p> <p>La classification proposée est essentiellement basée sur une appréciation qualitative du risque. En ce sens, elle peut présenter quelques difficultés aux limites.</p> <p>Elle présente notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les configurations sans problème (zone avec absence d'espace public fréquenté, avec mise en place de protection physique efficace type butoir ou poteau de LAC, des zones avec des configurations d'exploitation favorables (fin de voie en station) - les configurations « douteuses » (doute sur la nature de l'espace public, sur l'efficacité de la protection, sur la durée du provisoire...)

Les configurations particulières Les fins de voie

	<p>Conclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de cette méthodologie pour l'analyse des réseaux en service via les DSR, • Proposition de traitement des projets selon cette méthodologie, • Examen au cas par cas des configurations « douteuses ».
Échanges avec la salle	<p>→ Thierry Blachet – RATP</p> <p>J'ai eu à réaliser une étude de sécurité concernant les taquets de fin de voie donc je partage à peu près tout, je rajouterai quelques petites choses. On a fait une étude sur les taquets de fin de voie car il faut prendre en compte le fait que ces taquets ne sont pas efficaces vu l'énergie et la masse cinétiques d'un tramway.</p> <p>Le calcul est très rapidement fait: pour une vitesse de 4/5 km/h, les taquets seront franchis. Le seul effet d'un taquet est la réduction de la vitesse du tramway de l'ordre de 10%.</p> <p>On est bien par ailleurs sur un risque lié au facteur humain, cela peut-être également sur un problème d'adhérence. Sans dire que c'est mal entretenu, les fins de voie sont, à mon sens moins fréquentées, en tout cas par le roulement des roues des tramways et donc l'adhérence peut être plus ou moins efficace.</p> <p>Il y peut y avoir effectivement un phénomène d'hypovigilance ou de surexcitation quand on veut sortir rapidement ses rames.</p> <p>Je suis tout à fait d'accord pour dire que c'est une étude à faire au cas par cas. Ce qui me semble important c'est de réduire au maximum l'occurrence liée à cette hypovigilance.</p> <p>Il peut y avoir des dispositifs d'alerte dans le cadre des configurations dangereuses. S'il n'y a pas d'espace public derrière, il n'y a pas de difficulté majeure. Si il y a une station, on est supposé s'arrêter. Ceci dit, il faut tout de même vérifier les distances de sécurité pour pouvoir arrêter le tramway mais également mettre des dispositifs visuels, sonores ou sensitifs pour éveiller le conducteur.</p> <p>En conclusion, je dirai qu'il y a une batterie d'outils à utiliser au cas par cas, mais que les fins de voie sont à prendre en compte et doivent être traitées.</p> <p>→ Philippe Hazard – SYSTRA</p> <p>Est-ce qu'il est prévu un guide du STRMTG sur les fins de voie?</p> <p>→ Michel Arras – STRMTG</p> <p>C'est le sujet de la dernière intervention de la journée, mais effectivement la question se pose.</p>

Les configurations particulières Configurations dangereuses et limite de la conduite à vue	
Intervenant	Alexandre Dusserre – STRMTG, chargé d'affaire Tramways
Diaporama	<u>Configurations dangereuses</u>
Résumé de l'intervention	<p><u>La problématique</u> La conduite à vue impose des vitesses limites sur certaines zones. L'exploitation commerciale est pénalisée par ces limitations. Pour augmenter la vitesse sur ces zones, on met en place des signalisations ferroviaires. Suite à l'accident de Rouen (collision par rattrapage en tunnel), qui a donné lieu à des recommandations du BEA-TT, une réflexion a été engagée par le STRMTG sur la sécurisation des configurations dangereuses.</p> <p><u>Les premières conclusions de la réflexion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toute signalisation ferroviaire doit être équipée d'une remontée au PCC d'une alarme de franchissement de feu rouge. • On gère uniquement les conflits entre tramways générés par une perte de visibilité à distance de freinage. • Les conflits sont classés par niveau de risque (faible - fort) dépendant notamment de la vitesse (< 30km/h, > 40km/h...). <p>Tout ceci est résumé dans un tableau, en ligne sur le site internet du STRMTG, qui est « d'application volontaire obligatoire! ». Ce tableau constitue la référence dans l'attente de la parution du guide, d'autres solutions de signalisation complémentaires à la conduite à vue que celles indiquées dans le tableau peuvent être proposées mais nécessiteront une justification de leur niveau de sécurité.</p>
Échanges avec la salle	→ Pas de question

Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

Intervenants	<p>Dominique Bertrand – CERTU, directeur d'études Valérie de Labonnefon – STRMTG, responsable de la division Tramways</p>
Diaporama	<p>Signaux R24 et R25</p>
Résumé de l'intervention	<p><i>Une intervention motivée par :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • des évolutions récentes au plan réglementaire, • une persistance de divergences d'opinion autour du R24, • une relance des réflexions à ce sujet, suite à une enquête du BEA-TT, • l'actualité du sujet côté PN, suite accident d'Allinges. <p><i>Un petit rappel :</i> l'arrêté du 24/11/1967 sur la signalisation routière et l'IISR (instruction interministérielle sur la signalisation routière) ont été modifiés par arrêté du 10 avril 2009, publié au JORF 0172 du 28 juillet 2009.</p> <p>Les principales évolutions nous concernant aujourd'hui sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la création du signal R25, • l'extension des R24 et R25 aux traversées de sites propres TC routiers dans certaines conditions, • les modalités de fonctionnement des R24 et R25. <p><i>Le signal d'arrêt R24</i></p> <p><i>Définition</i> (art 7, B, c) : Un feu rouge clignotant, ou un ensemble de deux feux rouges clignotants, qui impose l'arrêt absolu à tous les <u>véhicules et piétons</u>.</p> <p><i>Domaine d'emploi :</i> En règle générale, on utilise le R24 quand il n'y a pas besoin de mettre de signalisation lumineuse pour gérer les véhicules.</p> <p>En pratique, on le trouvera au niveau des traversées franches de voie ferrée ou des sites de service régulier de transport en commun, et au niveau des carrefours giratoires. Il est employé avec le C20c (pour les tramways), et son diamètre minimal est fixé à 160 mm en cohérence avec les passages à niveau (même si en urbain on retrouve généralement des signaux avec un diamètre de 300mm) et une hauteur d'implantation entre 1,50 et 4,20 m (cas des tramways).</p> <p><i>Mode de fonctionnement (cas des tramways, art 111-2) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • allumage le plus tard possible par rapport au dégagement des autres usagers, • extinction au plus tôt (tard) quand dégagement de la zone de conflit par l'avant (arrière) du tramway, • dysfonctionnement immédiatement détecté et répercuté au conducteur de tramway, • extinction minimale de 6s entre deux séquences. <p><i>Rappel des études antérieures menées sur le R24</i> (celles menées par le STRMTG (2001) et la SEMITAN (2006)).</p> <p><i>Rappel des actions en cours</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • au plan réglementaire : équiper de R24 tous les passages à niveau où la vitesse des trains est supérieure à 40 km/h (et de barrières si + de 90 km/h) suite du rapport au premier ministre suite à l'accident d'Allinges, • des nouveaux signaux testés en chambre pour ces PN (étude en cours, CETE Normandie Centre), • expérimentation en cours sur les Chemins de fer de Provence (étude en cours, STRMTG).



Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

Perspectives :

Recommandations du BEA-TT suite à l'accident de Saint Herblain (Nantes, 2007) demandant notamment :

- un inventaire des signaux étrangers, ce qui nécessitera tout d'abord de disposer d'un retour sur l'accidentologie en gardant toujours un souci de cohérence avec les passages à niveau et les systèmes ferroviaires légers.
- la poursuite des expérimentations sur les signaux existants.

Tout ceci a conduit à une commande de la DSCR au CERTU et à relancer le groupe de travail relatif à la signalisation des transports collectifs piloté par le CERTU et en partenariat avec le STRMTG.

Le signal d'arrêt R25

Définition (art 7, B, c) : Voir pictogramme ci-contre. Au repos, le signal est intégralement éteint.

Domaine d'emploi : Il est employé devant une traversée de voie exclusivement réservée aux véhicules des services réguliers de transport en commun.

Les signaux sont implantés conformément aux dispositions de l'article 110-2 §2(mêmes conditions que les figurines piétons « classiques »).

En pratique :

- implantation au-delà de la traversée
- implantation et orientation cohérentes avec cheminements

Mode de fonctionnement (art 111-2) :

- allumage le plus tard possible (par rapport au dégagement des piétons),
- extinction au plus tôt après le dégagement complet de la zone de traversée par le tramway,
- dysfonctionnement immédiatement détecté et répercuté au conducteur de tramway,
- extinction minimale de 6s entre deux séquences.

Sonorisation :

La sonorisation des R25 est imposée par les textes sur l'accessibilité.

Expérimentations concluantes à Bordeaux et Paris.

Prochaines étapes :

- Passage devant la commission de normalisation (mais souci de confusion éventuelle avec d'autres sons urbains dont le gong du tramway),
- Introduction dans l'IISR (en profiter pour toiler le texte sur le R12).



Échanges
avec la salle

➔ **Laurent Vidal – Egis Rail**

A propos de la sonorisation du R25, dans les expérimentations qui ont été réalisées, n'y a-t-il pas eu des plaintes des riverains? L'intention est louable de signaler l'état d'un feu à une personne malvoyante, cependant il va y avoir une pollution sonore par rapport aux riverains. Comment est accepté ce feu à travers les études réalisées?

➔ **Dominique Bertrand – CERTU**

Il n'y a pas eu à notre connaissance de plainte dans le cadre de ces expérimentations. Par contre, le problème que vous soulevez est largement d'actualité sur l'ensemble des traversées piétonnes sur la sonorisation des feux R12. On s'oriente vers la généralisation d'un fonctionnement par télécommande permettant au système de ne pas fonctionner en permanence. Les associations ont accepté ce type de dispositif et les collectivités commencent à mettre à disposition ces télécommandes. Sans avoir de plainte, les systèmes de sonorisation en continu subissent des dégradations entraînant leur mise hors d'usage.

Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

Pour mémoire, l'IISR indique que la sonorisation du R24 aux passages à niveau peut être atténuée voire supprimée, on ne va donc pas réintroduire ce genre de chose.

→ **Benoît Pavageau – SMAT Toulouse**

La photo du giratoire de Nantes n'est pas très visible. Quel est le positionnement des feux R24?

→ **Valérie de Labonnefon – STRMTG**

A droite, deux R24 en bas en clignotement asynchrone. A gauche, deux feux en bas et deux en hauteur en clignotement asynchrone, orientés selon la provenance des usagers sur l'anneau.

→ **Benoît Pavageau – SMAT Toulouse**

Où en sont les réflexions sur l'utilisation des R24 pour les BHNS?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

L'utilisation des R24 et R25 est actée d'un point de vue réglementaire pour les sites propres exclusivement réservés aux services réguliers des transports en commun (donc les BHNS).

La condition est que vous ne devez avoir que des bus. Aujourd'hui, sur beaucoup de sites BHNS circulent également les vélos, vous ne pouvez donc pas utiliser ces signaux.

Concernant l'implantation des R24 (cf. question précédente), cela répond à ce que l'on a vu précédemment sur l'accidentologie. Les R24 implantés servent aux usagers circulant sur l'anneau mais également à ceux arrivant aux entrées du carrefour. Ils jouent à la fois le rôle des feux de barrage et des feux d'entrée d'où une meilleure efficacité. Le reproche est que cela devient un peu « une guirlande de Noël »! Toutefois, il y a quand même une règle de base : quand un feu s'adresse à un usager, il faut qu'il le voit. Il n'est donc pas incohérent de le multiplier car les usagers d'un giratoire arrivent selon des trajectoires différentes. Là où la question peut se poser, c'est quand on multiplie des signaux pour les mêmes usagers.

Par ailleurs le fonctionnement asynchrone, qui est tout à fait possible dans la réglementation et même plutôt préconisé, répond à une campagne assez systématique de dénigrement du R24 qui est de dire « le R24, je ne l'ai pas vu car il était éteint lorsque je l'ai regardé ».

→ **Amélie Luneau – RATP**

La Ville de Paris a fait une expérimentation sur les R24, les résultats s'avèrent mauvais, ce signal ne fonctionne pas bien. Il est sûr que plus il y a de feux, plus cela marche ! J'ai l'impression que l'on n'est pas sur le développement d'un nouveau feu puisque l'on parle toujours de R24 qui ne fonctionne pas. On en arrive, sur le tramway parisien, à mettre un R11 quand vraiment c'est dangereux car cela marche mieux. Pourquoi on ne se redirige pas vers un autre feu et pourquoi persiste-t-on à discuter du R24 qui, de toute façon, n'est pas compris ?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Il n'y a pas convergence des enquêtes pour dire que le R24 n'est pas compris. Vous mettez les forces de police à côté d'un R24, il est très bien compris. Il faut également se demander pourquoi l'État développe le contrôle sanction automatisé des feux rouges vis-à-vis des R11. Quand on regarde les statistiques de franchissement de feux tricolores, on se rend compte qu'ils ne sont pas mieux respectés que le R24.

Une observation est en cours à Lyon sur un carrefour, qui concerne le tramway, qui devrait à terme être équipé d'un système de contrôle sanction automatisé, on constate aussi un taux d'infraction très élevé.

Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

C'est justement tout cela que l'on veut remettre à plat avec la relance du groupe de travail signalisation des TC dont la Ville de Paris fait partie.

La difficulté est de faire la part des choses entre ce qui relève de la signalisation et ce qui relève de la configuration géométrique. Un même feu dans des configurations différentes peut donner des résultats opposés.

Pourquoi persiste-t-on à vouloir implanter le R24 dans le cas du giratoire, l'intérêt c'est qu'en dehors du passage du tramway, le giratoire fonctionne bien. Il y a eu des échanges ce matin pour dire que les giratoires ne sont pas très urbains, c'est certes vrai mais parfois ils ont des avantages (modération des vitesses, possibilité de demi-tour,...) qui font que certains gestionnaires de voirie souhaitent mettre en œuvre (ou conserver) ces aménagements.

Toutefois si avec l'expérience, on démontre que le R24 n'est pas un bon signal, on ne va pas persister dans l'erreur. Inventer un nouveau signal, c'est encore un autre débat. L'utilisation du feu tricolore peut poser problème car il y peut y avoir confusion entre carrefours à feux et giratoires. On a également le discours de dire qu'il faut être cohérent entre l'aménagement et la signalisation, c'est aussi cet argument qui milite pour ne pas installer des feux tricolores en giratoire. Concernant le R11j, l'IISR préconise de ne pas l'utiliser, a fortiori pour un tramway.

Avec la centaine de giratoires en service actuellement, on commence à avoir des données intéressantes qu'il faut analyser plus finement (notamment sur la configuration des giratoires).

→ **Amélie Luneau – RATP**

On peut concevoir que le développement d'un nouveau signal est assez long. Toutefois, un grand nombre de projets de tramways vont voir le jour d'ici 2013, avec la mise en place de R24. C'est quand même dommage de continuer dans cette voie avec le retour que l'on a.

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Je suis d'accord, d'autant plus que les bus à haut niveau de service sont désormais concernés. Il faut qu'on traite cela d'urgence. On a conscience qu'il faut aller vite car les projets ne nous attendent pas.

→ **Hervé Miserandini – Tramway de Brest**

J'ai cru comprendre que le dysfonctionnement du R24 devrait être remonté au conducteur, je suppose que c'est au conducteur de tramway. Est-ce qu'il y a déjà des expérimentations là-dessus, dans quel but a-t-on écrit cela ?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Le R24 est généralement associé aux R17 ou sur le cas de T3 à Lyon à un signal ferroviaire. L'IISR ne fixe pas de moyen, il donne un objectif. Il faut que son dysfonctionnement soit répercuté, mais nous n'imposons pas de mettre un R17. Si vous avez autre chose d'aussi performant et aussi sûr, pourquoi pas.

→ **Olivier Bonnefoy – Ville de Paris**

Le sentiment que j'ai est que le code qui est utilisé pour les chemins de fer en campagne avec un TGV qui passe toutes les 2 heures n'est pas complètement adapté en zone urbaine dense quand vous avez un tramway qui passe toutes les trois minutes. Je pense que cette réflexion n'est pas totalement aboutie et que l'on reste sur des adaptations. Pour avoir participé à certaines réflexions, je pense que nous n'avons pas les bons outils dans ce que l'on met en place.

Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Nous parlons de cohérence. Notre souci est que l'on ne multiplie pas la signalisation car un usager ne fait pas forcément la différence entre un train et un tramway. Il la fera encore moins quand on va mettre un tramway sur une ligne de train et un train qui va rentrer en ville. Toutefois, ce n'est pas de la transposition pure et simple. On ne va pas demander des passages à niveau partout en ville.

→ **Sébastien Barre – SMTD Douai**

Par rapport à l'utilisation des R25, peut-on associer le R25 au R12 sur les traversées routières, par exemple quand on est en site propre latéral, ou seul sans R12 en giratoire ?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Oui tout à fait. Au début, nous avons mis en place des R12 sur le site propre en complément des voies routières. La difficulté était qu'il semblait que les gens confondaient, nous avons donc souhaité trouver un signal différent mais complémentaire. Un principe qui reste valable, c'est que si on gère une traversée on la gère totalement, c'est-à-dire gérer une traversée de plate-forme et pas les voies routières ou inversement, ce n'est pas cohérent sauf cas particulier type sortie de station. Si vous n'avez à gérer qu'une traversée de plate-forme car vous êtes à côté d'une configuration particulière (type giratoire), là vous avez intérêt à mettre un R25.

Après se pose encore l'alignement de ces figurines. Le R25 ne règle pas la question de la conception de la traversée globale.

→ **Valérie de Labonnefon – STRMTG**

Le STRMTG a lancé une étude sur les traversées piétonnes et notamment sur cette problématique d'alignement de figurines pour voir comment les usagers comprennent les traversées. On espère des résultats d'ici 2010. Le travail de recueil de données (qui est conséquent) a été lancé.

→ **François Costé – Marseille Provence Métropole**

Sur les giratoires, le problème vient du fait que les giratoires routiers appartiennent en temps normal aux automobilistes et qu'avec un tramway, il perdent cette « propriété ». La première chose à faire est de mettre en place une pré-signalisation qui détruise cette notion de giratoire routier et de mettre ensemble, a minima, les deux panneaux qui disent « danger giratoire » et « danger tramway ». Il semble que cela ne soit pas encore suffisant. Le domaine de la signalisation est plus un domaine psychologique que réglementaire, je serai pour qu'on introduise dans le Code de la Route un panneau « giratoire avec tramway »

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Cela fait parti des idées que l'on peut creuser. Il y a deux façons d'aborder le domaine de la pré-signalisation.

Le pré-signalisation dynamique : nous avons fait des expérimentations (A9 dynamique) qui n'ont pas été concluantes.

La pré-signalisation statique : le panneau diagrammatique du giratoire est pour beaucoup dans la perception d'un giratoire en amont, mais c'est surtout valable en rase campagne ou en péri-urbain. Quand vous êtes en urbain dense, la pré-signalisation est souvent noyée dans autre chose et rappelons le, la signalisation ne va pas rattraper la conception.

Nous avons la même problématique sur les passages à niveau où les gens disent qu'il faudrait créer un panneau indiquant les passages à niveau plus clair que celui qui existe

Les configurations particulières Signaux d'arrêt "rouge clignotant R24" et "figurine piéton R25" État des lieux des études et perspectives

aujourd'hui.

→ **Cyril Beau – SCE**

Dans le cas d'une traversée simple de plate-forme par une voie routière, pensez-vous qu'une signalisation piétonne soit la bienvenue ?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Cela dépend du flux piéton que vous allez avoir. Nous savons que les piétons ne vont pas forcément regarder la signalisation mais pourquoi pas et c'est là que nous nous sommes dit que le R25 était indiqué, car il a cet aspect dynamique disant « attention ».

→ **Cyril Beau – SCE**

Et une gestion de traversée piétonne sans signal du tout ?

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Si vous organisez la traversée avec une chicane, pourquoi pas. Il faut que l'usager comprenne qu'il traverse quelque chose de différent. Le problème aujourd'hui, et les exploitants vous l'ont sûrement déjà fait remonter, les piétons se promènent avec des walkmans, demain ils regarderont la télévision sur leur téléphone et ils ont le regard souvent rivé au sol. Il faut donc créer le contraste, buter sur une chicane, ce peut être plus efficace que la figurine que l'on aura mis de l'autre côté des voies.

→ **Luc Tabary – COTEBA**

Il me semble que le R24 est bien compris quand il y a un panneau « rouge clignotant, arrêt absolu ».

→ **Dominique Bertrand – CERTU**

Effectivement, mais ce panneau n'existe pas réglementairement. Toutefois, il y a un consensus pour le recommander, dans le même état d'esprit que lorsque sur un nouvel aménagement on installe des panneaux « Attention nouveau carrefour ».

Ce panneau n'est pas obligatoire mais c'est une bonne chose. Nous n'avons pas mesuré statistiquement son effet, mais on a intérêt à le mettre.

Zones péri-urbaines Les problématiques et les approches retenues

Intervenants	Michel Arras – STRMTG, responsable de la division Tramways
Diaporama	<u>Zones péri-urbaines</u>
Résumé de l'intervention	<p>Caractéristiques du milieu péri-urbain :</p> <p><u>Coté tramway</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - grandes inter stations, - peu d'intersections, - ambiance « ferroviaire », - des vitesses de l'ordre de 70 km/h en section courante. <p><u>Coté routier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - habitat dispersé, - peu de sollicitations extérieures dans la conduite, - des vitesses pouvant être de l'ordre de 70 km/h. <p>La conduite à vue :</p> <p>Le conducteur adapte son rythme de conduite à ce qu'il voit. A l'approche d'un carrefour il régule sa vitesse pour être en mesure de s'arrêter avant la collision. Ce principe s'applique à toute conduite : tramway ou véhicule routier. En milieu urbain dense et vivant, l'application de ce principe est « naturelle ».</p> <p>Et ses limites :</p> <p>En milieu péri-urbain on observe que les réductions de vitesse sont moindres qu'en milieu urbain à configuration identique et qu'elles ne permettent pas un arrêt avant la collision.</p> <p>Le REX des réseaux en service</p> <p>Valenciennes : 3 accidents du même type en 3 ans, Léa (en mode dégradé)</p> <p>Le risque</p> <p>Déraillement probable avec un accident collectif potentiel d'autant plus grave que les vitesses pratiquées sont élevées.</p> <p>Les approches retenues</p> <p>Si on est en présence d'intersections peu lisibles et de visibilité réciproque faible, c'est à dire pas de vision réciproque à distance de freinage, on propose:</p> <ul style="list-style-type: none"> – l'abaissement des vitesses, mais avec des limites pour le conducteur tramway pour qui il est très difficile de prendre conscience qu'il ne réduit pas assez sa vitesse, avec une contrainte forte à mettre en place pour les véhicules routiers (coussins berlinois, dos d'âne, ...), – l'installation de barrières en complément de la signalisation dynamique. <p>A titre d'illustration, un tramway à 36 km/h , en 3s, il parcourt 30 m et un VL à 54 km/h, ce qui est raisonnable en milieu péri-urbain, en 3s, il parcourt 45 m. C'est à peu près leur distance de freinage en freinage d'urgence (27m pour le tramway avec un temps de réaction de 0,85 s et un FU de 2,7m/s² et 44m pour le véhicule avec un temps de réaction de 2 s et une décélération de 8m/s²). Cela veut dire que 3s avant la collision, ils ne se voient pas.</p>
Échanges avec la salle	→ <i>Pas de question</i>

Table ronde Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers	
Intervenants	<p>Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest, responsable du bureau Laurent Carrère – TAM, directeur des projets Tramways Claude Merle – STRMTG, chargé d'affaires Mathieu Pichet – SEMITAG, directeur technique et réseau</p>
Diaporama	<p><u>Table ronde – Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers</u></p>
Résumé de l'intervention	<p>→ Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest Lors de cette table ronde, je souhaite faire remonter les difficultés que les uns et les autres ont pu rencontrer dans l'établissement ou dans la gestion de zones particulières que sont les intersections ferroviaires dans les carrefours routiers.</p>
Échanges avec la salle	<p>Je compte sur les projeteurs pour apporter les données nécessaires sachant qu'en ce qui me concerne les seuls réseaux que je connaisse sont Bordeaux avec son APS et sa particularité que sont les bassins à flot et Toulouse.</p> <p>On pourra évoquer, dans un premier temps, les différentes configurations que l'on rencontre sur les réseaux existants ou projetés.</p> <p>On discutera, ensuite, des différentes règles actuelles d'établissement de la signalisation que ce soit en signalisation ferroviaire ou en routière, ce que donne la superposition de ces deux systèmes de signalisation, les avantages et les inconvénients que cela peut présenter et éventuellement des propositions de modifications de ces dispositions.</p> <p>Concernant les configurations : je peux vous parler de celles que je rencontre sur Bordeaux ou sur le projet de Toulouse telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les croisements de lignes simples à 90°, • les croisements lignes SNCF ou plutôt des embranchements industriels sur lesquels on observe peu de trafic (on est dans le cas d'intersection tramway et autre mode ferré), • les fourches qui permettent soit des débranchements de lignes soit des raccordements sur des dépôts. <p>L'intérêt pour moi de discuter de cela c'est que j'ai eu sur Bordeaux à traiter de l'accidentologie particulière sur les deux premiers types d'intersection :</p> <ul style="list-style-type: none"> • intersection simple ligne / ligne, choc de deux tramways entre eux, • fourche de raccordement au dépôt où l'on a eu à traiter d'un quasi nez à nez qui résultait d'une mauvaise interprétation des deux signalisations qui étaient superposées mais sans être asservies l'une à l'autre. <p>→ Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble Je peux vous parler de la zone de Chavant à Grenoble. Ce sont deux débranchements avec une station au milieu. Le choix de tracé a fait que cette zone s'est retrouvée dans deux carrefours importants majeurs et complexes puisque c'est l'entrée de l'agglomération côté Chambéry. On a une interface signalisation ferroviaire classique, on protège les nez à nez, les rattrapages, les prises en écharpe, les mouvements d'aiguille sous les tramways avec une signalisation ferroviaire classique rouge / vert et des indicateurs de position d'aiguille. Un feu R17 gère les conflits routiers dans le carrefour. On constate que l'on a beaucoup de feux ferroviaires franchis, d'erreur de télécommande, d'erreur d'interprétation des signaux de la part des conducteurs, c'est une zone très fragile. En cas de panne d'un système, cela se répercute sur l'autre et on a de gros problèmes de disponibilité.</p> <p>→ Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest Ces franchissements sont-ils systématiquement remontés au PCC ?</p>

Table ronde

Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Le PCC a une fonction de visualisation des zones de manœuvre et les franchissements de feux sont stockés dans l'historique du système. C'est ensuite exploité en temps différé.

→ **Laurent Carrère – TAM - Montpellier**

Concernant Montpellier, ligne 2, il existe plusieurs zones de raccordement avec des feux à proximité. Notamment la gare où l'on a la convergence des deux lignes sur un tronçon commun assez court (100m environ) et après divergence avec un carrefour au milieu avec peu de trafic. C'est presque une sortie de zone piétonne avec une configuration topographique particulière qui fait que la visibilité est très faible.

Première chose à faire, c'est rendre cohérent les signaux tramways et les signaux tricolores, je crois que tous les réseaux l'ont compris car effectivement le non-respect provient souvent d'une discordance et souvent le conducteur du tramway est attiré par les feux tricolores. On l'a mis en place mais on s'est trouvé confronté à des problèmes de temps de réaction de l'ensemble. On a décomposé la zone pour pouvoir empiler des rames avant qu'elles ne ressortent. Les informations ferroviaires sont envoyées au routier pour anticiper au maximum la préparation de la zone. Mais on a toujours des problèmes de lenteur du système. Par conséquent des perturbations d'exploitation peuvent être significatives et les 2 mn maximum de temps d'attente pour les véhicules routiers sont loin d'être respectées. On avait imaginé d'enlever la signalisation routière car les trafics sont faibles mais les mauvaises conditions de visibilité nous ont fait renoncer.

Il est vrai que si l'on pouvait enlever la signalisation d'itinéraire en gérant seulement le contrôle du mouvement des aiguilles sous le train, ce serait bien. On risque d'être tous confronté à cela avec la complexification des réseaux (Grenoble, Strasbourg avec des croisements de ligne, Montpellier avec un réseau avec un fort maillage souhaité avec des tronçons communs, des superpositions d'itinéraires, des croisements des débranchements). Je pense qu'on est à la limite du système de gestion d'itinéraire complet par signalisation ferroviaire que l'on a développé dans nos tramways. On peut voir ce que font les étrangers, il y a de l'expérience à voir, avec toutes les précautions qu'il faut prendre bien entendu.

→ **Claude Merle – STRMTG**

D'un point de vue générique, nous avons encore une grande hétérogénéité concernant les systèmes ferroviaires mis en place sur les nouveaux projets. Vous parlez de la mise en adéquation des signaux ferroviaires et des signaux routiers portés à l'attention des conducteurs pour que ces derniers ne soient pas perturbés, cela revient à les asservir. Certains réseaux ne sont pas demandeurs car cela peut être pénalisant en terme de disponibilité et de vitesse commerciale.

On a donc une multitude de signaux portés à l'attention des conducteurs et nous, État, essayons de jouer sur le positionnement de ces signaux. C'est à dire qu'un conducteur quand il est à un endroit précis, il ne doit avoir qu'un seul signal en visu, avec d'abord le signal ferroviaire puis le signal routier.

Sur les réseaux récents, on retrouve une recopie de ce qui est fait dans le ferroviaire classique, on a des zones de manœuvre protégées, on a des enclenchements comme on les gèrerait à la SNCF mais la gravité n'est pas forcément la même au niveau des réseaux qui sont amenés à circuler en urbain.

Il y a des portes qui sont en train de s'ouvrir, nous les analysons au fil de l'eau côté État, et nous ne sommes pas opposés à des simplifications de zones de manœuvre.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

On est entre la complexification excessive des systèmes et les problèmes que pose la

Table ronde

Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers

simplification. Je vois également l'introduction de systèmes qui sont incohérents sur un itinéraire. On ne peut pas imaginer, de mon point de vue, qu'un conducteur se retrouve face à des organisations de signaux différentes suivant qu'il rentre dans un carrefour routier ou bien qu'il atteint une zone de manœuvre qui serait à l'extérieur.

→ **Laurent Carrère – TAM - Montpellier**

C'est ce que l'on entend dire. Mais y-a-t-il vraiment des contre-exemples ou des accidents qui ont été révélés par des situations comme celles-ci ?

A Bruxelles, il existe bien ce mélange de zones de manœuvre contrôlées et de zones de manœuvre sans contrôle. Je ne suis pas sûr que ce soit cela qui fait que les conducteurs ne voient pas les zones de manœuvre signalisées ou non.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

J'ai une remarque sur ce sujet, je regrette un peu le R18 avec sa barre inclinée qui fait beaucoup penser à l'indicateur de direction de la signalisation ferroviaire. Sinon quand les zones sont séparées, il n'y a pas, à mon sens, de confusion. Il peut très bien y avoir un signal ferroviaire rouge / vert et le R17 qui est tout à fait compris des conducteurs. Notre problème, c'est quand ils sont mélangés et qu'il y a beaucoup de stimuli pour les conducteurs difficiles à analyser. Cela peut donner lieu à des erreurs car on est dans le facteur humain. On n'est pas dans la fiabilité des relais NS1 donc forcément il y a une part d'erreur humaine que nous aggravons en mettant beaucoup de signaux et en complexifiant les systèmes.

→ **Thierry Blachet RATP, également filiales XELIS ou SYSTRA**

Est-ce que vous avez un dispositif de tracé permanent, c'est à dire de construction automatique après passage de rame comme des itinéraires préférentiels sur des lignes à fréquence rapprochée par exemple ? Je pense que tout est possible, il faut regarder au cas par cas. Concernant l'intégration d'un même signal qui remplisse l'ensemble des fonctions, il faudrait avoir une arborescence en terme d'AMDEC pour voir les modes de défaillance pour traiter des modes dégradés. Je ne connais pas bien vos dispositions, mais il me semble qu'en mode dégradé vous risquez de perdre encore plus en terme de disponibilité. Il n'y a pas de solution idéale à cela, c'est vrai que le facteur humain, là aussi, arrive en première ligne. Et ce que dit Claude Merle par rapport à l'ergonomie des signaux, quand c'est possible c'est bien. Il y a des endroits dans les carrefours où c'est compliqué d'intégrer l'ensemble des signaux en terme de visibilité et d'ergonomie de lecture. Dans des scénarios complexes comme cela, il faut faire des études au cas par cas mais pourquoi pas intégrer une seule signalisation, si les modes de défaillance en mode nominal et en mode dégradé sont vus, contrôlés et rattrapés par des « barrières ».

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Si l'on voulait regrouper la signalisation ferroviaire et la signalisation routière sur un même signal par exemple, cela pourrait être fait à Chavant, car les mouvements antagonistes entre tramways sont aussi gérés par la signalisation routière vu l'exiguïté du tronc commun (c'est un débranchement à une seule station entre deux carrefours). On pourrait donc imaginer de supprimer le signal ferroviaire rouge / vert et de considérer que les prises en écharpes entre deux tramways sont gérées par la signalisation routière. Je crois que la fiabilité intrinsèque de la signalisation routière n'est pas tout à fait la même que la signalisation ferroviaire, je pense que le STRMTG pourrait nous éclairer là-dessus. Un réseau gère beaucoup de modes dégradés quotidiennement, donc les conducteurs sont capables d'adapter leurs vitesses en mode dégradé et donc quelque part de diminuer les risques.

La première étape de simplification des zones de manœuvre pourrait être de garder la fonction « non mouvement d'aiguille » sous le bogie, qui évite le bi-voie (ce qui est la base de la sécurité ferroviaire) et abandonner, peut-être au profit de la signalisation

Table ronde

Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers

routière, là où cela se présente bien, la gestion des conflits tram/tram.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

Sur les croisements simples de Bordeaux, il n'y a pas de signalisation lumineuse ferroviaire, il n'y a que de la signalisation routière (R17). Sur le débranchement pour aller au dépôt, la solution a été un déplacement des signaux routiers et ferroviaires et un asservissement des deux.

→ **Laurent Carrère – TAM – Montpellier**

Ce que l'on peut dire, en général dans ces zones, sauf peut-être dans un vrai croisement, les tramways sont à vitesse lente. Donc la protection des tramways entre eux dans ces coins là ... On risque d'augmenter les petits accidents mais a-t-on des risques d'accidents collectifs ?

→ **Michel Arras, STRMTG**

J'ai l'exemple de Strasbourg, c'était en mode dégradé, donc il y a normalement des procédures. Un des conducteurs qui a oublié notamment de sabrer son aiguille, a avancé sur la zone de manœuvre en se fiant à son R18 qui lui disait d'aller à droite. Il est parti à gauche car il n'avait pas sabré son aiguille et il y a eu un nez à nez. Les vitesses respectives étaient 17 et 14 km/h, on a cassé de la tôle c'est tout.

Je crois qu'il faut se poser la question de l'utilité de faire des embranchements dans des carrefours routiers complexes. Je pense également que **ce n'est pas très bon pour un conducteur d'avoir des signaux contradictoires au même endroit .**

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Effectivement, cela pose problème à Grenoble, on observe des franchissements de rouge ferroviaire en nombre important sur la zone de Chavant qui est très complexe et qui a des signaux qui se superposent. Il y a bien une préoccupation de sécurité.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

Mais dans cette zone, les deux signalisations ne sont pas coordonnées.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Non. Je pense que c'est la somme d'informations qui perturbe le plus le conducteur. Ce sont des stations importantes en terme de passagers, il faut qu'il gère ses portes et à un moment, il peut saturer. Par ailleurs, nous ne pouvons parler que des franchissements de feux ferroviaires, nous n'avons pas de rapport sur les feux routiers.

→ **Laurent Carrère – TAM - Montpellier**

Effectivement, l'état des signaux routiers n'est pas relevé sauf après accident, mais je pense qu'ils sont plus respectés par les conducteurs que les signaux ferroviaires.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Sinon, pour répondre à monsieur Arras, on ne fait forcément les bifurcations où l'on veut. On est en ville dans un système urbain dense, on ne choisit pas où l'on fait la voie tramway.

→ **Claude Merle – STRMTG**

On est tous d'accord pour dire que la lisibilité d'une zone de manœuvre lorsqu'on est à proximité d'une intersection est relativement importante et cette lisibilité est un facteur à prendre en compte dès la conception.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

A Bordeaux, il y a un croisement de deux lignes qui se gère uniquement par de la

Table ronde

Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers

signalisation routière, donc il y a un REX. S'il est positif, cela veut dire qu'il y a du GAME pour l'implanter sur d'autres zones qui présentent au moins les mêmes caractéristiques.

→ **Claude Merle – STRMTG**

On n'est pas sur les mêmes conflits, il n'y a pas d'aiguille à Bordeaux.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

Le REX n'est pas tout à fait positif, puisqu'on a déjà eu une percusion d'une rame par une autre.

→ **Michel Arras, STRMTG**

C'était à la mise en service avec un APS qui ne marchait pas bien et des conducteurs excédés par un réseau qui ne marchait pas bien.

→ **Claude Merle – STRMTG**

Côté État, par rapport au niveau de sécurité des contrôleurs de carrefours, nous avons un grand nombre de contrôleurs de carrefour qui sont installés en France et nous n'avons pas connaissance d'un REX accidentologique d'un carrefour qui a été mis au vert sur toutes les branches antagonistes. **Nous prenons en compte ce REX et gérer certains conflits tramways par des contrôleurs des carrefours peut être acceptable.**

C'est le message porté par l'État. Mais les dossiers sont évalués par tierce partie, c'est un message qu'il faudra faire partager.

→ **Arnaud de Labonnefon - BIRMTG Sud Est**

J'ai connu Bordeaux dont parlait Bertrand Alliez, je connais un peu Chavant dont parle Mathieu Pichet, il y a une question derrière tout cela. Finalement dans des contraintes espace / temps très difficiles à maîtriser et pour améliorer le fonctionnel et la fluidité de la zone de manœuvre, on peut être amené à baisser quelque part le niveau de sécurité intrinsèque des équipements de détection ou de la logique d'enclenchement (c'est une question qui se pose). Personnellement, ma réflexion aujourd'hui serait de dire que exiger un niveau de sécurité SIL 4 tel qu'on le fait dans le ferroviaire lourd mériterait discussion. Je suis plutôt convaincu qu'il faudrait axer les choses sur un très bon fonctionnel, une très bonne lisibilité, un bon aménagement pour que le conducteur, qui reste quand même maître de son tramway et qui, lui, ne sera jamais d'un niveau de sécurité SIL 4, ne soit pas amené à commettre une erreur de franchissement d'un signal ferroviaire. Je pense que c'est un débat qu'il faudrait que l'on ait un jour qui est un peu le même que l'acceptabilité de gérer des conflits entre tramways par un contrôleur de carrefour et non pas par des automates ferroviaires. Mais j'ai dans l'idée de dire que le SIL 4 n'est pas la réponse à tout et peut parfois brider des bons fonctionnements.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

Mais sommes nous dans la complexité ou dans le coût d'établissement du projet ?

→ **Arnaud de Labonnefon - BIRMTG Sud Est**

Nous sommes dans la complexité car plus on met la barre haute, plus on contraint et dans les zones contraintes, on peut être confronté à des difficultés pratiques de conception. Selon les contraintes d'enclenchement en place, on perd en fluidité et dans des zones comme Chavant, il y a un moment où peut-être cela ne passera plus.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Sur la zone de Chavant, la simplification serait de conserver l'immobilisation des aiguilles sous le tramway donc éviter le bi-voie qui est le seul accident collectif à protéger avec un bon niveau de SIL. Aujourd'hui l'aiguillage est contrôlé par un circuit de voie en amont et

Table ronde

Gestion des intersections ferroviaires dans les carrefours routiers

un en aval, cela contraint le cycle du carrefour pour autant que la distance soit parcourue et la zone complètement libérée. On a aujourd'hui sur Grenoble des zones de manœuvre où seulement la pointe de l'appareil de voie est protégée. Lorsque la dernière roue du boggie a franchi l'aiguillage, ce dernier peut basculer, on retrouve cela au débranchement de la ligne A et de la ligne B à maison du tourisme. Elle n'est protégée que par un circuit de voie en pointe d'aiguille et il n'y a jamais eu un seul bi-voie depuis 1986.

Dernière chose, pour un réseau neuf cela pose moins de problème car les conducteurs ne sont pas formés, mais pour un réseau existant qui veut passer d'un fonctionnel de protection des mouvements tram/tram à quelque chose qui serait plus à vue, cela nécessitera une formation particulière des conducteurs. En effet, ils sont actuellement habitués à traverser des zones protégées par de la signalisation ferroviaire, on pourrait avoir un risque important de conduite inappropriée.

→ **Bertrand Alliez – BIRMTG Sud-Ouest**

D'autant qu'on serait amené à la supprimer à certains endroits et pas partout et donc à introduire des difficultés de lecture sur un même itinéraire.

→ **Michel Arras, STRMTG**

Le réseau Transdev nous associe à sa réflexion concernant la modification, sur 3 réseaux, de zones de manœuvre complexes dans des carrefours routiers en vue de leur simplification. Nous avons également des demandes de plusieurs réseaux. On avance dans un sens de la table ronde, à savoir **adapter le niveau de sécurité à la réalité du risque.**

Écoute des acteurs du processus d'autorisation STPG	
Intervenants	Michel Arras – STRMTG, responsable de la division Tramways
Diaporama	<u>Écoute des acteurs du processus STPG</u>
Résumé de l'intervention	<p>Présentation de l'écoute En 2006 le STRMTG a lancé une enquête sur le retour d'expérience de la mise en application du décret STPG dans le cadre des projets. Les projets concernés sont ceux initiés entre 2002 et 2005/2006. L'enquête a eu lieu en 2006/2007. Tous les acteurs de la profession ont été interrogés (AOT, maîtres d'œuvre, constructeurs, exploitants, services de contrôle, EOQA). Une première synthèse a été réalisée en novembre 2007 à la suite de laquelle un groupe de travail a été créé réunissant l'ensemble de la profession afin de voir quelles actions pouvaient être engagées à la suite de cette écoute. Ce groupe s'est réuni 7 fois depuis mars 2008.</p> <p>REX – Bilan d'étape <i>Ce qui est finalisé</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • le périmètre de compétence entre EPSF et Préfet (circulaire de la DGITM d'octobre 2008 qui définit qui fait quoi en terme d'autorité de contrôle), • la modification du décret STPG concernant la réforme des EOQA (décembre 2008), • la modification de la circulaire de décembre 2003 sur les dossiers jalons de sécurité apportant également des niveaux de précisions sur le nombre des dossiers. <p><i>9 actions à finaliser réparties en 4 thèmes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • clarifier qui traite de la sécurité des travailleurs (les services de contrôle ne sont pas les responsables de cette mission en revanche l'État reste responsable) • finaliser l'existence de la pièce 10 destinée aux services de secours qui existe et qui est utilisée mais qu'il reste à écrire dans un arrêté pour indiquer qu'elle fait partie des dossiers de sécurité, • organiser l'état pour fluidifier les procédures, • mettre à jour un certain nombre de guides du STRMTG concernant notamment les EOQA, les dossiers de sécurité et le GAME. <p><i>7 réflexions spécifiques en cours (conduites dans des groupes de travail)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • harmoniser le contenu des dossiers à chaque stade de procédure entre loi MOP, décret STPG et EN 50 126, • simplifier les procédures et améliorer les délais, • définir une matrice de criticité unique, • harmoniser l'intervention de l'État, • homogénéiser l'intervention des EOQA, • préciser les modalités de remise du système à l'exploitant, • expliciter la notion de modification substantielle. <p>Des modifications réglementaires à prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • préparation en 2010 sur la base des travaux des sous-groupes de travail, • modification courant 2011.
Échanges avec la salle	<p>→ Laurent Carrère – TAM - Montpellier Y-a-t-il des documents en ligne restituant ces travaux ?</p>

Écoute des acteurs du processus d'autorisation STPG

→ **Michel Arras, STRMTG**

Lorsque les réflexions seront suffisamment abouties, nous mettrons en ligne des tableaux récapitulatifs.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

La sécurité des travailleurs n'est pas dans le champ de compétence du STRMTG, mais comment c'est traité, y a-t-il des discussions entre votre ministère et le ministère du travail ? Autrement dit, y a-t-il un jour un inspecteur du travail qui va examiner notre RSE ?

→ **Michel Arras - STRMTG**

Il y a déjà des inspecteurs du travail des transports. Il y a des discussions entre notre ministère et celui du travail. Ce que nous visons, c'est de préciser qui fait quoi pour bien délimiter dans le décret STPG que ce ne sont pas les services de contrôle et le STRMTG qui ont en charge la sécurité du travail.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Est-ce que l'on peut attendre de l'État qu'il se coordonne pour que nous n'ayons pas deux services qui interviennent sur l'élaboration et l'application d'un RSE ?

→ **Michel Arras - STRMTG**

Je ne suis pas sûr de comprendre, les RSE ne traitent pas directement de la sécurité du travail. On ne parle pas par exemple des dépôts. **Les dossiers STPG ne traitent pas de sécurité du travail. Ils traitent bien entendu de la sécurité du conducteur mais c'est en tant que conducteur pas en tant que travailleur dans une entreprise.**

Échanges croisés sur les méthodes de travail et les possibilités d'optimisation

Intervenants	<p>Animateur AOT</p> <p>Assistant à maîtrise d'ouvrage Maitre d'œuvre EOQA</p>	<p>Arnaud de Labonnefon – BIRMTG Sud-Est Frédéric Dadou – SYTRAL Georges Martinez – Nice côte d'Azur Jean-Philippe Royer – Territoire 38 Christine Lebrun - Egis Rail Philippe Hazard (Systra)</p>
Diaporama	<u>Échanges croisés sur les méthodes de travail et les possibilités d'optimisation</u>	
Résumé de l'intervention	<p>Objectifs de la table ronde: Dans le cadre de la réglementation actuelle...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Échange libre et ouvert sur les méthodes de travail associées à la mise en œuvre de la procédure d'autorisation STPG • Mise en exergue de « bonnes » recettes 	
Échanges avec la salle	<p>Thématiques « fil conducteur » :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organisation générale ? 2. Gestion des échanges documentaires ? 3. Gestion des échanges techniques ? 4. Cas particulier de la mise en service (DS, RSE) ? <p>Sujets de réflexions évoqués</p> <p>1. Organisation générale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition claire en amont de l'organisation et des rôles des différents intervenants (MOA, MOA délégué, AMO, Moe, EOQA, BIRMTG/STRMTG) : 1 interlocuteur privilégié à tous les niveaux, gestion de la dualité BIRMTG/STRMTG par l'identification du niveau d'intervention du STRMTG.... • Utilité des échanges intermédiaires et en amont entre les acteurs des dossiers formels (présentation du projet et de ses évolutions, recalage des plannings, échanges techniques « de vive voie », anticipation des difficultés éventuelles....) • Utilité des dossiers « Jalons » sur les items particuliers (Insertion urbaine, singularités,...), sans pour autant généraliser les DJS. Attention à bien définir en amont les sous-systèmes devant faire l'objet d'un DJS (cf. dimensionnement des missions EOQA notamment) • Utilité des pièces spécifiques présentant les réponses du MOA sur les éventuelles observations de l'État sur le dossier précédent • Nécessité d'associer / informer les DDE pour l'accompagnement administratif des dossiers et faciliter l'obtention des autorisations préfectorales (Nota : le BIRMTG a un rôle important d'interface avec la DDE à ce niveau) • Utilité d'associer l'exploitant (futur utilisateur) le plus tôt possible (mise à jour du RSE, prise en compte des exigences exportées....) • A défaut ou en complément, utilité d'un AMO «exploitabilité » <p>2. Gestion des échanges documentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilité de la voie électronique mais attention aux effets pervers (la facilité nuit parfois à l'efficacité) • Nécessité de tracer les évolutions à l'occasion des mises à jour documentaires (mise à jour de notes techniques ou de JPO notamment) • Attention à la diffusion de documents non validés (erreur, pertes de temps....) 	

Échanges croisés sur les méthodes de travail et les possibilités d'optimisation

3. Gestion des échanges techniques

- Nécessité d'outils « standardisés » (JPO notamment...),
- Nécessité d'un 1er retour rapide (<1mois) par le BIRMTG concernant la complétude et les premières interrogations « de fond » sur les dossiers
- Utilité de la diffusion « élargie » des JPO du BIRMTG et de l'EOQA
- Utilité d'introduire dans le JPO du BIRMTG une correspondance avec celui de l'EOQA (et inversement)
- Utilité de l'interlocuteur sécurité « unique » côté MOA/MOE (ex : « ingénieur sécurité » pour centralisation et réponses coordonnées aux questions BIRMTG, EOQA, CCDSA, services de secours...)
- Nécessité de réponses précises et individualisées aux questions posées plutôt qu'envoi de documents volumineux dans lesquels il faut chercher « sa » réponse
- Utilité des visites de terrain en amont (insertion urbaine, contraintes extérieures...)
- Utilité des échanges « informels » avec le BIRMTG avant officialisation, en cas de difficultés notamment

4. Cas particulier de la mise en service

- Nécessité d'accélérer les échanges à l'approche de la mise en service (réunions de travail, visites sur site...)
- Utilité des visites de terrain en présence de l'ensemble des intervenants pour « rationaliser » les difficultés éventuelles et définir en « temps réel » les suites à donner
- Nécessité pour tous (EOQA, BIRMTG notamment) de hiérarchiser les points ouverts (bloquants/non bloquants),
- Utilité de prévoir un DS de récolement après la mise en service intégrant les ultimes évolutions intervenues avant la mise en service [Nota : pas prévu par STPG]

Tunnels et tramways Définition des essais d'évacuation	
Intervenants	Claude Merle – STRMTG, chargé d'affaires Tramways
Diaporama	<u>Tunnels et Tramways - Définition des essais d'évacuation</u>
Résumé de l'intervention	<p>Introduction L'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes ainsi que son instruction technique sont opposables à tous les nouveaux systèmes de transport public guidés qui ont un tunnel de plus de 100m de long. Il n'exonère pas de la mise en œuvre de dispositions complémentaires, rendues nécessaires par l'analyse de sécurité spécifique du système de transport, en matière de conception des infrastructures, d'équipement et de règles d'exploitation.</p> <p>L'article 5 de l'instruction technique relatif à l'évacuation des personnes transportées. Le projeteur devra prendre en compte des contraintes exportées vers l'exploitation dès lors qu'il y aura une rame tramway dans un tunnel et un certain nombre de procédures devra être mis en œuvre en cas d'évacuation : arrêt maîtrisé des véhicules, mise hors tension d'urgence de l'alimentation électrique de traction en cas d'alimentation par un rail au sol, interruption des circulations ferroviaires, évacuation des voyageurs dans les conditions définies par les règlements de sécurité et notamment le règlement de sécurité d'exploitation.</p> <p>Concernant les essais L'art 5.1 de l'instruction technique dit que des essais sur site doivent être réalisés pour évaluer les modalités de sortie des voyageurs hors des véhicules présentant le moins de risques de chute lors d'une évacuation, et pour mettre en évidence la compatibilité des délais d'évacuation avec la mise en sécurité des usagers.</p> <p>Les services de l'État demanderont systématiquement de réaliser des essais pour avoir la garantie que ce qui nous est proposé au niveau des RSE est applicable. Cette IT s'applique aux tramways mais : <ul style="list-style-type: none"> • elle est quand même Fortement Orientée Métro • Chute liée à l'embranchement n'est pas une réelle problématique en tramway • Chute liée aux cheminements dépend du type de cheminement, en tramway nous ne sommes pas limités à un cheminement en pied-droit de 70 cm, en tramway on pourra évacuer sur toute la plate-forme (dépend du revêtement naturellement) La vérification de la compatibilité des délais annoncés pour la mise en sécurité des usagers est un pré-requis et sera adaptée en fonction de chaque type de projet. En tramway, on ne généralisera pas un temps minimal d'évacuation dans un tunnel . Ce sera à voir au cas par cas.</p>
Échanges avec la salle	<p>→ François COSTE – MPM - Marseille Le point relatif au temps minimal d'évacuation s'applique-t-il aux métros ?</p> <p>→ Claude MERLE – STRMTG Non, uniquement aux tramways.</p>

GAME et situations de référence étrangères

Intervenants	Alexandre Dusserre – STRMTG, chargé d'affaires Tramways
Diaporama	<u>GAME et situations de référence étrangères</u>
Résumé de l'intervention	<p>Un guide sur l'application du GAME est disponible sur le site internet du STRMTG.</p> <p>Objectif Préciser dans quelles conditions on peut avoir, dans le cadre d'un projet de tramway, une référence GAME située dans un autre pays de l'union européenne.</p> <p>Préalable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nécessité d'avoir un système de référence de type identique à celui à évaluer, • Comparaison possible du point de vue fonctionnel (système ou sous-système comparable). <p>On considèrera la référence acceptable si les conditions suivantes sont remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La référence a fait l'objet d'une évaluation dans l'esprit du décret STPG, • Cette évaluation a été menée par un OQA indépendant, • Le référentiel d'évaluation doit être reconnu par le service de contrôle, • Le retour d'expérience de la référence doit être justifié. <p>Si toutes les conditions ne sont pas remplies, cela nécessitera des échanges avec le service de contrôle.</p>
Échanges avec la salle	<p>→ Laurent Carrère – TAM - Montpellier Les réglementations étrangères sont très différentes des nôtres, trouver des organismes étrangers qui pourront prétendre à l'agrément français est pratiquement impossible hormis le TÜV ! En clair, on n'a pas le droit d'aller chercher des références à l'étranger.</p> <p>→ Michel Arras - STRMTG Nous sommes obligés d'appliquer la réglementation française. C'est à dire que les organismes qualifiés agréés doivent être agréés par l'État français. Mais il y a un principe de reconnaissance mutuelle. A partir du moment où les organismes étrangers présentent un dossier de demande d'agrément, ils seront évalués et éventuellement agréés mais on est obligés de passer par ce biais là. On a accepté le Bombardier à Marseille avec cette méthode là.</p> <p>→ Laurent Carrère – TAM - Montpellier C'est une aberration puisque c'est le TÜV qui était déjà reconnu par l'État français.</p> <p>→ Thierry Blachet - RATP Les constructeurs qui arrivent sur les marchés français sont espagnols, italiens, polonais, etc. Pour ces pays là, si je comprends bien, l'État demande de réévaluer complètement la conception de A à Z de ces matériels si les critères listés ne sont pas remplis. Cela signifie qu'il n'y aura pas beaucoup de cas en France.</p> <p>→ Michel Arras - STRMTG Nous demandons à ce qu'il y ait une évaluation. Après l'OQA gère comme il le veut son évaluation, il doit « signer en bas à droite » et son référentiel doit correspondre à la réglementation française.</p> <p>→ Thierry Blachet - RATP Donc si on achète un matériel qui n'a pas été évalué ou a été évalué par ailleurs, j'imagine qu'on prendra un OQA matériel roulant pour l'intégration en France mais cela veut dire que l'on reprend l'ensemble du processus de fabrication d'un matériel qui</p>

GAME et situations de référence étrangères

circule déjà par ailleurs à Prague ou ailleurs.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Je ne préjuge pas de la mission que l'OQA va faire. Il peut très bien s'appuyer sur des certificats qu'il peut reconnaître mais ce n'est pas l'État français qui va définir totalement la mission de l'OQA.

Stadler vend du matériel en France, Bombardier vend du matériel en France, à chaque fois, il y a un OQA (et ce n'est pas le même) qui évalue ce matériel.

→ **Thierry Blachet - RATP**

Cela veut dire qu'il évaluera le matériel qui a déjà été évalué par un autre organisme du pays d'origine qui n'a pas forcément eu le respect de la norme 50 126.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Je ne sais pas si Stadler a fait évaluer son matériel, mais en France il doit le faire.

→ **Arnaud de Labonnefon – BIRMTG Sud Est**

Sauf erreur de ma part, il faudrait regarder le guide en détail mais il me semble que ce sont des conditions qui, si elles sont toutes remplies, permettent d'arriver à la conclusion que le système ou le sous-système ou le composant constitue une référence acceptable.

Il me semble que dans le guide, on a laissé la porte ouverte pour un examen au cas par cas pour les cas de figure qui ne respecteraient pas tous les critères.

C'est ce que l'on a fait sur l'acceptation de la référence de Montréal sur un certain nombre de choses sur Marseille. C'était juste pour indiquer que nous ne fermons pas systématiquement la boîte dès qu'un des critères n'est pas rempli. On peut discuter en fonction de ce qui a été fait, pas fait, du référentiel qui a été pris en compte et, sur Marseille, l'OQA a très bien compris ce mode de fonctionnement et l'a parfaitement joué. L'OQA n'a pas refait toute l'évaluation, il s'est appuyé sur un certain nombre de choses d'évaluation, de justification, car c'est quand même son droit et sa mission. Faut pas perdre de vue que la porte n'est pas complètement fermée même si elle n'est pas complètement ouverte, on essaie de cadrer les choses.

Un autre exemple sur les chemins de fer de Provence, on a accepté que le système PIPC ne soit pas complètement réévalué car il était déjà passé « à la moulinette » d'un certain nombre d'organismes dont la RATP et la SNCF qui ne sont pas OQA. Pour autant, on a accepté des organismes en qui on pouvait avoir confiance.

→ **Mathieu Pichet – SEMITAG - Grenoble**

Cette disposition de regarder au cas par cas, quelle compatibilité a-t-elle avec le code des marchés publics ? Comment fait-on pour évaluer dans le cadre d'un appel d'offres au cas par cas ce que peut fournir quelqu'un qui n'est pas français ?

→ **Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon**

Une des façons de faire c'est de demander à l'industriel étranger de faire évaluer par un OQA français son matériel, c'est ce qu'a fait Alstom avec Certifer.

→ **Laurent Vidal – EGIS Rail**

Faire évaluer à un industriel, c'est bien mais cela pré-suppose que le matériel existe, c'est à dire qu'il n'est pas neuf et cela bloque par conséquent l'innovation.

→ **Alexandre Dusserre - STRMTG**

On ne parle pas d'innovation, on parle de « game ». De prendre comme élément de comparaison à votre système que vous avez choisi pour votre projet, un autre système qu'on accepte de prendre comme référence et qui existe donc de fait, ce n'est pas une innovation.

GAME et situations de référence étrangères

→ **Laurent Vidal – EGIS Rail**

Dans innovation on met beaucoup de choses. Un matériel roulant c'est un assemblage de produits, c'est construit comme une voiture, c'est un assemblage d'équipements qui sont fournis par des équipementiers. Donc au début d'un projet, même si le matériel existe plus ou moins, il n'est pas parfaitement défini même chez Alstom.

Je suis sûr que si on regarde de plus près, il y a quelque part quelque chose que vous qualifierez d'innovant parce qu'il y a des fournisseurs qui n'existent pas et qui interviennent sur des organes plus ou moins vitaux en terme de sécurité qui ont été modifiés et qui ne sont pas du tout évalués aujourd'hui.

→ **Alexandre Dusserre - STRMTG**

Vous n'avez pas deux Citadis aujourd'hui qui sont identiques. A chaque nouveau projet, il y a des modifications et à chaque nouveau projet, on « game » le Citadis sur la génération d'avant, on identifie les écarts avec le système connu et on les traite comme des nouveautés.

→ **Laurent Vidal – EGIS Rail**

Quand Alstom va changer de gamme, j'espère qu'ils auront la prudence d'appeler cela Citadis mais si il y a une différence de conception profonde, est-ce que vous allez considérer qu'il est « gamé » ?

→ **Claude Merle - STRMTG**

La question ne se pose pas, l'écart est évalué dans son intégralité du point de vue de la réglementation française, il est toujours visé par Certifer, et Alstom fournit toujours les descriptions des éléments de sécurité qui vont avec.

L'évolution d'un bogie arpège en un bogie « xège » est traitée comme une évolution du produit mais avec les éléments de démonstration de la sécurité qui vont avec.

→ **Laurent Vidal – EGIS Rail**

Aujourd'hui je veux acheter un matériel qui vient d'Allemagne ou d'Espagne et qui a été produit en quelques exemplaires et qui n'a pas été mis en service, comment je fais ?

→ **Claude Merle - STRMTG**

On recommence la démonstration de sécurité.

→ **Thierry Blachet - RATP**

Je travaille actuellement sur un réseau de province qui est susceptible d'acheter un matériel roulant étranger. Dans l'appel d'offres, ce n'est pas un matériel qui est déjà fait, il va être dans un cycle de production. Dans le cahier des charges matériel roulant, il y a un certain nombre de choses à écrire par exemple le respect des normes de construction, de la norme 50 126 ou une norme équivalente. Ce système aura dû faire l'objet d'une évaluation conformément au référentiel normatif appliqué et derrière j'ai quand même un OQA matériel roulant. Je pense qu'il faut prendre ses précautions dans le cahier des charges pour que les gens soient à concurrence équivalente, c'est à dire qu'ils soient sur des modes de sûreté de fonctionnement en terme de réalisation qui soient comparables.

→ **Laurent Vidal – EGIS Rail**

Au moment où l'on obtient une offre de prix, même si, le cahier des charges a été écrit, même si le constructeur s'engage à respecter les normes mentionnées dans le cahier des charges, soit le matériel a été évalué, soit l'évaluation est à refaire et en terme de coût ce n'est pas la même chose. Le constructeur va forcément demander qu'est-ce que je dois prévoir pour faire cela : « est-ce que je dois prévoir une réévaluation complète auquel cas cela a un coût ou est-ce que vous acceptez ce que l'on a déjà fait ailleurs ? » Cela a aussi un impact en terme de délai.

GAME et situations de référence étrangères

→ **Michel Arras - STRMTG**

En Belgique, ils avaient un dispositif de surveillance d'aiguille pour éviter qu'elle ne bouge sous le tramway, le type était bon (évalué par le TÜV) . En cours d'exploitation, l'aiguille a bougé sous les tramways et il y a eu plusieurs accidents importants. Pour accepter ce dispositif en France, nous avons besoin de savoir comment il marche, comment il est fait, et on demandera qu'il soit évalué par un OQA, c'est pareil avec un matériel roulant.

→ **Non identifié**

On définit généralement la référence « game » en phase « AVP ». Donc on établit une référence « game » sur un matériel roulant qu'on ne connaît pas qui peut être étranger, comment fait-on ?

→ **Michel Arras - STRMTG**

Il faut que nous échangions. Vous me dites que vous voulez prendre une référence étrangère, nous voulons la connaître, donnez-nous les preuves qu'elle est acceptable.

La réglementation dit que l'on doit être globalement au moins équivalent avec un système de référence en exploitation et sûr.

→ **Jean-Luc Paroissien – Cité Tram – Projet de Tours**

L'ambiguïté n'est pas d'évaluer le matériel qu'on achète mais d'évaluer aussi la référence du matériel que l'on achète par un OQA.

→ **Laurent Carrère – TAM - Montpellier**

Ne focalisons pas sur le matériel roulant. En matière d'aménagement, on pourrait être aussi tenté d'aller chercher ailleurs et je suis d'accord qu'il ne faut pas faire n'importe quoi. Par contre, aller demander qu'un OQA agréé en France de donner une évaluation de ce produit de référence, c'est quelque chose que nous n'arriverons pas à avoir.

→ **Daniel Pfeiffer - STRMTG**

A un moment, c'est l'OQA qui va évaluer soit en appliquant le « game » soit en s'appuyant sur une nouvelle démonstration de la sécurité.

Quand vous faites un appel d'offre vous devez avoir le maximum de garantie pour que ce que vous avez retenu passe cette étape de l'OQA. Il y a plusieurs manières si c'est l'OQA qui a validé le système c'est pratique, si ce n'est pas l'OQA qui l'a validé, vous allez passer à l'étape suivante.

Nous ne vous imposons pas un OQA pour valider le matériel roulant, ceci dit si vous n'avez pas de garantie de passer l'étape de l'OQA, je ne vois pas comment vous allez faire et cela c'est vrai pour tout type de matériel qui doit passer un certain nombre d'examen avant d'arriver en France.

Collision entre véhicules ferroviaires Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS	
Intervenants	Claude Merle – STRMTG, chargé d'affaires Tramways
Diaporama	<u>Collision entre véhicules ferroviaires</u>
Résumé de l'intervention	<p>Problématique prise en compte dans le cadre des études de sécurité</p> <p>Aujourd'hui, dans le cadre des dossiers de sécurité, l'autorité organisatrice des transports doit apporter la garantie de la prise en compte de tous les risques du système qui ont été pointés dans le cadre des études de sécurité. L'État doit avoir de son côté la garantie de l'absence de risque inacceptable.</p> <p>Actuellement, d'un point de vue système, l'évènement redouté « la collision entre matériels roulants », est pris en compte dans le cadre de l'étude de sécurité système et en fonction du type de transports:</p> <ul style="list-style-type: none"> • soit on occulte la collision (ce qui est le cas des barrières adaptées dans le domaine du métro automatique parce qu'on est cantonné) • soit on a une acceptabilité sous condition (c'est le cas des tramways). <p>Les systèmes de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> • traverse de tête avec son pare-chocs, • dispositif d'anti-chevauchement qui évitera au véhicule de se découper en cas de collision, • plots d'absorption qui sont là pour jouer sur le comportement élastique à de faibles vitesses, • structure cabine renforcée. <p>L'approche normative</p> <p>Pour apporter la garantie de la prise en compte correcte du risque de collision et traiter du dimensionnement des organes listés ci-avant, on a une approche normative. Deux normes existent dans le domaine du matériel ferroviaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN 12-663 qui va parler de la problématique statique où on parle de résistance à la compression, dans le domaine du statique (les fameuses résistances dites 20 tonnes, 40 tonnes, etc ...). L'EN 12-663 traite aussi des contraintes admissibles pour les matériaux, pour tous les matériaux qu'on greffe sur le matériel roulant. • L'EN 15-127, dans le domaine du dynamique, fixe des exigences en sécurité passive contre les collisions pour les structures de caisses des véhicules ferroviaires. Les objectifs qui sont fixés par la norme sont: <ul style="list-style-type: none"> – réduire le risque de chevauchement ; – absorber l'énergie de collision de manière contrôlée ; – préserver l'espace de survie et l'intégrité structurelle des zones occupées; – limiter la décélération; – réduire le risque de déraillement et limiter les conséquences d'un impact avec un obstacle situé sur la voie. <p>Les besoins de l'État:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Avant</i>, c'était la méthode un « petit peu empirique » (travail sur plans). • <i>Aujourd'hui</i>, nous avons une approche rationnelle avec présentation des résultats des calculs de la dynamique d'une rame contre une autre (demande de validation de l'aptitude à la collision). Quand les projets sont des matériels qui évoluent trop, l'État demande aux constructeurs de lui garantir la validité des études crash-tests telles qu'elles lui ont été présentées préalablement.

Collision entre véhicules ferroviaires Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Demain, l'État demandera: <ul style="list-style-type: none"> • d'avoir la garantie dans les dossiers de sécurité de la prise en compte de toutes les impositions des 2 normes précitées sur les matériels roulants, • une image de la déformée de la rame vis à vis des scénarii visés dans la norme. Au vu des démonstrations qui nous ont été apportées, tous les matériels roulants actuels répondent à la norme pour une vitesse de collision de 20 km/h (alors que la norme prend en compte une vitesse de 15 km/h). Sur un nouveau matériel, nous n'allons pas régresser et « 20 km/h » deviendra la vitesse de référence pour l'État. <p>Concernant un nouveau matériel roulant différent de l'existant, la demande de l'État sera la même. Il faudra vérifier la compatibilité des matériels, et vérifier, outre les hauteurs de traverse de tête, le comportement de ces deux matériels en cas de collision.</p> <p>Ceci s'appliquera pour les prochains réseaux qui seront mis en service. Pour les DPS qui n'ont pas été encore acceptés, l'État aura une remarque à ce niveau-là.</p>
Échanges avec la salle	<p>→ Olivier Pilloud – Alstom – Groupement constructeur pour le tramway de Reims</p> <p>Il y a deux points qui m'interrogent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le premier c'est de dire qu'il y a une norme qui donne une contrainte spécifique. Ce n'est pas parce que dans un second temps on a su démontrer, d'une manière ou d'une autre, que ce soit par une note qualitative ou par une note de calcul (qui peut être à discuter) qu'on a su faire mieux, que ça devrait pour autant devenir la référence absolue. <p>Je prends toujours en comparaison l'exemple d'une porte coupe-feu qui devrait être dimensionnée pour tenir pendant 30 minutes. Si on fait un essai et qu'on a démontré qu'elle a tenu 35 ou 40 minutes, ce n'est pas pour autant que cela devient la norme applicable et la référence absolue.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le deuxième point, je me demande si c'est vraiment raccord par rapport au fameux guide STRMTG sur l'application du GAME qu'on déroule généralement en trois grosses étapes. La première étape, c'est une conformité à une norme : on dit oui ou non. Si c'est non, on passe à la deuxième étape qui est la conformité à un système de référence. Encore une fois, si c'est oui ou non, on passe, dans le cadre du non, à une réévaluation du risque avec une évaluation de la gravité, de l'occurrence et donc de la criticité finale et l'acceptation ou non du risque. Donc, on voit quand même que dans la démarche d'application qui est aujourd'hui dans toutes les têtes, j'imagine, le critère n° 1, c'est bien la conformité à une norme. Aujourd'hui, dans l'échelle de l'analyse et dans le travail qu'on peut faire ou que les industriels peuvent faire, c'est bien ce premier critère là qui prévaut et ce n'est pas forcément parce qu'on a prouvé que, sur un réseau, ça pouvait tenir à 20km/h que ça va pour autant remplacer la norme et ce sera extrêmement difficile pour nous, maitres d'œuvre impliqués dans la sécurité, d'aller expliquer à nos entreprises que, aujourd'hui, elles doivent faire autre chose que la norme connue de tous dans le cadre du matériel roulant. <p>→ Claude Merle - STRMTG</p> <p>Une norme en soit n'est pas opposable, il n'y a pas eu de directive européenne transposée en droit français qui impose l'application de la norme.</p> <p>La norme est aujourd'hui un point de clôture de l'étude de sécurité. Tout industriel fait ça. Cette norme, sur les problématiques de structures, la résistance à la compression statique, dit « c'est du 20 tonnes ». Aujourd'hui le standard chez Alstom, c'est du 40 tonnes. On a progressé. Je ne dit pas que c'est mieux ou que c'est moins bien. Sauf que</p>

Collision entre véhicules ferroviaires

Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS

quand on a une rame 40 tonnes qui tape une rame de 20 tonnes, il faut quand même regarder comment ça fonctionne. Donc, demain, sur du comportement dynamique, on a des chocs entre matériels roulants identiques à 20km/h, on a la garantie que tout se passe bien. Pourquoi aller régresser, puisque ça fait partie des scénarii, chocs à 20km/h, pris en compte puisqu'on nous démontre que ça tient à 20 km/h. Donc, globalement, la norme ne répond plus stricto sensus, au point « collision entre deux matériels ferroviaires à 20 km/h » puisqu'on prenait le scénario à 15km/h donc on repart sur une base à 20km/h. Mais, je ne dis pas que c'est mieux ou que c'est moins bien.

→ **Olivier Pilloud – Alstom – Groupement constructeur pour le tramway de Reims**

Le point pour répondre à ça, c'est juste de dire, qu'on ait, dans des cas particuliers, une demande supplémentaire des services de l'État pour nous dire « écoutez, j'aimerais bien que vous nous fassiez une étude particulière qui montre le comportement à 20 km/h », pourquoi pas.

Mais dans le cadre d'une analyse de la configuration particulière rencontrée sur un projet donné, ce qui me gêne un peu, c'est que ça devienne la nouvelle référence. Sachant que nous, nous allons dire, en tant que constructeur, que nous développons des produits qui sont basés sur des normes. On peut faire mieux à certains moments mais il ne faut quand même pas oublier que la référence doit rester la norme parce qu'on fait des matériels qui sont vendus à travers le monde et on aura du mal encore une fois, et là je prêche pour la paroisse sécurité, à expliquer à nos développeurs et à nos différents bureaux d'études qu'il faut absolument faire mieux et mieux que la norme pour le matériel d'une gamme qui se vend aujourd'hui dans de multiples pays.

Dans le cadre d'un projet particulier, d'une configuration que vous puissiez nous demander « démontrez moi que, dans telle configuration, vous pouvez tenir ou ne pas tenir », je pense qu'on peut être d'accord là-dessus. Maintenant, ce qui me gêne, c'est que ça devienne la référence absolue pour tout, aujourd'hui.

→ **Laurent Carrère – TAM – Montpellier**

Je comprend la logique qui me paraît tout à fait justifiée. Mais je pense qu'on est vraiment à la limite de l'application du décret STPG. Si, pour un nouveau matériel roulant, on doit faire la démonstration de son comportement avec les autres matériel, il faudra aussi faire la démonstration du comportement des anciens matériels avec les matériels nouveaux qu'on apporte. Demander aux constructeurs de garantir que le nouveau matériel peut supporter le choc d'une ancienne rame, ce n'est déjà pas évident parce qu'il faut avoir suffisamment de billes du constructeur initial pour qu'il fasse sa propre analyse et deuxièmement pour qu'il analyse comment se comportera le matériel de son concurrent avec le sien, c'est strictement impossible. Autrement dit, on fait peser sur la concurrence quelque chose qui est impossible à soutenir donc on va vraiment au devant de gros problèmes. C'est la limite du STPG parce que nous rentrons dans les problèmes auxquels sont confrontés la SNCF et RFF qui sont des problèmes d'interopérabilité. Ils ne l'ont pas résolu comme ça. Ils n'ont pas dit « tiens, vous mettez en service un nouveau TGV ou un nouveau matériel qui existe ailleurs qui rentre en France, démontrez qu'il peut supporter le choc avec tous les matériels roulants qu'il peut rencontrer sur le réseau ferré national ». Ils y ont répondu par une norme. Alors, ça veut peut-être dire que la norme actuelle n'était pas suffisante et qu'il faut la faire évoluer ...

→ **Michel Arras - STRMTG**

J'ai un système de tramways qui fonctionne avec un certain niveau de sécurité. Lorsque j'introduis un matériel roulant nouveau hétérogène, je ne dois pas dégrader le niveau de sécurité de mon système. C'est la base.

Collision entre véhicules ferroviaires

Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS

→ **Laurent Carrère – TAM – Montpellier**

Effectivement, mais il y a un vrai problème d'application et si un constructeur nous dit « vous m'empêchez de mettre mon nouveau matériel sur votre réseau », on va se faire coincer .

→ **Michel Arras - STRMTG**

S'il s'avère qu'il est incapable de démontrer que le niveau de sécurité est satisfaisant, effectivement. Tu vas introduire un matériel roulant qui est potentiellement plus dangereux et qui va dégrader le niveau de sécurité de ton système et tu l'acceptes ?

→ **Laurent Carrère – TAM – Montpellier**

Mais qui répond tout de même à une norme !

→ **Claude Merle - STRMTG**

Il est vrai qu'aujourd'hui, la modélisation aux éléments finis ne peut se faire que dès lors que l'on a les données du constructeur. On vous alerte sur le fait que quand vous passez vos marchés, il faut aussi derrière récupérer un minimum d'informations qui vous permettent à terme de garantir l'objectif de sécurité.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Je vais prendre l'exemple de Mulhouse. Mulhouse, j'ai un système de tramways. J'y ai introduit un Avanto. L'Avanto est également exploité sur Aulnay Bondy. Quand il arrive sur Mulhouse, on estime, et le maître d'ouvrage, l'exploitant et le public le partagent, que si l'Avanto rentre sur le réseau urbain du tramway, il ne doit pas dégrader le niveau de sécurité du système tramway. Si l'Avanto, lorsqu'il va rencontrer un tramway, « l'écrabouille » en passant au-dessus de la traverse de tête, c'est absolument inconcevable. Donc, nous sommes bien obligés a minima de demander que le matériel roulant existant est bien compatible avec celui introduit et qu'on ne dégrade pas le niveau de sécurité.

→ **Laurent Carrère – TAM – Montpellier**

Encore une fois, je suis d'accord sur le principe mais je pense qu'il y a un vrai problème d'application et, que pour moi, la réponse à ça, c'est de faire évoluer la norme.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Aujourd'hui, on n'a pas fait évoluer la norme et j'ai la justification par une étude de déformée de l'Avanto qu'il est compatible avec le Citadis de Mulhouse.

→ **Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon**

Je ne vois pas le problème parce qu'en fait, tous les constructeurs de matériel roulant doivent, en matière de STPG, se conformer à la réglementation STPG. Si, pour des raisons commerciales, ils veulent se conformer à une norme internationale, c'est leur problème ! S'ils veulent vendre leur matériel en France, ils doivent se conformer à la réglementation française. Si pour être compatible à la réglementation française et vendre du matériel à l'étranger, il faut faire évoluer la norme, il y a des organismes de normalisation pour cela. Mais, c'est pas du tout à la réglementation française de se préoccuper du problème.

→ **Laurent Vidal - Egis Rail**

Aujourd'hui, on a des réseaux qui commencent à vieillir et on commence à avoir des générations de matériels différents. Comment fait-on pour renouveler partiellement le matériel circulant sur une ligne alors qu'on a du matériel ancien qui n'a pas eu toutes les démonstrations de sécurité liées à cette problématique de collision (c'est à dire les modèles aux éléments finis n'existent pas ou ne sont pas disponibles parce que les constructeurs

Collision entre véhicules ferroviaires

Définition du niveau de justification à fournir dans le cadre du DS

ne veulent pas les échanger) ? Qu'est-ce que vous suggérez dans ce cas là ?

→ **Michel Arras - STRMTG**

C'est tout le problème des Dossiers de Sécurité Régularisés. C'est par ce biais là qu'on aura un état des lieux des systèmes existants.

→ **Laurent Vidal – Egis Rail**

Le DSR, je dirais que c'est le canevas de ce qu'on veut suivre. C'est bien gentil mais ce n'est qu'un dossier qu'il faut alimenter.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Le retour d'expérience alimentera ce DSR.

→ **Laurent Vidal – Egis Rail**

On est en train de se poser des questions métaphysiques sur deux types de véhicules parfaitement identifiés avec des modèles aux éléments finis que les constructeurs ne voudront pas échanger, c'est à dire un véhicule avec une résistance de caisse de 40 tonnes et puis un autre qui est conforme à la norme avec 20 tonnes.

Maintenant, je prends le cas d'un réseau ancien qui circule avec des TFS puisque les TFS sont connus même à Grenoble. Donc, comment est-ce qu'on fait là ? Ces véhicules-là ne sont pas caractérisés aujourd'hui, enfin tel qu'on l'entend ou tel qu'on l'a évoqué. Et puis je veux faire rentrer un nouveau matériel mais qui n'est pas de l'Alstom.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Sur les TFS aujourd'hui, on a un certain retour d'expérience suite à des collisions entre TFS. Donc on sait que le TFS est bien meilleur que tous les autres tramways circulant en France aujourd'hui, en matière de résistance aux chocs je précise. Aujourd'hui, lorsqu'on introduit un Citadis ou un autre matériel roulant sur un réseau TFS, on demande à vérifier de ne pas dégrader le niveau de sécurité, là, en l'occurrence, ça risque d'être du matériel entrant. Est-ce qu'il est compatible, est-ce que sa résistance aux chocs sera la bonne ; etc ... **On redemande effectivement une démonstration. Alors, après, sur les modalités de la démonstration, on devra discuter au cas par cas.**

Encadrement de l'innovation	
Intervenants	Michel Arras – STRMTG, responsable de la Tramways
Diaporama	<u>Encadrement de l'innovation</u>
Résumé de l'intervention	<p>Qu'est-ce qu'une innovation ? Les bus à guidage immatériel ou matériel, les tramways sur pneus, l'alimentation par le sol sont des innovations.</p> <p>C'est un système ou une partie de système qui n'a pas encore été confronté à une exploitation de type transport en commun. Cette confrontation à l'exploitation est importante. C'est aussi un système ou une partie de système faisant appel à une technologie innovante.</p> <p>Quelle est la problématique que nous avons rencontrée</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>La mise au point</u> Ce n'est pas le déverminage. Le déverminage, c'est habituel pour chacun des projets, c'est pas totalement fini, on modifie, on adapte, etc ... La mise au point, on modifie le concept voire on modifie grandement, de A jusqu'à Z, le système. Il y a deux types de mises au point : <ol style="list-style-type: none"> 1. sur site d'essais avant la vente, c'est le constructeur qui met au point son système sur un site d'essais avant de le vendre, 2. à l'occasion d'un projet une fois que le projet est vendu. • <u>L'impact sur le projet</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sur la procédure : Sur un système dont l'innovation a un fort impact (je prend l'exemple du tramway sur pneus qui n'existait nulle part ...), il faut avoir un minimum d'assurance de la possibilité ou l'exploitabilité du système avant le DPS, avant d'autoriser les travaux. Si jamais l'État autorise les travaux d'un système qui est voué à l'échec, on va lui reprocher. De la même façon, un Maître d'Ouvrage qui prend ce pari là prend un gros risque financier. 2. Sur l'infrastructure : Exemple de l'APS : lorsque Bordeaux a fait son APS, la solution de repli était de prévoir des réservations pour installer des poteaux de LAC. De la même façon, sur le guidage optique des Agora de Rouen, le guidage optique, s'il ne marchait pas du tout, on pouvait toujours exploiter une ligne de bus. 3. Sur l'exploitation, c'est l'exemple précédent. <p>Quelles sont les approches que nous proposons. Il est important de mesurer l'impact de l'innovation sur le projet. Avant d'être sûr que le produit est sur l'étagère, vérifions bien où est l'étagère et quel est le produit qui est dessus. Une solution aussi, c'est d'avoir une conception détaillée au stade du DPS, c'est à dire avant d'autoriser la construction, on a, sur l'innovation elle-même, un niveau de conception détaillé qui nous permet de porter un jugement de valeur sur la pérennité de la démonstration de sécurité.</p> <p>Il y a aussi la solution qui a été, à l'époque, choisie par Lohr Industrie, d'avoir une démarche en amont qui est, quelque part, sans vouloir le dire, une attestation de type. Lohr est venue nous voir en l'an 2000, avant d'avoir vendu à Clermont- Ferrand et on a travaillé avec Lohr bien avant qu'il ait vendu son produit.</p> <p>Conclusion Nous n'encadrerons pas l'innovation, nous l'accompagner ons. Ce que l'État souhaite, c'est de travailler ensemble le plus tôt possible.</p>
Échanges avec la salle	<p>→ Bertrand Thebault - COTEBA Est-ce que, par exemple, à l'époque où les deux systèmes monorail à guidage central sont apparus presque simultanément, à quelques années près, nous n'aurions pas pu</p>

Encadrement de l'innovation

imposer qu'il y ait au moins une mutualisation de l'élément principal en l'occurrence du rail. On aurait pu à l'époque faire en sorte que le rail central de guidage de l'un et de l'autre système soit le même tout simplement de manière à préserver l'alternative à l'échec de l'un d'entre eux.

→ **Michel Arras - STRMTG**

Ce n'est pas le rôle de l'État de dire à deux industriels « entendez vous pour avoir un système compatible entre vous ». C'est celui qui achète qui peut éventuellement inciter à un rapprochement.

→ **Non identifié**

Est-ce qu'à partir du DPS, dans la mesure où l'on a été transparent dans l'explication des spécifications techniques du système global tramway et qu'on a eu un avis favorable de l'EOQA puis de l'État, nous pouvons considérer qu'on n'a pas d'innovation ? En tant que maître d'ouvrage, on n'est pas forcément sachant sur telle ou telle technologie, si c'est vraiment une innovation ou pas .

→ **Michel Arras - STRMTG**

Il y a plusieurs choses dans la question. Vous dites que le maître d'ouvrage n'est pas forcément compétent pour savoir si c'est une innovation et si elle va marcher ou pas. Si vous ne savez pas ce que vous achetez, méfiez-vous quand même. Ce n'est pas l'État qui va vous dire « n'achetez pas ça, c'est pas bon ! ». On pourra vous le dire quand on l'aura étudié et si on nous le demande.

→ **Non identifié**

Ce que je voulais dire c'est qu'il y a des maîtres d'œuvre, des EOQA, un certain nombre d'organismes, une procédure, ... Enfin, on est quand même très encadré même si vous n'employez pas le terme.

Après, les industriels ont un vrai savoir faire sur une innovation et nous, nous n'allons pas avoir ce niveau de compétences pour savoir si oui ou non, c'est innovant. Est-ce que le DPS ne fige pas quelque part cet aspect innovant ?

→ **Michel Arras - STRMTG**

Le DPS est une autorisation de travaux. Sur un système de guidage immatériel, les travaux ce n'est pas vraiment la partie dure de la sécurité du système. Le DPS ne solde qu'une autorisation de travaux publics. Si vous êtes sûrs que votre système (si je prends un guidage), vous allez pouvoir l'exploiter indépendamment de l'infrastructure que vous allez faire, allons-y. Mais si l'infrastructure est prédéfinie par le système de guidage, il faut faire attention tant que vous n'avez pas défini correctement le système de guidage.

Je prend un exemple qui n'est jamais arrivé : J'ai un guidage où on annonce un GLO de 20 cm de chaque côté par rapport au gabarit statique. Vous réalisez votre infrastructure en fonction. Et puis, au bout des études, on se rend compte que pour que le système soit sûr, tel qu'il avait été acheté ou vendu, il faut que l'espace soit de 50 cm de chaque côté.

Votre infrastructure ne sert plus à rien ! **C'est pour cela que nous disons qu'il faut mesurer l'impact de l'innovation sur l'infrastructure et sur le projet.**

→ **Thierry Blachet – RATP**

C'est un point que j'avais déjà souvent soulevé. Le problème du DPS, c'est que la conception détaillée sur l'innovation, ça ne marche pas bien. Ça veut dire qu'il faut commencer à acheter un système, bien en amont. Le niveau de conception détaillée demandé n'est pas toujours évident à obtenir par rapport à un système qu'on met en appel d'offres. Il y a toujours ce problème de phasage.

Encadrement de l'innovation

→ **Michel Arras - STRMTG**

C'est pour cela que nous voulons absolument traiter les systèmes innovants de façon particulière pour éviter des complications. Avant de déposer un dossier et d'acheter un système, regardons ce que c'est précisément.

Table ronde

Thème pouvant donner lieu à des guides techniques

Intervenants	Michel Arras – STRMTG, responsable de la division Tramways
Diaporama	<u>Thèmes pouvant donner lieu à des guides techniques</u>
Résumé de l'intervention	<p>Les guides en chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les guides suite à l'enquête du BEA-TT (accident du 04/06/07 à Saint Herblain) <ul style="list-style-type: none"> x l'ergonomie des bouts avant de tramway c'est à dire la non-agressivité x les signaux sonores d'alerte en milieu urbain (est-ce que le gong est bien perçu, est-ce qu'il ne faudrait pas trouver autre chose qui soit un peu plus respecté, un peu plus entendu, etc ...). • Les commandes de la profession <ul style="list-style-type: none"> x l'ergonomie des postes de conduite (guide technique). Un groupe de travail est en cours avec une ergonome. x la « matérialisation du GLO » qui est une ancienne étude qui avait été lancée par le CERTU et qui va être sans doute reprise. • Les commandes de l'État <ul style="list-style-type: none"> x le thème des « fins de voies » qui pourrait éventuellement aboutir à un guide. x L'étude que le STRMTG a lancé sur les traversées piétonnes pourra éventuellement aboutir à un guide complétant le guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs.
Recensement des besoins de guide avec la salle	<p>→ Laurent Carrère – TAM – Montpellier Méthodologie d'acceptation des matériels roulants neufs sur des systèmes existants.</p> <p>→ Frédéric Dadou – SYTRAL - Lyon Traversées piétonnes et pistes cyclables.</p> <p>→ Philippe Hazard – SYSTRA – Le Havre</p> <ul style="list-style-type: none"> x La mise au potentiel du rail de certaines émergences (en cas de rupture de LAC, etc ...) x Recommandations sur la matérialisation du GLO: L'évolution du rapport d'étude du CERTU sur la matérialisation du GLO en guide est prévu courant 2010. x L'anti-intrusion dans les tunnels tramway « accessibles » depuis la voirie. <p>→ Mathieu Pichet- SEMITAG - Grenoble Fonctionnalités des zones de manœuvre en carrefour.</p> <p>→ Amélie Luneau – RATP -Paris Échanges sur la pièce 6 des dossiers de sécurité traitant des personnes à mobilité réduite. Le STRMTG rappelle que cette pièce traite de la sécurité des personnes à mobilité réduite et non pas de la problématique de l'accessibilité en général. Des demandes sont toutefois émises sur la production de guides relatifs à la problématique accessibilité et notamment le guidage tactile, le marquage des traversées piétonnes et la sonorisation du R25. Concernant le guidage des traversées piétonnes, il y a des réflexions en cours au niveau du CERTU sur la voirie en général mais qui devrait intégrer la problématique tramway.</p>

Table ronde

Thème pouvant donner lieu à des guides techniques

→ **Frédéric DADOU -SYTRAL - Lyon**

Guide pratique pour la maîtrise de l'environnement des tramways c'est à dire un guide de bonnes pratiques pour dialoguer avec les gestionnaires de voiries.

Le STRMTG estime qu'il serait plus judicieux que ce soit un maître d'ouvrage qui pilote ce guide, le rôle de l'État n'étant pas de régler les problèmes entre collectivités territoriales.

→ **Sébastien Barre – SMTD - Douai**

La signalisation statique concernant les sites propres bus classiques ou bus guidés (signalisation de position ou de signalisation de pré-annonce comparativement au C20c ou à l'A9 pour les tramways).

Le CERTU prévoit dans le cadre du groupe de travail « Signalisation des transports collectifs » (dont la prochaine réunion est prévue le 15/12/09) de recenser les attentes de la part des professionnels, par le biais du GART et de l'UTP, qui ont à charge de faire remonter les préoccupations.

Plus concrètement, le CERTU envisage notamment d'étendre le guide « Giratoires et tramways » aux BHNS qui traitera de la signalisation statique (et également de la signalisation lumineuse).